Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

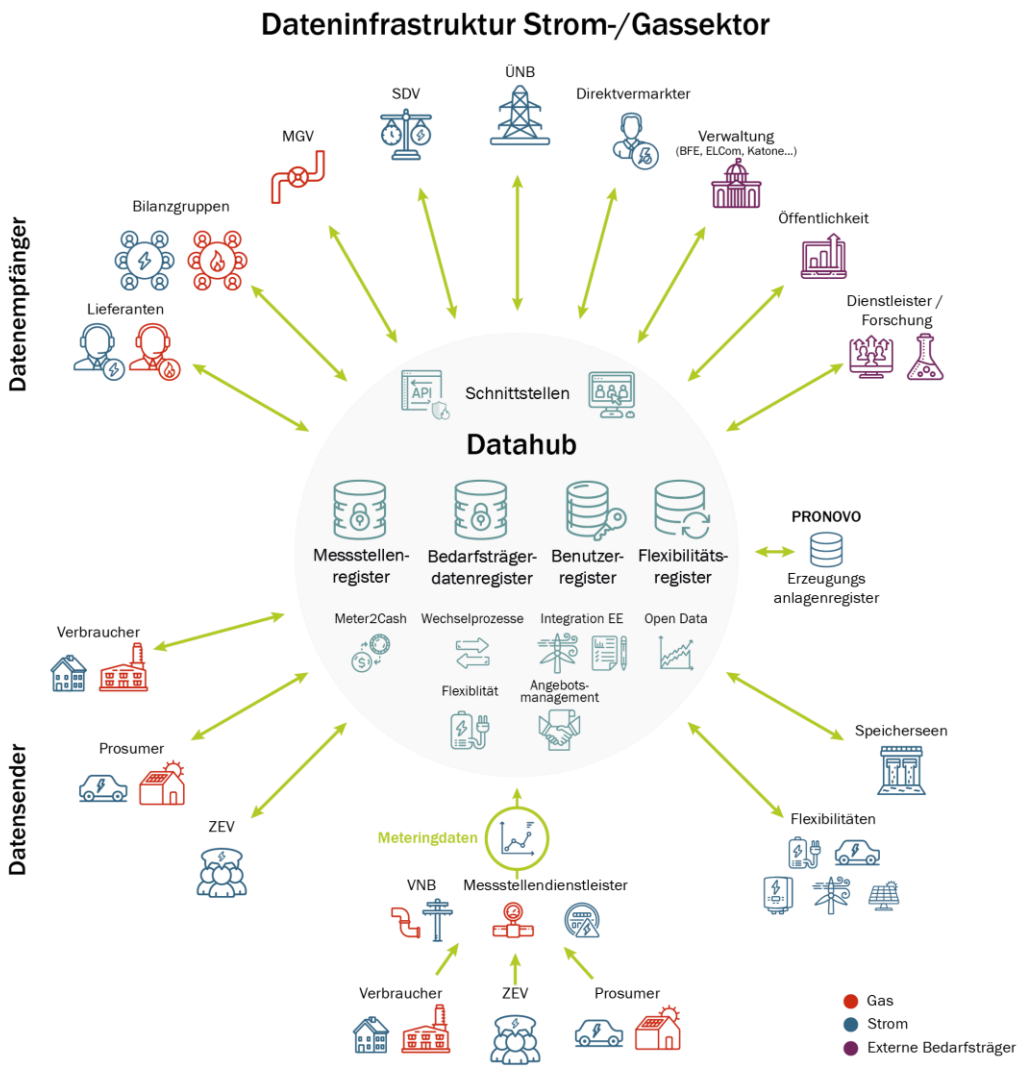
Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Digital Innovation Office

Bericht vom 31. August 2021

Datahub Schweiz. Kern zukünftiger Dateninfrastruktur digitaliserter Strom- und Gasmärkte.

Ausgestaltung eines Datahub, der Prozesse, betroffener Daten und Datenschutzfolgeabschätzung



Datum: 31. August 2021

Ort: Bern

Auftraggeberin:

Bundesamt für Energie BFE
CH-3003 Bern
www.bfe.admin.ch

Auftragnehmer:

AWK Group AG
Leutschenbachstrasse 45, CH-8050 Zürich
www.awk.ch

E-Bridge Consulting GmbH
Baumschulallee 15, DE-53115 Bonn
www.e-bridge.de

Autor/in:

Schmuel Holles	AWK Group AG	schmuel.holles@awk.ch
Frederik Rütten	AWK Group AG	frederik.ruetten@awk.ch
Tuncay Türkucar	E-Bridge Consulting GmbH	ttuerkucar@e-bridge.com
Cai Oliver Thier	E-Bridge Consulting GmbH	cthier@e-bridge.com

BFE-Studienleitung:

Dr. Matthias Galus	Leiter Digital Innovation Office	matthias.galus@bfe.admin.ch

BFE-Begleitgruppe:

Cedric Carnal	Sektion Netze
Wolfgang Elsenbast	Sektion Marktregulierung
Stephane Henry	Sektion Risikomanagement und Aufsicht Rohrleitungen
Nicole Kaiser	Sektion Erneuerbare Energien
Jonas Schmid	Sektion Energiemarktrecht

Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen sind ausschliesslich die Autoren dieses Berichts verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE
Pulverstrasse 13, CH-3063 Ittigen; Postadresse: Bundesamt für Energie BFE, CH-3003 Bern
Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Management Summary

Dezentralisierung, Dekarboniserung und Digitalisierung in der Energiewirtschaft der Schweiz bedingen auch eine Weiterentwicklung des Datenaustausches. Eine zukunftsfähige Dateninfrastruktur, die Datenräume schafft und Digitale Innovation unterstützt, ist nötig.

Das Ziel der Studie ist es, die in der Vergangeheit identifizierten[1], vielversprechenden Ansätze zur Verbesserung des Datenaustausches im Detail und genauer zu analysieren sowie auszugestalten. Dabei sollen die Ergebnisse neuerer Untersuchungen[2] in Bezug auf die relevanten Anwendungsfälle und energiedatenbasierten Geschäftsmodelle auch in anderen Wirtschaftssektoren berücksichtigt werden. Auch die Bedeutung der seitens der EU angestrebten Datenräume soll dabei berücksichtigt werden. Im Rahmen dieser Studie werden dafür unterschiedliche Dateninfrastrukturansätze für den Datenaustausch im Energiemarkt (Strom und Gas) entwickelt und analysiert. Auf Basis relevanter Anwendungsfälle im zukünftigen Energiemarkt, für die ein effizienter und perfomanter Datenaustausch fundamental ist, werden Lösungsvarianten für die zukünftige Gestaltung der Dateninfrastruktur in Strom- und Gasmarkt ausgearbeitet. Für diese werden im Rahmen einer Datenschutzfolgeabschätzung der Datenschutz und die Datensicherheit analysiert und Massnahmen abgeleitet.

Diese Studie schafft Grundlagen und identifiziert Handlungsfelder auf deren Basis regulatorische Anpassungen im Rahmen der Revision des Stromversorgungsgesetzes, des Gasversorgungsgesetzes sowie freiwillige Massnahmen geprüft werden.

Die vorliegende Studie schafft Grundlagen vor dem Hintergrund des bundesrätlichen Auftrages, in der Revision des Stromversorgungsgesetzes einen sogenannten Datahub dem Parlament vorzuschlagen. Auf Basis der hier geschaffenen Grundlagen werden Massnahmen im regulatorischen oder im freiwilligen Bereich geprüft werden. Dabei werden entsprechend auch Synergien im Gassektor identifiziert und analysiert. Schliesslich ist ein Grossteil der Stromversorgungsunternehmen auch Gasversorgungsunternehmen. Die Ergebnisse der Studie stellen keine regulatorischen Vorgaben an sich dar, können jedoch für die Erarbeitung von Vorgaben herangezogen werden, beispielsweise zu den Aufgaben eines Datahubs, zu den Datenformaten usw.; in welcher Art und Weise diese Vorschläge umgesetzt werden, ist zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie noch offen. Gemäss Bundesrat dürfte bei Fragen zur näheren Ausgestaltung des Datenaustausches das Subsidiaritätsprinzip zur Geltung kommen.

Die Aspekte der Studie wurden auf der nationalen Dialogplattform Digitalisierung des BFE mit Interessengruppen und Verbänden reflektiert. Anliegen wurden teilweise aufgenommen. Es verbleiben jedoch Differenzen in unterscheidlichen Aspekten.

Teilaspekte, wie z.B. die Definition der Anwendungsfälle, wurden mit unterschiedlichen externen Interessengruppen, Verbänden der Strom- und Gaswirtschaft sowie der Akademie auf Stufe Bund im Rahmen der nationalen Dialogplattform Digitalisierung des BFE reflektiert. Die dort aufgebrachten Anliegen wurden teilweise in der Studie aufgenommen. Es verbleiben jedoch Differenzen in verschiedenen Aspekten der Studie zu den teilweise sehr unterschiedlichen Ansichten der Interessengruppen.

---

[1] Siehe auch Studie von THEMA [18-BFE-DHCH]
[2] Siehe auch Studie [20-BFE-SHED]

Empfehlung 1 – Weiterentwicklung Dateninfrastruktur Energie

Die Digitalisierung wird die Komplexität eines dezentral geprägten Energiesystems, in dem die Sektoren gekoppelt sind, handhabbar machen und Innovation ermöglichen. Dafür muss eine zukünftige Dateninfrastruktur die Datensilos besser vernetzen, einen effizenten Zugang zu und die einfache Nutzung von Daten sicherstellen.

Die Energiesysteme in der Schweiz befinden sich im Wandel. Diverse Anstrengungen durch die Energiewende im Kontext der Bewältigung des Klimawandels durch eine radikale Reduktion von Treibhausgasen führen sowohl im Strom- als auch im Gasbereich zu verschiedenen Herausforderungen. Zu diesen zählen etwa eine stark zunehmende Anzahl dezentraler Erzeugungsanlagen mit hohen Einspeisefluktuationen, deren Integration zu neuer Komplexität führt, und ein Wandel im Verkehrssektor, welcher zukünftig auf Elektromobilität und regenerativen Kraftstoffen, wie zum Beispiel Wasserstoff ausgelegt ist. Die Komplexität in der Planung und im Betrieb der Energiesysteme wächst dabei stetig für alle beteiligten Marktakteure.

Die parallel und mit hoher Geschwindigkeit voranschreitende Digitalisierung ermöglicht es der zunehmenden Komplexität zu entgegnen, Optimierungspotentiale zu realiseren, Effizienzen zu heben und Innovation zu unterstützen. Um diese Potentiale der Digitalisierung wahrzunehmen, ist es jedoch fundamental, den Zugang zu und die Nutzung von Daten wesentlich zu verbessern. Das heutige System des Datenaustausches, das einen hohen dezentralen Charakter aufweist muss hinterfragt werden, inwiefern es der aufkommenden Komplexität und den neuen Anforderungen noch entsprechen kann. Das heute System ist in Abbldung 1 dargestellt und ist tendziell noch zu wenig standardisiert.

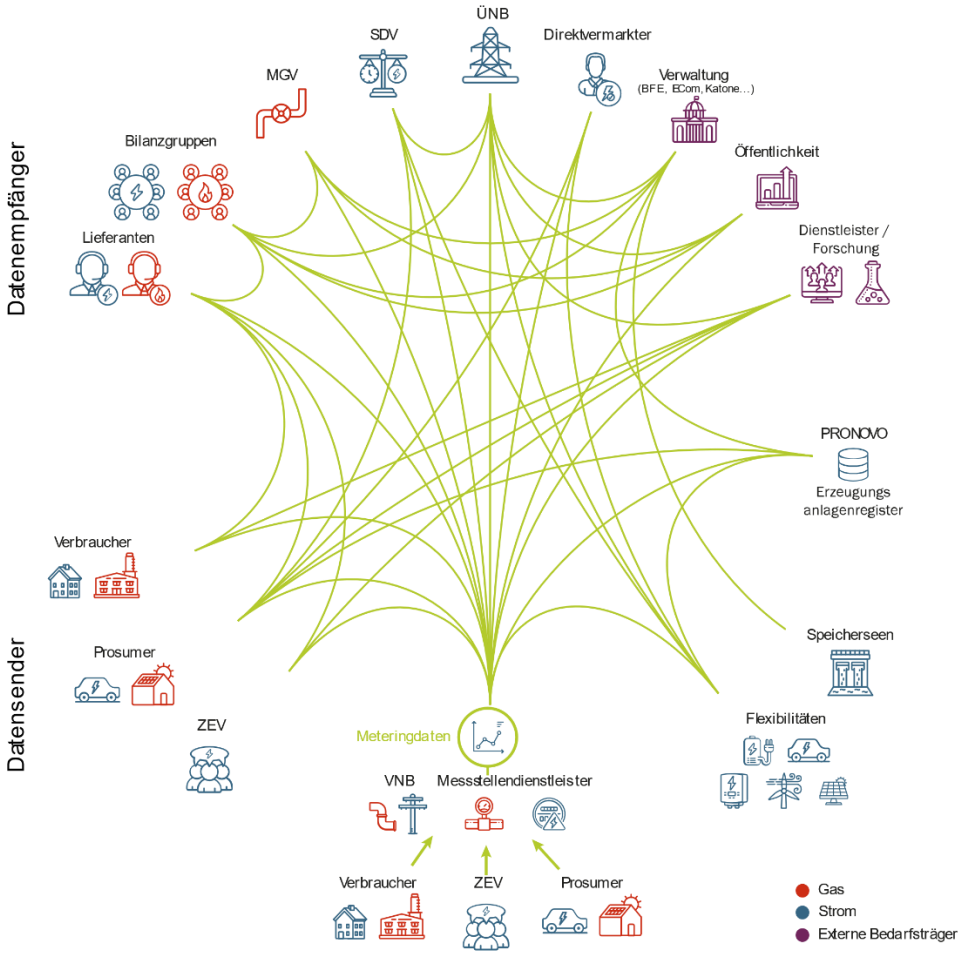


Abbildung 1 Heutiger Datenaustausch in der Schweiz

Empfehlung 2 – Strukturen und Zugang für neue Akteure vereinfachen

Die zukünftige Dateninfrastruktur ist heute so zu gestalten, dass Prozesse einfach automatisiert und die Anbindung neuer Marktakteure wesentlich vereinfacht werden. die Anzahl Schnittstellen sollen reduziert und Schnittstellen standardisiert werden.

Der aktuelle Datenaustausch bzw. die Marktkommunikation in der Schweiz, wie sie in Abbildung 1 dargestellt ist, ist geprägt von einem stark bilateralen Modell, bei dem jede Marktpartei ihre Schnittstellen zu anderen Akteuren selbst aufbaut und pflegt. Die Schweiz ist dabei auch international in einer Sonderrolle, da sie mit ihren rund 650 Netzbetreibern eine hohe Kleinteiligkeit aufweist. Zudem führt die aktuelle Organisation des Datenaustausches dazu, dass für neue Marktakteure eine hohe Markteintrittsbarriere geschaffen wird und Innovationen (z.B. durch neue Dienstleister) ausgebremst werden. Dieses Problem wurde auch von der europäischen Regulierungsbehörde ACER in ihrem jüngsten Bericht zu Wettbewerbs- und Innovationsbarrieren gewürdigt. Auf lange Sicht ist die aktuelle Organisation selbst für bestehende Marktakteure nicht attraktiv. Im Kontext der zunehmenden Wahlmöglichkeiten bei Stromlieferung, Messwesen und sonstigen Dienstleistungen wird das Mengengerüst der verschiedenen Wechselprozesse (wie z.B. der Wechsel eines Stromlieferanten) drastisch steigen. Ohne eine Automatisierung und Digitalisierung der Prozesse und Datenaustausche ist mit entsprechend starkem Anstieg der Aufwände für die manuelle Bearbeitungszeit der Marktakteure zu rechnen. Das gilt kurz- bis mittelfristig auch für den Gasmarkt.

Empfehlung 3 - Abdeckung wichtiger Anwendungsfälle für Strommarkt, Erneuerbare Energien und Quartierstrom, Flexibilität, Datenzugang und Innovation

Die künftige Dateninfrastruktur im Strom- und Gasmarkt sollte mindestens die wesentlichen und zentralen Anwendungsfälle umsetzen bzw. unterstützen. «Must-Haves» sind:

- **Meter-to-Cash Prozesse (Messdatenaustausch)**
- **Wechselprozesse (Energielieferungen, Messdienstleistungen, etc.)**
- **Zugang externer Bedarfsträger & Open Data (Dienstleister, Verwaltungen, Forschung)**
- **Angebotsmanagement**
- **Bilanzmanagement**
- **Marktintegration Erneuerbarer Energien (Quartierstrom &micro-PPA, virtuelle ZEV,etc.)**
- **Flexibilität**

Die Dateninfrastruktur soll ausbaufähig sein damit auf neue Anforderungen und Anwendungsfälle zeitgerecht reagiert werden kann.

Für den zukünftigen Datenaustausch im Schweizer Energiemarkt konnten für den Strommarkt die in Abbildung 2 gezeigten Anwendungsfälle vor dem Hintergrund bereits vorhandener Studien und Grundlagen identifiziert werden. Die Anwendungsfälle, die zusätzlich potenziell auch für den zukünftigen Datenaustausch im Gasmarkt relevant sind, wurden mit einem (G) gekennzeichnet.

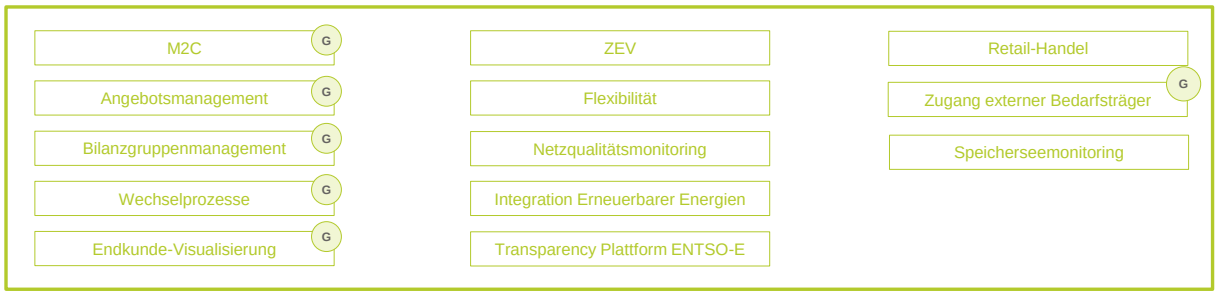


Abbildung 2: Übersicht der mit der Dateninfrastruktur Energie abzudeckenden Anwendungsfälle im Strom- und Gassektor (G).

Bei zahlreichen dieser Anwendungsfälle steht der Messdatenaustausch, im Sinne des Austausches von 15-Minuten (Smart-)Meteringdaten im Mittelpunkt. So beispielsweise beim Anwendungsfall M2C (Meter-to-Cash), dem Angebots- und dem Bilanzgruppenmanagement sowie Dienstleistungen bei der Visualisierung der Endkundendaten. Eines der wichtigsten Anwendungsfälle ist der Wechselprozess, da gerade dort ein sehr hohes Effizienzsteigerungspotential liegt. Weitere Anwendungsfälle beruhen auf der Verfügbarkeit schweizweiter Datenregister zum Zweck der Dienstleistungs- oder Innovationsförderung, wie z.B. bei den Anwendungsfällen Flexibilität, Integration Erneuerbarer Energien oder Zugang externer Bedarfsträger.

Empfehlung 4 – P2P System

Der bilaterale (P2P) Datenaustausch bietet in kürzerer Perspektive wenig Nutzen. Auch mehrere Plattformen, die verbunden sind (Dezentraler Datahub), sind nicht zu empfehlen.

Bereits THEMA [18-BFE-DHCH] identifizierte prinzipielle Ansätze zur Gestaltung der zukünftigen Dateninfrastruktur. Hierzu zählt zum einen der Status Quo, also der bilateral organisierte Datenaustausch über zunehmend standardisierte Schnittstellen und der Aufbau einer plattformbasierten Infrastruktur.

Es wurde vor dem Hintergrund der Potentiale von Distributed Ledger Technologie (DLT; besser bekannt als Blockchain) nochmals der bilateral organiserte Peer-To-Peer-Datenaustausch auch für eine Weiterentwicklung in Richtung DLT-basierter Kommunikation analysiert. Zwar lässt sich durch eine zunehmende Standardisierung und Digitalisierung bereits auch im Peer-To-Peer Datenaustausch ein gewisser volkswirtschaftlicher Mehrwert erzeugen, doch das hohe Automatisierungspotential von DLT kann so nicht erschlossen werden. Dieses Ergebnis bestätigt damit grundsätzlich die Einschätzungen der THEMA Studie [18-BFE-DHCH] zum bilateralen Ansatz.

Empfehlung 5 – DLT & Blockchain

Die Weiterentwicklung des P2P Modells über DLT (Blockchain) zu einer völlig neuartigen Dateninfrastruktur könnte einen grossen Nutzen aufgrund des hohen Automatisierungspotentials bieten. Dem stehen grössere, technische Hürden entgegen und die Risiken sind noch hoch. Es sind weitergehende, vertiefende Studien insbesondere bei der Standardisierung von DLT für die identifizierten Anwendungsfälle und deren notwendige Register nötig.

Der Schritt in Richtung DLT erscheint derzeit noch zu gross. Es fehlen grossflächigere Erfahrung mit DLT in der Schweizer Energieversorgung. Auch sind unterschiedliche Probleme im Bereich des Datenschutzes wie etwa das „Recht auf Vergessen“ für DLT nicht gelöst. Darüber hinaus erfordert ein Einsatz von DLT eine wesentlich weitergehende, tiefgreifende Standardisierung aller angeschlossenen IT-Systeme. Damit bestehen grosse Hürden. Für die Anwendung von DLT im Strom- und Gasmarkt sind vertiefende Studien notwending. Insbesondere sollte bei diesen Arbeiten ein Augenmerk auf die Standardisierung von DLT für die hier identifizierten Anwendungsfälle sowie ggf. darüber hinaus gelegt werden.

Empfehlung 6 – Datahub Light

Ein nationaler Datahub Light ohne Speicherung von Messdaten sollte als eine volkswirtschaftlich sinnvolle Variante in einem ersten Schritt aufgebaut werden. Die Umsetzung ist weniger risikobehaftet als beim Datahub Full oder gar bei DLT/Blockchain und kann für einen Ausbau dahingehend genutzt werden. Die Kosten-Nutzen-Analyse zeigt einen deutlich positiven Nettobarwert sowohl für den Datahub Light als auch für den Datahub Full; sogar ohne eine vollständige Öffnung des Strommarkts.

Bei der plattformabsierten Infrastruktur steht vor allem der Datahub-Ansatz im Vordergrund. Es lässt sich zwischen dem Aufbau eines zentralen Datahub und dem Aufbau mehrerer, in der Schweiz

verteilten Datahub-Knoten unterscheiden. Die verschiedenen Infrastrukturansätze sind schematisch in nachstehender Abbildung ersichtlich.

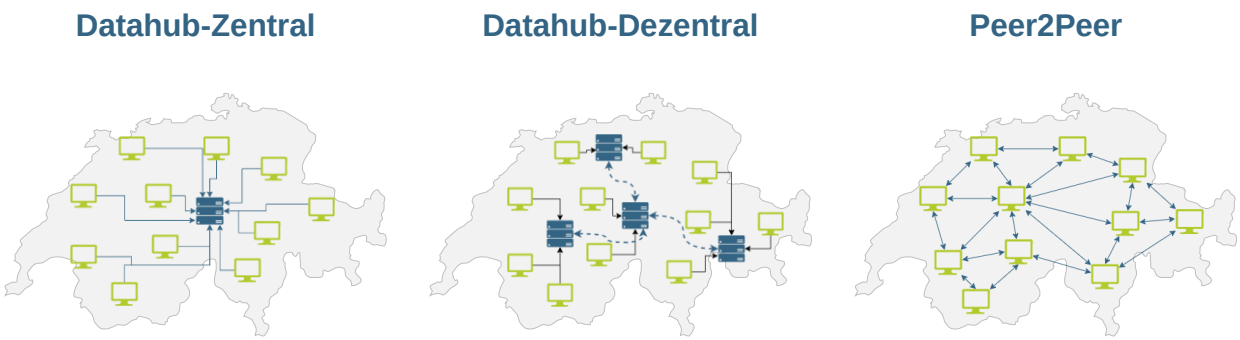


Abbildung 3: Ansätze für die Organisation einer Dateninfrastruktur im Energiemarkt.

Die Analyse der beiden Datahubansätze zeigt, dass die Vorteile der zentralen Variante gegenüber der dezentralen Variante überwiegen. Dies vor allem auf Grund der höheren betrieblichen Komplexität verteilter Datahub-Knoten, des permanenten Synchronisierungsbedarfs zwischen den dezentralen Datahub-Knoten sowie auch der höheren Kosten. Auch dieses Ergebnis bestätigt grundsätzlich die Einschätzungen der THEMA Studie [18-BFE-DHCH].

Wird nun der zentrale Datahubansatz weiterverfolgt, so lässt sich in einer weiteren Detaillierung zwischen einem sogenannten Kommunikationshub, einem Datahub Light und einem Datahub Full unterscheiden, je nachdem, welche Daten über die Infrastruktur übertragen oder gespeichert werden.

- **Kommunikationshub**: Reines Routing von Daten zwischen mindestens zwei Parteien
- **Datahub Light**: Routing von Meteringdaten und Vorhaltung von Stammdaten, Registern und Bereitstellung von Mehrwertfunktionen wie aggregierter Meteringdaten
- **Datahub Full**: Routing und Speicherung von Meteringdaten, Vorhaltung von Stammdaten, Registern und Bereitstellung erweiterter Mehrwertfunktionen zur fortgeschrittenen Prozessautomatisierung

Im Einklang mit den vorhergehenden Studien („Datahub Schweiz“ [18-BFE-DHCH]) ergibt sich auch in der vorliegenden Reflektion dieser Analysen, dass der reine Kommunikationshub den geringsten zusätzlichen volkswirtschaftlichen Nutzen mit sich bringt, während ein Datahub Light oder Full die Markteffizienz stärker steigern kann und einen höheren Nutzen hinsichtlich der identifizierten Anwendungsfälle mit sich bringt. Deshalb wird der Kommunikationshub in dieser Studie nicht weiter im Detail verfolgt.

In den beiden Ausprägungen des Datahub (Light und Full) werden Basisfunktionen für die Kommunikation und das Datenrouting sowie für die formale Qualitätsprüfung eingesetzt. Wichtig ist, dass im Datahub Light keine Meteringdaten gespeichert werden. Stattdessen werden die notwendigen Benutzerdaten der Datahub-User, ein schweizweites Register für die Messstellen sowie ein schweizweites Register für die Anlagen mit nutzbaren Flexibilitäten als Stammdaten im Datahub gespeichert. Für den Datahub Full kommen neben der Speicherung der Meteringdaten allenfalls auch Mehrwertfunktionen (z.B. automatisierte Abrechnungen), das zur Verfügung stellen von erweiterten Statistiken und Analysen oder die Plausibilisierung und Ersatzwertbildung von Meteringdaten hinzu.

In einer Kosten-Nutzen-Bewertung wurden die beiden Varianten Datahub Light und Datahub Full jeweils für den Strom- und den Gasbereich geprüft und der Grundvariante im Status Quo gegenübergestellt. Für den Strommarkt erzielen beide Varianten des Datahub einen überaus positiven Nettobarwert, vor allen im Falle einer vollständigen Strommarktöffnung. Der Datahub Light zeigt eine Spanne des Nettobarwerts von 68.6 Mio. CHF – 406.3 Mio. CHF. Der Datahub Full

eine Spanne von 69.3 Mio. CHF – 507.5 Mio. CHF. Es ergibt sich ein vergleichbares Kosten-/ Nutzenverhältnis. Da der Datahub Full aber als spätere Erweiterungsstufe eines Datahub Light zu betrachten ist, empfiehlt es sich, mit der Light-Version zu starten, Erfahrungen zu sammeln und erfahrungsbasiert später (gegebenenfalls) auszubauen.

Empfehlung 7 – Datahub Gasmarkt

Der Aufbau eines separaten Datahub eigens für den Gasmarkt lohnt sich nur bei einer vollständigen Gasmarktöffnung. Beim Aufbau eines Datahub für den Stromsektor sollte aber der Gassektor sogleich technisch berücksichtigt und dessen Akteure angeschlossen werden. So lassen sich erhebliche Synergien heben und der Datahub auch bei einer Teilmarktöffnung des Gasmarktes nutzen, denn die meisten Gasversorger sind auch im Strommarkt tätig.

Die Rahmenbedingungen im Gasmarkt sind heute noch nicht bekannt und hängen von der Ausgestaltung des künftigen Gasversorgungsgesetzes ab.

Für den Gasmarkt wurde ebenfalls analysiert, wieviel der Aufbau eines eigenen Datahub kosten würde. Hier ergibt sich für den Datahub Light eine Spanne von -1.1 Mio. CHF bis 27.0 Mio. CHF und für den Datahub Full eine Spanne von -5.3 Mio. CHF bis 31.1 Mio. CHF. Ein für den Gasmarkt separater Datahub weist nur für den Fall einer vollständigen Marktöffnung einen positiven Nettobarwert auf. Entsprechend sollte von einem separaten Datahub für einen teilliberalisierten Gasmarkt aufgrund des geringen Mengengerüsts abgesehen werden. Die rechtlichen Voraussetzungen in Bezug auf die Marktöffnung sowie für die landesweite Regelung des Messwesens und des Datenaustausches sind beim Gas jedoch heute noch nicht klar und hängen vom geplanten GasVG ab.

Der Aufbau eines Datahub Light sollte aus Sicht dieser Studie für den Strom- und Gasmarkt zusammen erfolgen. Der Aufbau eines gas-eigenen Datahub wäre aus volkswirtschaftlicher Sicht wenig sinnvoll, wo hingegen das technische und betriebliche Synergiepotential mit dem Strombereich hoch ist.

Empfehlung 8 – Datahub Funktionen

Der Datahub sollte so ausgestaltet werden, dass er mindestens folgende Funktionen aufweist:

- **Zentrales Zugriffsmanagement auf zentral & dezentral verfügbare Daten**
- **Routing der dezentral verfügbaren Daten**
- **Qualitätssicherung und Prozessvalidierung**
- **Aggregatwertbildung**

Für die empfohlene Variante Datahub Light analysiert diese Studie die konkreten Ausgestaltungsdimensionen, in Bezug auf die erforderlichen Funktionen des Datahubs, den vorgehaltenen Daten in den Datenregistern des Datahub, den Datenaustauschprozessen für die einzelnen Use-Cases sowie den Kommunikationsstandards. Der Datahub Light charakterisiert sich dabei durch die Funktionen Zugriffsmanagement und Routing, die Qualitätssicherung, die Prozessvalidierung sowie die Bildung von Aggregatwerten. Hinzu kommen administrative Verwaltungsfunktion für die Nutzer-, Messstellen- und Anlagenregistrierung sowie die Benutzerrechteverwaltung.

Empfehlung 9 – Datahub Register

Der Datahub Light muss zentrale Datenregister führen, damit effizientes Routing und einfacher Zugang zu Messdaten und Aggregaten erfolgen kann. Wichtige Register sind hierbei:

- Messstellenregister
- Erzeugungsanlagenregister
- Flexibilitätsregister
- Bedarfsträgerdatenregister

Wichtiger Bestandteil des Datahub ist die Führung der lokalen Datenregister. Diese speichern die Angaben zu den Messstellen im Messstellenregister, zu den Anlagen erneuerbarer Energien im Erzeugungsanlagenregister, zu den flexiblen Kapazitäten im Flexibilitätsregister sowie zu den Speicherseedaten im Speicherseeregister.

Im Datahub Light werden lokal keine Meteringdaten gespeichert. Einzige Ausnahme bildet das sogenannte „Bedarfsträgerdatenregister“, welches bedarfsgerecht die Meteringdaten aus den Messdatenaustausch-Prozessen aggregiert und den externen Bedarfsträgern (z.B. für Open Data, kantonale Energieplanungen etc.) zur Verfügung stellt. Dies geschieht in ausreichend aggregierter Form, welche aus Sicht Datenschutz keine Risiken darstellt.

Empfehlung 10 – Ausbau und Anbindung PRONOVO

Das Herkunftsnachweissystem der PRONOVO kann für ein nationales Erzeugungsanlagen-register genutzt werden. Dazu muss es ausgebaut werden und alle Erzeugungsanlagen der Schweiz führen. PRONOVO wird an den Datahub Light wie andere Datenhalter angeschlossen werden.

Da das PRONOVO Herkunftsnachweissystem bereits heute viele dezentrale Erzeugungsanlagen enthält, wird im Sinne der Effizienz empfohlen, das Erzeugungsanlagenregister bei der PRONOVO zu führen, dieses auszubauen, sodass alle Anlagen erfasst sind und eine geeignete bi-direktionale Kommunikationsverbindung zum Datahub zu etablieren.

Die Zusammenstellung der Use-Cases, Funktionen und Daten im Datahub Light ist hier dargestellt:

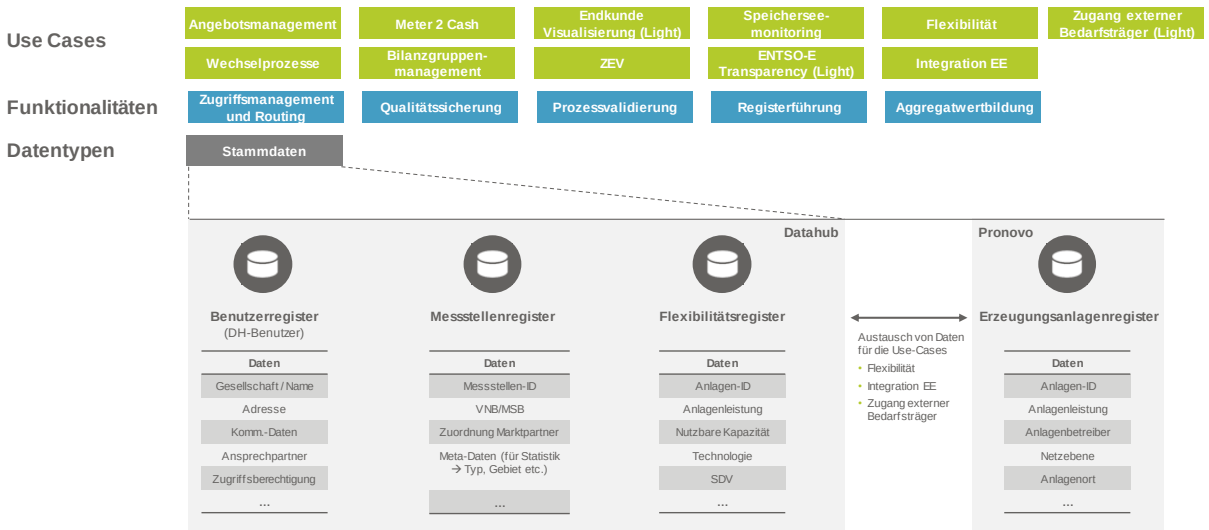


Abbildung 4: Datahub Light

Empfehlung 11 – Umsetzung Anwendungsfälle im Datahub entlang der analysierten Prozesse

Der Datahub Light ist entlang der detaillierten Prozesse auszugestalten. Hierzu zählen die Datenaustauschprozesse der Messdaten, der Wechselprozesse, des Angebotsmanagements, des Zugangs externer Bedarfsträger und Open Data sowie der Flexibilität.

Besonderen Stellenwert erhalten dabei die Prozesse zum Zugang externer Bedarfsträger und die Flexibilität als «neue Prozesse», welche der Förderung von Marktinnovation, Forschung und Transparenz dienen sowie Barrieren der Datennutzung im aktuellen System der Entbündelung löst.

Die zentralen Datenaustauschprozesse des Datahub stellen die spezifische Umsetzung der Anwendungsfälle mit dem Datahub als Datendrehscheibe der Dateninfrastruktur dar. Etliche Anwendungsfälle beinhalten ähnliche Prozessschritte und haben identische Daten zum Inhalt, so dass sich letztendlich die folgenden zusammengefassten Datenaustauschprozesskategorien ergeben:

- «**Messdatenaustausch**»: Der Austausch von Meteringdaten zwischen den verschiedenen Marktakteuren. Dieser Prozess ist heute bereits weitgehend standardisiert und definiert.

- «**Zugang externer Bedarfsträger**»: Der Zugang unterschiedlichster öffentlicher und privater Bedarfsträger zu energiebezogenen Daten. Dieser Prozess und seine Umsetzung ist besonders wichtig, um Marktinnovation und Forschung zu unterstützen, Transparenz im System zu verbessern, Kantons- und Bundesbehörden sowie Untenrehmen zu entlasten (z.B. für Statistiken) und Unsicherheiten bei der Datennutzung im System der informatorischen Entbündelung aufzulösen.

- «**Wechselprozesse**»: Die Durchführung der Wechselprozesse und Neu-Zuordnungen der Marktakteur-Beziehungen

- «**Flexibilität**»: Die Bereitstellung von Flexibilitätsdaten, als Katalysator eines zukünftigen Flexibilitätsmarkts. Der Umsetzung dieses Prozesses kommt ein besonderer Stellenwert zu, da so die Datenlage im Bereich Flexibilität verbessert und der Flexibilitätsmarkt unterstützt wird. Ebenso wird die sonst komplexe Koordination zwischen den Marktakteuren bei Einsatzplanung und Abruf der Flexibilität unterstützt

- «**Angebotsmanagement**»: Die datenbezogene, automatisierte Optimierung des Angebotsprozesses für die Energieversorgung gegenüber dem Endkunden

Die Prozesse werden in der Studie mittels einer Kurzbeschreibung erläutert und anhand einer Übersichtsskizze und detaillierten Prozessdiagrammen ausgearbeitet. Ein Fokus liegt hierbei auf den Datenbereitstellern und -nutzern, den beteiligten Registern, den lokal vorgehaltenen Daten und dem Datenfluss. Die Beschreibungen sind dabei sowohl für den Strom- wie auch den Gasbereich gültig, wenn sie für den Gasbereich auch eher perspektivisch zu verstehen sind, auf Grund der noch nicht erfolgten Definition der Grundlagen für die Datenaustauschprozesse.

Empfehlung 12 – Standardisierung und Nutzung zukunftsfähiger Technologie (API)

Bei den Schnittstellen des Datahub Light, den Prozessen und dem Format der auszutauschenden Daten soll eine hohe Standardisierung sichergestellt werden. Bei den Schnittstellen ist vornehmlich auf Application Programming Internfaces (API) als Zukunftstechnologie zu setzen.

Bei der Implementierung des Datahubs müssen die Prozess-, Kommunikations- und Datenstandards festgelegt werden. Eine Standardisierung der Datenformate ist zumindest im Strombereich teilweise bereits durch die Festlegungen im Branchendokument SDAT getroffen worden, mit standardisierten Dateien auf XML-Basis. Noch nicht definierte Datentypen sollten auf einer ähnlichen Basis aufgebaut werden, um eine hohe Standardisierung erreichen zu können.

Als Schnittstellentechnologie zum Datahub bieten sich weitgehend standardisierte Anwendungsschnittstellen (API-Schnittstellen) an, welche heute der Branchenstandard sind. Durch diese kann eine einfache und effiziente Möglichkeit der automatisierten Maschine-Maschine-Kommunikation geschaffen werden.

Die folgende Darstellung fasst die Ausgestaltung des Datahub Light übersichtlich zusammen, unter Aufführung sämtlicher beteiligten Marktakteure und deren Schnittstellen zum Datahub.

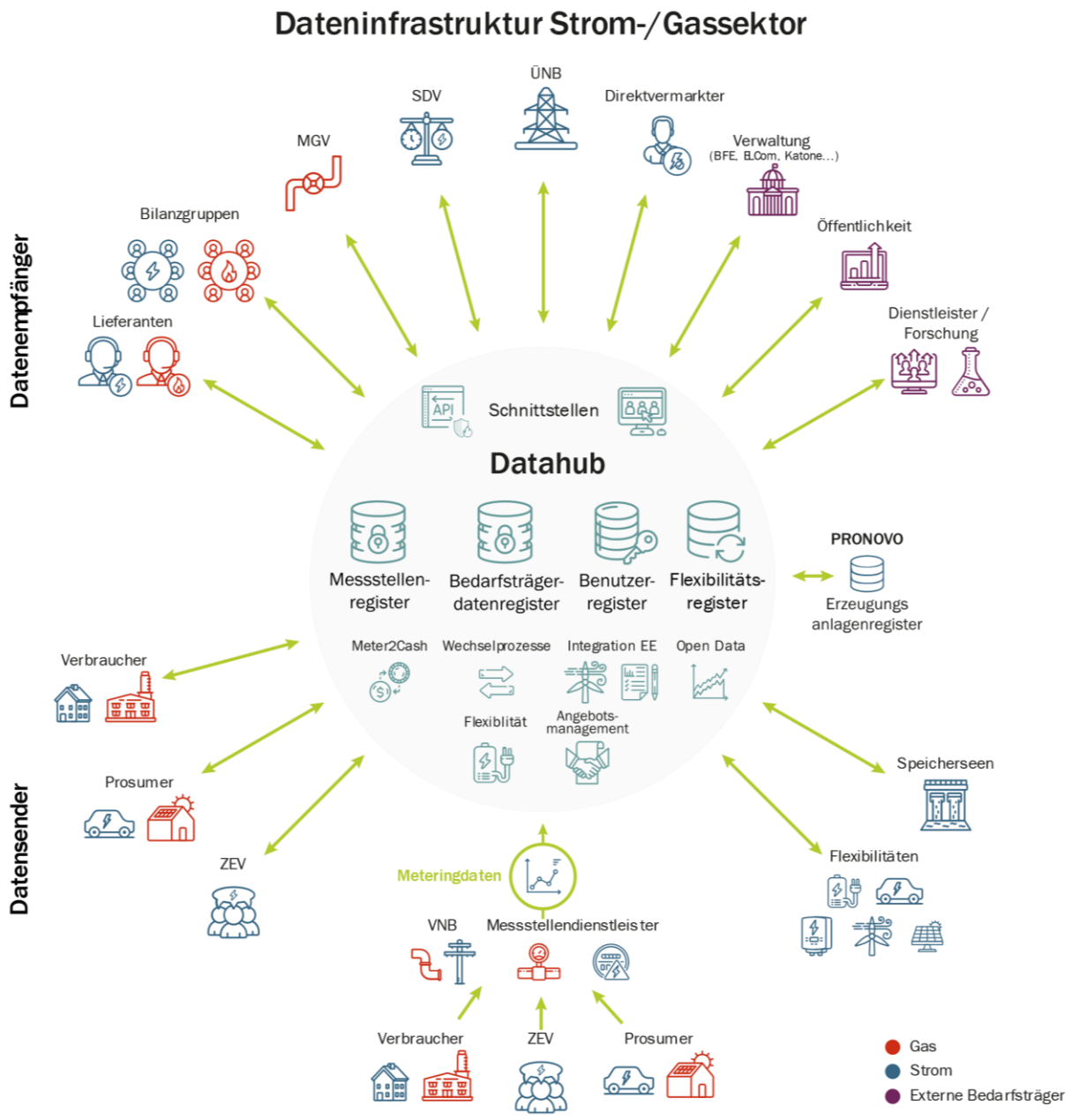


Abbildung 5: Ausgestaltung der Dateninfrastruktur für den Strom- und Gasmarkt mit einem Datahub Light als Kernelement.

Empfehlung 13 – Sicherstellung Datenschutz und Cyber-Sicherheit

Aus Sicht Datenschutz und Datensicherheit sind die Risiken im Datahub Light als mehrheitlich gering einzustufen. Es sind Massnahmen zur Sicherstellung der Cyber-Security und des Datenschutzes anhand bestehender Best-Practices vorzusehen, insbesondere:

- **Datenschutz-Management und datenschutzkonforme Bearbeitung**
- **Data Governance und Dokumentation**
- **IKT-Minimalstandards für Cyber-Security**

In der Schweiz gibt es derzeit keine gesetzlichen oder regulatorischen Vorgaben für den Betrieb eines Datahub. Die Datenaustauschprozesse, die für den Strombereich soweit definiert sind, richten sich nach dem StromVG und den massgeblichen Branchenregulierungen. Darüber hinaus finden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes Anwendung. Für den Betrieb des Datahub Light und die Bereitstellung der geplanten Use-Cases müssen Personendaten von natürlichen und juristischen Personen bearbeitet werden. Dies beinhaltet im Wesentlichen die folgenden relevanten Daten:

- **Messdaten**, die im Allgemeinen als Personendaten gelten. Diese werden im Datahub jedoch weitgehend nur in pseudonymisierter Form bearbeitet, bzw. geroutet
- **Kontakt- und Zugriffsdaten** von Marktpartnern, die im Rahmen des Zugriffsmanagements bearbeitet werden. Zudem erfordert insbesondere der Use-Case «Endkunden Visualisierung» auch die Bearbeitung von Personendaten von Endverbrauchern
- **Stammdaten** zu Anlagen, Flexibilitäten und Messstellen, mit z.T. personenbezogenen Daten, wie Ansprechpartner

Gemäss der Kritikalität der Datenschutzrisiken für diese Daten in den einzelnen Use-Cases des Datahub, gilt es entsprechende Datenschutzmassnahmen vorzusehen.

Die Einschätzung dieser Kritikalitäten erfolgt anhand der Schutzziele für die Daten hinsichtlich deren Verfügbarkeit, Vertraulichkeit, Integrität, Zweckbindung und Transparenz. Anhand der Beurteilung der Auswirkungen einer Störung (durch externe Angreifer, interne Mitarbeiter etc.) für jeden Use-Case im Datahub lässt sich der erforderliche Handlungsbedarf ableiten. Ergänzt wird die Analyse um die Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit in der Schweiz.

Die Einschätzung ergibt, dass in der Ausgestaltungsform des Datahub Light sich keine oder tendenziell nur geringe bis mittlere Risiken aus Datenschutzsicht (bzw. auch für die Versorgungssicherheit) ergeben. Die folgende Tabelle fasst diese Bewertung für jeden der Use-Cases im Datahub Light zusammen.

	M2C	Angebots-Mgmt.	BGM	Wechsel-prozesse	Endkunde Visualis.	ZEV	Flexibilität	Förderung EE	Zugang ext. Bedarfstr.	Speicher-seemonit.	Tran.-Platf. ENTSO-E
Verfügbarkeit	U	T	U	M	T	T	T	M	T	U	U
Vertraulichkeit	T	T	T	T	M	M	M	T	T	U	U
Integrität	T	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U
Zweckbindung	T	T	T	T	T	M	M	T	T	U	U
Transparenz	T	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U
Versorgungs-sicherheit	T	U	U	U	U	U	T	U	U	U	U

Auswirkungsstufen: U Unbedeutend (Keine oder nur unbedeutende Unannehmlichkeiten); T Tief (Spürbare Unannehmlichkeiten, die ohne weiteres überwunden werden können); M Mittel (Spürbare Konsequenzen); H Hoch (Erhebliche Konsequenzen)

Auch wenn die Datenschutzrisiken gering sind, wird zur Beherrschung dieser Risiken die Umsetzung von Datenschutzmassnahmen empfohlen, durch die ein fundiertes Datenmanagement unterstützt und die rechtskonforme Nutzung von Daten auch für spätere mögliche Zusatzdienste (in einem Datahub Full) ermöglicht werden.

Die Massnahmen zur Gewährleistung der Datenschutzkonformität im Datahub sind wie folgt zu beschreiben:

Datenschutz-Management

Aufbau einer Datenschutz-Organisation und eines kontinuierlichen Risikomanagements zum Zweck der Steuerung, Schulung und Überprüfung der Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen an den Datenschutz.

Data Governance und Dokumentation

Schaffung der nötigen Transparenz über den Bestand an Daten, deren Herkunft, die zur Bearbeitung eingesetzten Assets, die Verantwortlichkeiten und die Dauer der Bearbeitung, mittels Aufbau einer entsprechenden Data Governance und eines Verarbeitungsverzeichnisses.

Datenschutzkonforme Datenbearbeitung

Gewährleistung der relevanten Datenschutzgrundsätze durch die Mitarbeiter, Informationspflichten gegenüber den Datenownern, Erfüllung von Betroffenenrechten etc.

Cyber- und Datensicherheit

Sicherstellung, dass die Daten angemessen gegen den Verlust der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität geschützt sind, z.B. durch Aufbau eines ISMS (Informationssicherheits-Managementsystem), adäquate Zugangs- und Zugriffskontrollen, Security by Design Ansätzen etc.

Management Summary

La décentralisation, la décarbonisation et la numérisation du secteur énergétique suisse nécessitent également un développement de l'échange de données. Les tendances dans le secteur énergétique en Suisse exigent une infrastructure de données plus développée et durable.

L'objectif de cette étude est d'analyser en détail les approches prometteuses, identifiées dans le passé, afin d'améliorer l'échange de données, et de les développer davantage. Dans ce contexte, les résultats d'études récentes concernant les cas d'utilisation pertinents et les modèles commerciaux basés sur les données énergétiques dans d'autres secteurs économiques seront également pris en compte. Dans le cadre de cette étude, différentes approches concernant l'infrastructure de données pour l'échange de données sur le marché de l'énergie (électricité et gaz) seront développées et analysées. Sur la base des cas d'utilisation pertinents du futur marché de l'énergie, pour lesquels un échange de données efficace et performant est considéré fondamental, des variantes de solutions pour la conception future de l'infrastructure de données sur le marché de l'électricité et du gaz sont élaborées. Pour ces dernières, la protection et la sécurité des données seront analysées et des mesures seront déterminer dans le cadre d'une évaluation d'impact sur la protection des données.

Cette étude établit des principes fondamentaux et identifie les champs d'action sur la base desquels les adaptations réglementaires dans le cadre de la révision de la loi sur l'approvisionnement en électricité et les mesures volontaires sont examinées

Cette étude crée les bases dans le contexte du mandat du Conseil fédéral de proposer au Parlement un "Datahub" dans le cadre de la révision de la loi sur l'approvisionnement en électricité. Sur la base de ces fondements, des mesures réglementaires ou volontaires seront examinées. Les résultats de l'étude ne représentent pas d'exigences réglementaires en tant que telles, mais peuvent être utilisés pour leur développement si nécessaire, par exemple sur les tâches d'un Datahub, sur les formats de données, etc.; la manière dont ces propositions seront mises en œuvre est encore ouverte au moment de la préparation de l'étude. Selon le Conseil fédéral, le principe de subsidiarité doit être appliqué aux questions relatives à la conception détaillée de l'échange de données.

Les aspects de l'étude ont fait l'objet de réflexion pour les parties prenantes nationales sur la plateforme de dialogue nationale sur la numérisation de l'OFEN. Certaines des préoccupations ont été prises en compte. Cependant, des différences subsistent sur divers aspects.

Des aspects partiels, tels que la définition des cas d'utilisation, ont été discutés avec des parties prenantes externes au niveau fédéral dans le cadre de la plateforme nationale de dialogue sur la numérisation de l'OFEN. Les préoccupations qui y ont été identifiées ont été partiellement reprises dans l'étude. Toutefois, des divergences subsistent dans divers aspects de l'étude concernant les points de vue parfois très différents des parties prenantes.

Recommandation 1 - Poursuivre le développement de l'infrastructure des données énergétiques :

La numérisation rendra gérable la complexité d'un système énergétique décentralisé et permettra des innovations. A cette fin, une future infrastructure de données dans le système énergétique doit garantir un accès efficace et une utilisation simple des données.

Les systèmes énergétiques en Suisse sont en pleine évolution. Les différents efforts déployés dans le cadre de la transition énergétique pour lutter contre le changement climatique par une réduction radicale des gaz à effet de serre entraînent divers défis dans les secteurs de l'électricité et du gaz. Il s'agit notamment de l'augmentation rapide du nombre d'installations de production décentralisées avec de fortes fluctuations de l'alimentation, dont l'intégration entraîne une nouvelle complexité, et d'un changement dans le secteur des transports, qui sera à l'avenir dévolu à l'électromobilité et aux carburants renouvelables, comme l'hydrogène. La complexité de la planification et de l'exploitation des systèmes énergétiques ne cesse de croître pour tous les acteurs dans le marché.

La numérisation, qui se déroule en parallèle et à grande vitesse, permet de contrer cette complexité croissante, de réaliser des potentiels d'optimisation, d'augmenter l'efficacité et de soutenir l'innovation. Toutefois, pour réaliser ces potentiels de la numérisation, il est fondamental d'améliorer sensiblement l'accès aux données ainsi que leur utilisation.

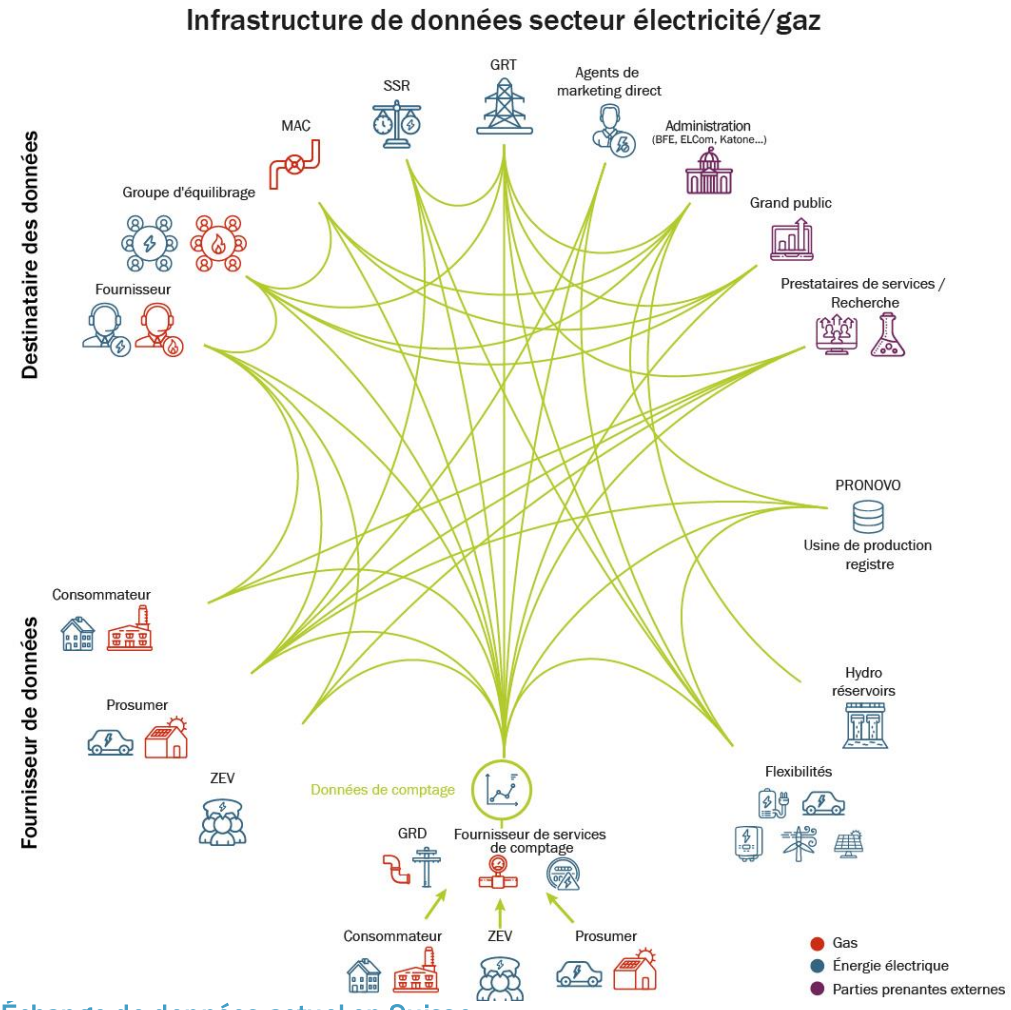


Figure 1 Échange de données actuel en Suisse

Recommandation 2 - Extensibilité

La future infrastructure de données doit être conçue dès aujourd'hui de manière à ce que les cas d'utilisation prévisibles, tels que les processus de changement ou l'accès de nouveaux acteurs, soient nettement simplifiés, que le nombre d'intersections soit réduit et standardisé et que les processus soient automatisés.

L'échange de données et la communication de marché actuels en Suisse, comme le montre la figure 1, sont caractérisés par un modèle fortement bilatéral dans lequel chaque partie du marché établit et maintient ses propres interfaces avec les autres acteurs. La Suisse occupe également une place particulière sur le plan international, car elle présente un degré élevé de fragmentation avec ses environ 650 opérateurs de réseau. En outre, l'organisation actuelle de l'échange de données représente une barrière élevée à l'entrée sur le marché pour les nouveaux acteurs du marché et ralentit l'innovation (par exemple, par le biais de nouveaux fournisseurs de services). À long terme, l'organisation actuelle n'est pas attrayante, même pour les acteurs existants. Dans le contexte d'un choix croissant en matière de services, approvisionnement en électricité, comptage et autres, la quantité des différents processus de changement (comme le changement de fournisseur d'électricité) va augmenter de façon spectaculaire. Sans automatisation et numérisation des processus et des échanges de données, il faut s'attendre à une forte augmentation de l'effort pour le temps de traitement manuel des acteurs du marché. Cela vaut également pour le marché du gaz à court et moyen terme.

Recommandation 3 - Couvrir les principaux cas d'utilisation pour le marché de l'électricité, les énergies renouvelables et l'électricité de proximité, la flexibilité, l'accès aux données et l'innovation.

La future infrastructure de données sur le marché de l'électricité et du gaz devrait mettre en œuvre ou soutenir au moins les cas d'utilisation essentiels et centraux. Les "must-haves" sont:

- Les processus "Meter-to-cash" (échange de données de comptage)
- Processus de changement (livraisons d'énergie, services de comptage, etc.)
- Accès aux parties externes et aux données ouvertes (fournisseurs de services, administrations publiques, recherche)
- Gestion des devis
- Gestion des bilans
- Intégration des énergies renouvelables
- Flexibilité

L'infrastructure de données doit être extensible afin de pouvoir répondre en temps utile aux nouvelles exigences et aux nouveaux cas d'utilisation.

Pour le futur échange de données sur le marché suisse de l'énergie, les cas d'utilisation présentés dans la figure 2 ont été identifiés pour le marché de l'électricité sur la base d'études et de principes fondamentaux existants. Les cas d'utilisation qui sont également potentiellement pertinents pour le futur échange de données sur le marché du gaz ont été marqués d'un (G).

Figure 2: Aperçu des cas d'utilisation à couvrir par l'infrastructure de données énergétiques dans le secteur de l'électricité et du gaz (G).

Dans un grand nombre de ces cas d'utilisation l'accent est mis sur l'échange de données de comptage, en particulier sur l'échange de données provenant des Smart-Meters à intervalles de 15 minutes. Le potentiel d'amélioration de l'efficacité étant élevé, l'un des cas d'utilisation les plus pertinents est le processus de changement. D'autres cas d'utilisation sont basés sur la disponibilité de registres de données à l'échelle de la Suisse ayant comme but la promotion des services ou de

l'innovation, comme dans les cas d'utilisation de la flexibilité, de l'intégration des énergies renouvelables ou de l'accès pour les parties extérieures.

Recommandation 4 - Système P2P

L'échange bilatéral de données (P2P) présente peu d'avantages à court terme. Il n'est pas non plus recommandé d'utiliser plusieurs plateformes connectées entre elles (Datahub décentralisé).

THEMA [18-BFE-DHCH] a déjà identifié les principales approches pour la conception de la future in-frastructure de données. Parmi celles-ci figurent le statu quo, c'est-à-dire l'échange de données or-ganisé de manière bilatérale via des interfaces de plus en plus standardisées et le développement d'une infrastructure basée sur des plateformes.

Dans le contexte du potentiel de la technologie des registres distribués (Distributed Ledger Technologie [DLT] ; plus connue sous le nom de "blockchain"), l'échange de données organisé bilatéralement entre pairs a également été analysé en vue d'un développement ultérieur dans le sens d'une communication basée sur la DLT. Bien qu'une certaine valeur ajoutée économique puisse déjà être générée dans l'échange de données peer-to-peer par une standardisation et une numérisation crois-sante, le potentiel d'automatisation élevé de la DLT ne peut pas être exploité de cette manière. Ce résultat confirme donc fondamentalement les évaluations de l'étude THEMA [18-BFE-DHCH] sur l'approche bilatérale.

Recommandation 5 - DLT et Blockchain

La poursuite du développement du modèle P2P avec DLT (blockchain) en un nouveau type d'infrastructure de données pourrait présenter des avantages dus au potentiel d'automatisation élevé. Cependant, ils se présentent des obstacles techniques majeurs et les risques sont assez élevés. En outre, des études approfondies sont nécessaires, notamment en ce qui concerne la normalisation de la DLT pour les cas d'utilisation identifiés.

Le pas dans la direction de la DLT semble encore trop grand actuellement. Il n'y a pas d'expérience à grande échelle avec les DLT dans l'approvisionnement énergétique en Suisse. De même, divers problèmes dans le domaine de la protection des données, comme le "droit à l'oubli", n'ont pas été résolus pour la DLT. En outre, l'utilisation de la DLT nécessite une normalisation beaucoup plus étendue et profonde de tous les systèmes informatiques connectés. Cela signifie qu'il existe des obstacles majeurs. Des études plus approfondies sont nécessaires pour l'utilisation de la DLT sur le marché de l'électricité et du gaz. En particulier, ces travaux devraient se concentrer sur la normalisation de la DLT pour les cas d'utilisation identifiés ici et éventuellement au-delà.

Recommandation 6 - Datahub Light

Dans un premier temps, un Datahub Light national sans stockage des données de mesure devrait être établi en tant que variante économiquement raisonnable. La mise en œuvre pose moins de risques que celle du Datahub Full et peut être utilisée pour une expansion dans cette direction.

L'analyse coûts-avantages montre une valeur actuelle nette clairement positive pour le Datahub Light et le Datahub Full, même sans une libéralisation complète du marché de l'électricité.

Pour l'infrastructure basée sur une plateforme, l'accent est mis sur l'approche Datahub. Une distinction peut être faite entre l'établissement d'un Datahub central et l'établissement de plusieurs nœuds de Datahub répartis dans toute la Suisse. Les différentes approches de l'infrastructure sont présentées de manière schématique dans la figure ci-dessous.

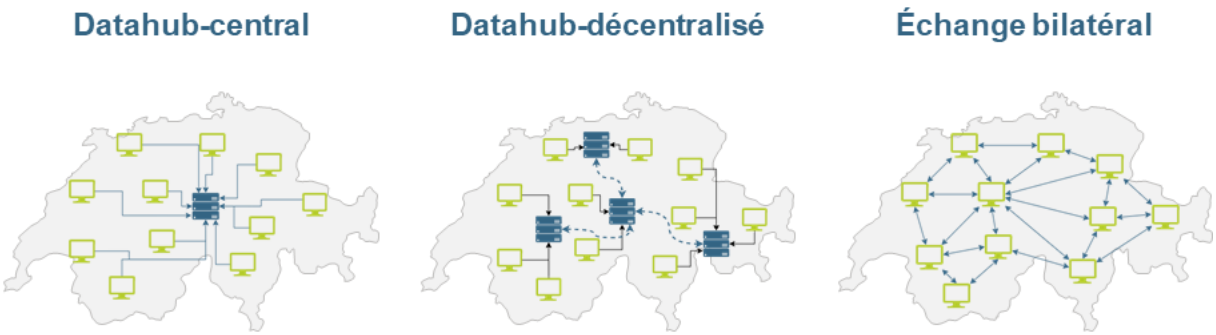


Figure 3 : Approches pour l'organisation d'une infrastructure de données sur le marché de l'énergie.

L'analyse des deux approches de Datahub montre que les avantages de la variante centralisée l'emportent sur ceux de la variante décentralisée. Ceci est principalement dû à la plus grande complexité opérationnelle des nœuds de Datahub distribués, au besoin permanent de synchronisation entre les nœuds et également aux coûts plus élevés. Ce résultat confirme également les évaluations de l'étude THEMA [18-BFE-DHCH].

Si l'on poursuit l'approche du Datahub centralisé, il est possible de faire une distinction plus précise entre ce que l'on appelle un hub de communication, un Datahub Light et un Datahub Full, en fonction des données qui sont transmises ou stockées via l'infrastructure.

- **Hub de communication:** Acheminement pur des données entre au moins deux parties.
- **Datahub Light:** Acheminement des données de comptage et stockage des données de base, des registres et fourniture de fonctions à valeur ajoutée telles que les données de comptage agrégées.
- **Datahub Full:** acheminement et stockage des données de comptage, maintenance des données de base, registres et fourniture de fonctions avancées à valeur ajoutée pour l'automatisation avancée des processus

En lignes avec des études précédentes (" Datahub Suisse " [18-BFE-DHCH]), la réflexion actuelle de ces analyses montre également que le hub de communication pur apporte le plus faible bénéfice économique supplémentaire, tandis qu'un Datahub Light ou Full peut augmenter plus fortement l'efficacité du marché et apporte un bénéfice plus élevé par rapport aux cas d'utilisation identifiés. Par conséquent, le hub de communication n'est pas étudié en détail dans cette étude.

Dans les deux versions du Datahub (Light et Full), les fonctions de base sont utilisées pour la communication et le routage des données ainsi que pour les contrôles de qualité formels. Il est important de noter que les données de comptage ne sont pas stockées dans le Datahub Light. Au lieu de cela, les données nécessaires des utilisateurs du Datahub, un registre des points de comptage pour toute la Suisse et un registre des installations avec des flexibilités utilisables pour toute la Suisse sont stockés comme données de base dans le Datahub. Pour le Datahub Full, outre le stockage des données de comptage, il peut inclure des fonctions à valeur ajoutée (par exemple, la facturation automatique), la mise à disposition de statistiques et d'analyses extensibles ou le contrôle de plausibilité et la formation de valeurs de substitution des données de comptage.

Dans le cadre d'une évaluation coûts-avantages, les deux variantes Datahub Light et Datahub Full ont été évaluées chacune pour les secteurs de l'électricité et du gaz et comparées à la variante de base du statu quo. Pour le marché de l'électricité, les deux variantes du Datahub atteignent une valeur actuelle nette clairement positive, en particulier dans le cas d'une libéralisation complète du marché de l'électricité. Le Datahub Light présente une valeur actuelle nette comprise entre 68,6 millions et 406,3 millions de francs suisses. Le Datahub Full présente une fourchettede 69,3 millions à 507,5 millions de francs suisses. Il en résulte un rapport coût/bénéfice comparable. Cependant, étant donné que le Datahub Full doit être considéré comme un stade d'expansion

ultérieur d'un Datahub Light, il est conseillé de commencer par la version Light, d'acquérir de l'expérience et de l'étendre ultérieurement (si nécessaire) en fonction de l'expérience acquise.

Recommandation 7 - Datahub Marché du gaz

La mise en place d'un Datahub distinct spécifiquement pour le marché du gaz ne vaut la peine que dans le cas d'une ouverture complète du marché. Lors de la mise en place d'un Datahub pour le secteur de l'électricité, le marché du gaz devrait être considéré en même temps sur le plan technologique et ses acteurs devraient être connectés. Ainsi, les synergies peuvent être exploitées et le Datahub peut également être utilisé en cas d'ouverture partielle du marché du gaz, car la plupart des fournisseurs sont également actifs sur le marché de l'électricité.

Les conditions-cadres du marché du gaz ne sont pas encore connues et dépendent de la conception de la loi sur l'approvisionnement en gaz naturel.

Pour le marché du gaz, on a également analysé les coûts potentiels de la création d'un Datahub distinct. On obtient ici une fourchette de -1,1 million à 27,0 millions de francs pour le Datahub Light et une fourchette de -5,3 millions à 31,1 millions de francs pour le Datahub Full. Un Datahub séparé pour le marché du gaz présente une valeur actuelle nette positive seulement en cas d'ouverture complète du marché. Par conséquent, on devrait renoncer à un Datahub séparé pour un marché du gaz partiellement libéralisé en raison du faible volume. Cependant, les exigences légales pour la libéralisation du marché et pour la réglementation nationale du comptage et de l'échange de données ne sont pas encore claires pour le gaz et dépendent de la future loi sur l'approvisionnement en gaz.

Selon la présente étude, un Datahub Light commun devrait être mis en place pour les marchés de l'électricité et du gaz. La création d'un Datahub spécifique au gaz n'aurait guère de sens d'un point de vue économique, alors que le potentiel de synergie technique et opérationnelle avec le secteur de l'électricité est élevé

Recommandation 8 - Fonctions du Datahub

Le Datahub devrait être conçu de manière à inclure au moins les fonctions suivantes:

- Gestion centrale de l'accès aux données disponibles (centrales et décentralisées)
- Routage des données décentralisées disponibles
- Assurance qualité et validation des processus
- Génération de valeurs agrégées

Pour la variante recommandée Datahub Light, cette étude analyse les dimensions spécifiques de la conception en ce qui concerne les fonctions requises du Datahub, les données stockées dans les registres de données, les processus d'échange de données pour les cas d'utilisation individuels et les normes de communication. Le Datahub Light est caractérisé par les fonctions de gestion et de routage des accès, d'assurance qualité, de validation des processus et de création de valeurs agrégées. À celà s'ajoute des fonctions de gestion administrative pour l'enregistrement des utilisateurs, des points de mesure et des installations ainsi que pour la gestion des droits des utilisateurs.

Recommandation 9 - Gestion du registre du Datahub

Le Datahub Light doit tenir des registres centraux de données pour un acheminement efficace et un accès facile aux données et agrégats de mesure. Les registres importants sont:

- **Registre des points de comptage**
- **Registre des installations de production**
- **Registre de flexibilité**
- **Registre des données des parties prenantes**

Un élément important du Datahub est la gestion des registres de données locaux. Ceux-ci stockent les informations sur les points de comptage dans le registre des points de comptage, sur les installations d'énergie renouvelable dans le registre des installations de production, sur les capacités flexibles dans le registre de flexibilité et sur les données des réservoirs (hydroélectriques) dans le registre des réservoirs.

En général, les données de comptage ne sont pas stockées localement dans le Datahub Light. La seule exception est le "registre des données des parties prenantes", qui regroupe les données de comptage provenant des processus d'échange de données de comptage en fonction de la demande et les met à la disposition aux externes / tiers (par exemple pour l'open data, la planification énergétique cantonale, etc.) Cela se fait sous une forme suffisamment agrégée, qui ne présente aucun risque du point de vue de la protection des données.

Recommandation 10 - Expansion et connexion de PRONOVO

Le système de garantie d'origine PRONOVO peut être utilisé pour un registre national des installations de production. A cet effet, il doit être étendu à toutes les installations de production en Suisse. PRONOVO sera connecté au Datahub Light comme les autres détenteurs de données.

Comme le système de garantie d'origine de PRONOVO contient déjà de nombreuses installations de production décentralisées, il est recommandé, dans un souci d'efficacité, de conserver le registre des installations de production chez PRO-NOVO et de l'étendre, afin que toutes les installations soient couvertes, et d'établir une liaison de communication bidirectionnelle appropriée avec le Datahub.

La compilation des cas d'utilisation, des fonctions et des données dans le Datahub Light est présentée ici:

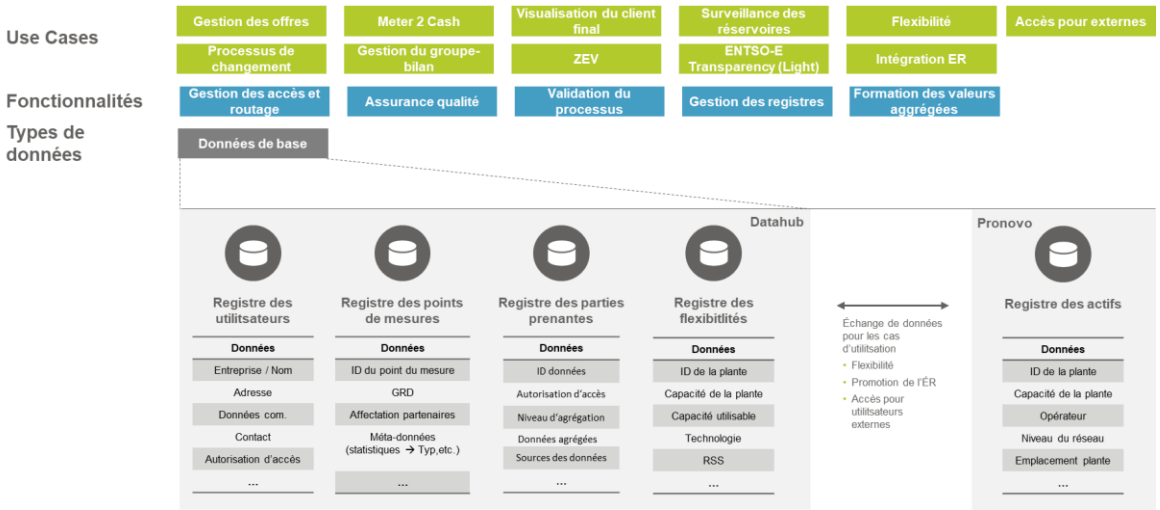


Figure 4: Datahub Light

Recommandation 11 - Mettre en œuvre des cas d'utilisation dans le Datahub selon les processus analysés.

Le Datahub Light doit être conçu en fonction des processus détaillés. Ceux-ci comprennent les processus d'échange de données de mesure, les processus de changement, la gestion des offres, l'accès pour des externes et aux données ouvertes ainsi que la flexibilité.

Les processus d'accès pour les parties prenantes externes et la flexibilité en tant que "nouveaux processus", qui servent à promouvoir l'innovation, la recherche et la transparence du marché, revêtent une importance particulière et qui supprime les obstacles à l'utilisation des données dans le système de dissociation informationnelle actuel.

Les processus centraux d'échange de données du Datahub représentent la mise en œuvre spécifique des cas d'utilisation dans l'infrastructure de données. Plusieurs cas d'utilisation contiennent des étapes de processus similaires et ont un contenu de données identique, de sorte que l'on obtient finalement les catégories de processus d'échange de données résumées ci-dessous:

- **"Échange de données de comptage"**: L'échange de données de comptage entre les différents acteurs du marché. Ce processus est déjà largement normalisé et défini aujourd'hui.

- **"Accès pour les parties prenantes":** L'accès aux données relatives à l'énergie pour un large éventail d'utilisateurs publics et privés. Ce processus et sa mise en œuvre sont particulièrement importants pour soutenir l'innovation et la recherche, améliorer la transparence du système, soulager les autorités cantonales et fédérales ainsi que les entreprises (par exemple pour les statistiques) et résoudre les incertitudes liées à l'utilisation des données dans le système de dissociation informationnelle.

- **"Processus de changement":** La mise en œuvre des processus de changement et les réaffectations des relations entre les acteurs du marché.

- **"Flexibilité"** : La fourniture de données sur la flexibilité comme catalyseur d'un futur marché de la flexibilité. La mise en œuvre de ce processus est particulièrement importante, car elle améliore la situation des données dans le domaine de la flexibilité et soutient le marché de la flexibilité. Elle soutient également la coordination, par ailleurs complexe, entre les acteurs du marché pour la planification et l'appel de la flexibilité.

- **Gestion des devis:** L'optimisation automatisée, basée sur les données, du processus d'offre pour la fourniture d'énergie au client final

Les processus sont expliqués dans l'étude au moyen d'une brève description et élaborés à partir d'une illustration générale et de diagrammes de processus détaillés. L'accent est mis sur les fournisseurs et les utilisateurs de données, les registres impliqués, les données stockées localement et le flux de données. Les descriptions sont valables pour les secteurs de l'électricité et du gaz, même si elles doivent être comprises plus en perspective pour le secteur du gaz puisque les principes de base des processus d'échange de données n'ont pas encore été définis.

Recommandation 12 - Standardisation et utilisation de technologies durables (API)

Un haut degré de standardisation pourrait être assuré pour les interfaces du Datahub Light, les processus et le format des données à échanger. Les interfaces pourraient se baser principalement sur les interfaces de programmation d'applications (API) en tant que technologie d'avenir.

Lors de la mise en œuvre du Datahub, les normes de processus, de communication et de données doivent être définies. Une standardisation des formats de données a déjà été réalisée en partie, du moins dans le secteur de l'électricité, grâce aux spécifications du document SDAT, avec des fichiers standardisés basés sur XML. Les types de données qui n'ont pas encore été définis

devraient être construits sur une base similaire afin d'atteindre un haut niveau de standardisation. Les interfaces d'application standardisées (interfaces API), qui sont aujourd'hui la norme dans le secteur, conviennent également comme technologie d'interface avec le Datahub. Elles permettent de créer une possibilité simple et efficace pout la communication automatisée entre machines.

L'illustration suivante résume clairement la conception du Datahub Light, en énumérant tous les acteurs du marché concernés et leurs interfaces avec le Datahub.

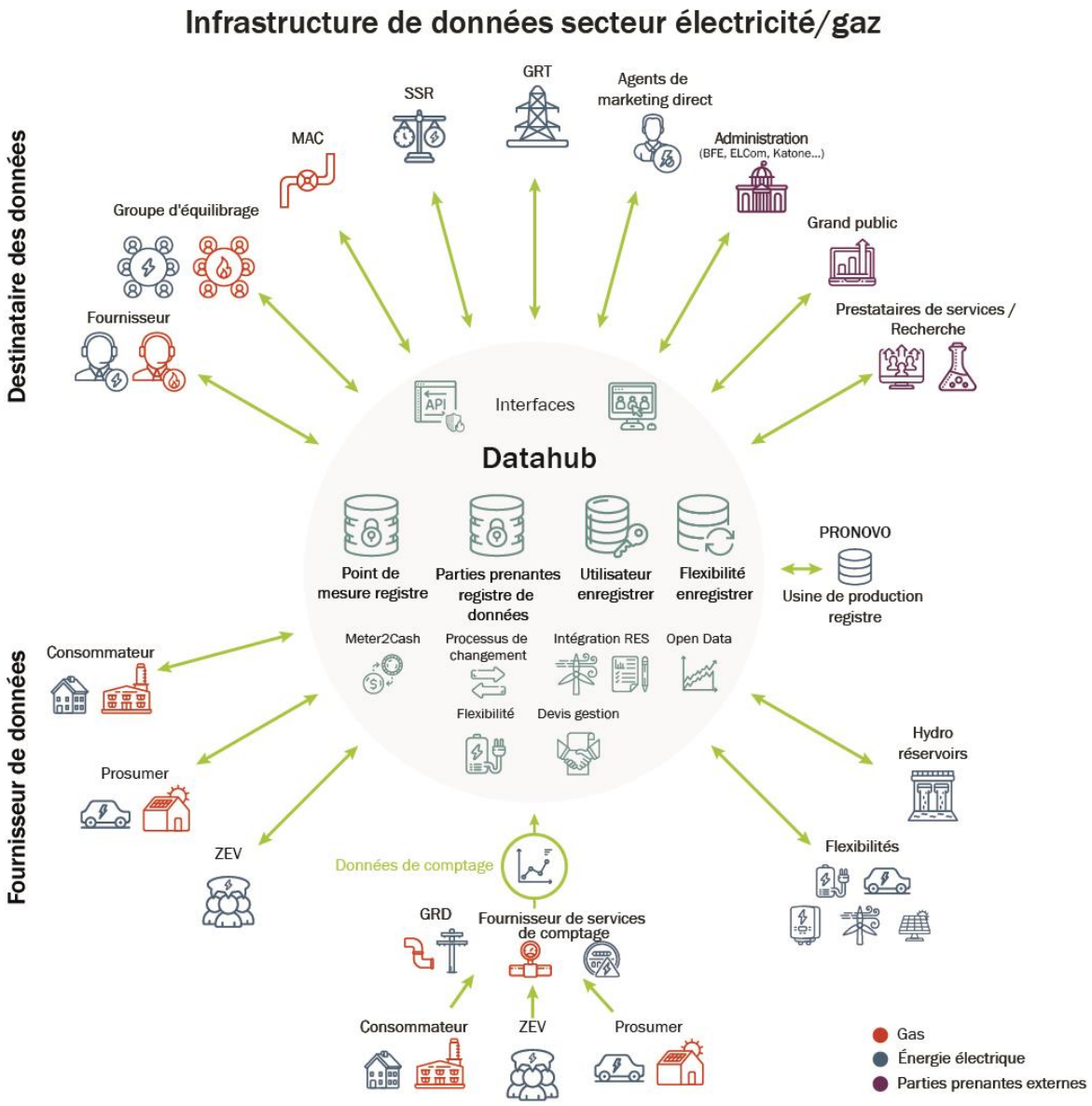


Figure 5: Conception de l'infrastructure de données pour le marché de l'électricité et du gaz avec un Datahub Light comme élément central.

Recommandation 13 - Assurer la protection des données et la cybersécurité

Du point de vue de la protection et de la sécurité des données, la plupart des risques du Datahub Light doivent être classés comme faibles. Il convient notamment de prévoir des mesures visant à garantir la cybersécurité et la protection des données sur la base des meilleures pratiques existantes:

- **La gestion de la protection des données et le traitement conforme à la protection des données.**
- **La gouvernance et la documentation des données**
- **Normes minimales TIC pour la cybersécurité**

En Suisse, il n'existe actuellement aucune exigence légale ou réglementaire pour l'exploitation d'un Datahub. Les processus d'échange de données, qui sont définis pour le secteur de l'électricité dans la mesure où ils vont jusqu'au bout, sont basés sur la LApEl et les réglementations sectorielles pertinentes. En outre, les dispositions de la loi sur la protection des données s'appliquent. Pour l'exploitation de Datahub Light et la mise à disposition des cas d'utilisation prévus, des données personnelles de personnes physiques et morales doivent être traitées. Il s'agit essentiellement des données pertinentes suivantes:

- **Les données de mesure**, qui sont généralement considérées comme des données personnelles. Toutefois, celles-ci sont en grande partie traitées ou acheminées sous forme anonymisée dans le Datahub.
- **Les données de contact et d'accès des partenaires commerciaux**, qui sont traitées dans le cadre de la gestion des accès. En outre, le cas d'utilisation "visualisation du client final" nécessite également le traitement des données personnelles des consommateurs finaux.
- **Il s'agit de données de base sur les installations, les flexibilités et les points de comptage,** avec quelques données personnelles telles que les personnes de contact.

Des mesures de protections des données doivenet être prévues, en fonction de la criticité des risques liés à la protection des données dans les différents cas d'utilisation du Datahub.

Ces criticités sont évaluées sur la base des objectifs de protection des données en termes de disponibilité, de confidentialité, d'intégrité, de limitation de la finalité et de transparence. L'évaluation des effets d'une perturbation (par des attaquants externes, des employés internes, etc.) pour chaque cas d'utilisation du centre de données permet de déterminer le besoin d'action nécessaire. L'analyse est complétée par les effets sur la sécurité de l'approvisionnement en Suisse.

L'évaluation montre que la conception du Datahub Light ne présente aucun risque ou seulement des risques faibles à moyens du point de vue de la protection des données (et aussi de la sécurité de l'approvisionnement). Le tableau suivant résume cette évaluation pour chacun des cas d'utilisation du Datahub Light.

	M2C	Gestion des offres	Gestion groupebilan	Processus change.	Visualis. Client	ZEV	Flexibilité	Promotion ER	Accès externes	Survei. réservoir	Platf. ENTSO-E
Disponibilité	I	F	I	M	F	F	F	M	F	I	I
Confidentialité	F	F	F	F	M	M	M	F	F	I	I
Intégrité	F	F	F	F	F	F	F	F	F	I	I
Affectation	F	F	F	F	F	M	M	F	F	I	I
Transparence	F	F	F	F	F	F	F	F	F	I	I
Sécurité approvis.	F	I	I	I	I	I	F	I	I	I	I

Niveau d'impact: I Insignifiant (aucun inconvénient ou seulement un inconvénient insignifiant) F Faible (inconvénient notable qui peut être facilement surmonté) M É Élevé (conséquences importantes)

Même si les risques liés à la protection des données sont faibles, il est recommandé de mettre en œuvre des mesures de protection des données pour contrôler ces risques, qui favorisent une gestion saine des données et permettent une utilisation des données conforme à la loi, également pour d'éventuels services supplémentaires dans le future (dans un Datahub Full).

Les mesures visant à garantir la conformité de la protection des données dans le Datahub peuvent être décrites comme suit:

Gestion de la protection des données

Mise en place d'une organisation pour la protection des données et d'une gestion continue des risques dans le but de contrôler, former et réviser les mesures de conformité aux exigences de protection des données.

Gouvernance des données et documentation

Création de la transparence nécessaire concernant l'inventaire des données, leur origine, les actifs utilisés pour le traitement, les responsabilités et la durée du traitement, grâce à la mise en place d'une gouvernance des données appropriée et d'un répertoire de traitement.

Traitement des données conforme à la protection des données

Garantie des principes de protection des données pertinents par les employés, obligations d'information envers les propriétaires des données, respect des droits des personnes concernées, etc.

Cybersécurité et sécurité des données

Garantir que les données sont protégées de manière adéquate contre la perte de confidentialité, de disponibilité et d'intégrité, par exemple en mettant en place un système de gestion de la sécurité de l'information (ISMS), des contrôles d'accès adéquats, des approches de ‘’Security by Design’’, etc.

Management Summary

Decentralisation, decarbonisation and digitalisation in the Swiss energy industry also require further development of data exchange. The trends in the energy industry in Switzerland require a further developed, more future-proof data infrastructure.

It's the aim of the study to analyse the promising approaches to improve data exchange in detail, which have been identified in the past and to develop them further. In this context the results of more recent studies regarding the relevant use cases and energy data-based business models in other economic sectors will also be considered. Within this study, different data infrastructure approaches for data exchange in the energy market (electricity and gas) will be developed and analysed. Based on the relevant use cases in the future energy market, for which an efficient and high-performance data exchange is fundamental, solution variants for the future design of the data infrastructure in the electricity and gas market are elaborated. For these, data protection and data security will be analysed, and measures derived within the framework of a data protection impact assessment.

This study lays the foundations and identifies fields of action based on which regulatory adjustments within the framework of the revision of the Electricity Supply Act and voluntary measures are examined.

This study lays the foundations against the background of the Federal Council's mandate to propose a so-called data hub to parliament in the revision of the Electricity Supply Act. Based on the foundations created here, measures in the regulatory or voluntary area will be examined. The results of the study do not represent any regulatory requirements as such, but can be used for the development of requirements, for example on the tasks of a data hub, on the data formats, etc.; the manner in which these proposals will be implemented is still open at the time of the preparation of the study. According to the Federal Council, the principle of subsidiarity should be applied to questions on the detailed design of data exchange.

The aspects of the study were reflected upon with national interest groups on the national digitisation dialogue platform of the SFOE. Some of the concerns were taken up. However, differences remain in various aspects.

Partial aspects, such as the definition of the use cases, were reflected with external stakeholders at the federal level within the framework of the national digitisation dialogue platform of the SFOE. The concerns raised there were partially taken up in the study. However, differences remain in various aspects of the study regarding the sometimes very different views of the stakeholders.

Recommendation 1 - Further development of the energy data infrastructure

Digitalisation will make the complexity of a decentralised energy system manageable and enables innovation. To this end, a future data infrastructure in the energy system must ensure efficient access to and simple use of data.

The energy systems in Switzerland are undergoing changes. Various efforts through the energy transition in the context of overcoming climate change through a radical reduction of greenhouse gases are leading to various challenges in both the electricity and gas sectors. These include a rapidly increasing number of decentralised generation plants with high feed-in fluctuations, whose integration leads to new complexity, and a change in the transport sector, which in future will be de-

signed for electromobility and renewable fuels, such as hydrogen. The complexity in the planning and operation of energy systems is growing steadily for all market players involved.

Digitalisation, which is proceeding in parallel and at high speed, makes it possible to counteract the increasing complexity, realise optimisation potentials, increase efficiencies and support innovation. However, in order to realise these potentials of digitalisation, it is fundamental to significantly improve access to and use of data.

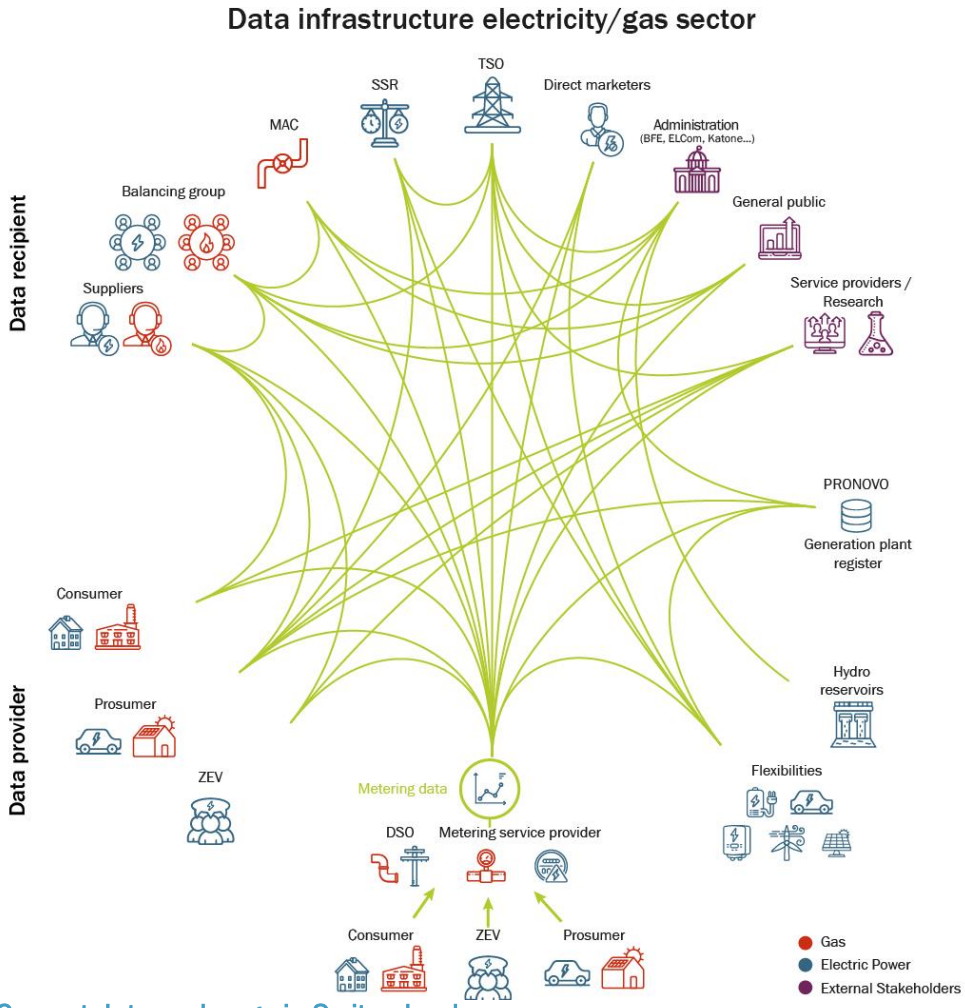


Figure 1: Current data exchange in Switzerland

Recommendation 2 – Simplify structures and access for new actors

The future data infrastructure is to be designed today in such a way that processes are easily automated and the connection of new market players is significantly simplified, the number of interfaces is to be reduced and interfaces standardised.

The current data exchange and market communication in Switzerland, as shown in Figure 1, is characterised by a strongly bilateral model in which each market party sets up and maintains its own interfaces with other players. Switzerland is also in a special role internationally, as it has a high degree of fragmentation with its approximately 650 network operators. In addition, the current organisation of data exchange leads to the creation of a high market entry barrier for new market players and slows down innovations (e.g. through new service providers). In the long run, the current organisation is not attractive even for existing market players. In the context of increasing choice in electricity supply, metering and other services, the quantity structure of the various change processes (such as changing an electricity supplier) will increase dramatically. Without automation and digitalisation of the processes and data exchanges, a correspondingly strong increase in the

effort for the manual processing time of the market players is to be expected. This also applies to the gas market in the short to medium term.

Recommendation 3 - Covering key use cases for electricity market, renewables and neighbourhood power, flexibility, data access and innovation

The future data infrastructure in the electricity and gas market should implement or support at least the essential and central use cases; "must-haves" are:

- Meter-to-cash processes (exchange of metering data)
- Change processes (energy deliveries, metering services, etc.)
- Access to external parties & open data (service providers, public administrations, research)
- Quotation management
- Balance group management
- Integration of renewable energies
- Flexibility in the energy market

The data infrastructure should be expandable so that new requirements and use cases can be responded to in a timely manner.

For the future data exchange in the Swiss energy market, the use cases shown in Figure 2 have been identified for the electricity market against the background of existing studies and fundamentals. The use cases which are also potentially relevant for the future data exchange in the gas market have been marked with a (G).

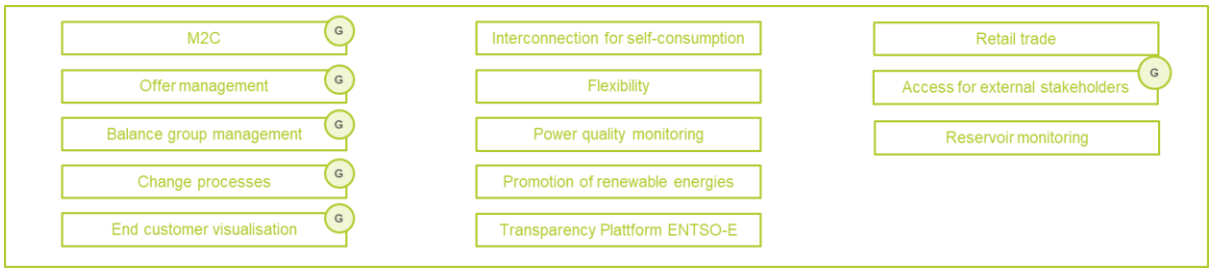


Figure 2: Overview of the use cases to be covered by the energy data infrastructure in the electricity and gas sector (G).

In many of these use cases (e.g. M2C (Meter-to-Cash), the quotation and balance group management, services for the visualisation of end customer data), the focus is on the exchange of metering data, specifically of the exchange of 15-minute (smart) metering data. As the potential for increasing efficiency is high, one of the most relevant use cases is the change process. Other use cases are based on the availability of Swiss-wide data registers with the purpose of service or innovation promotion, such as in the use cases of flexibility, integration of renewable energies or access for external parties.

Recommendation 4 - P2P system

Bilateral (P2P) data exchange offers little benefit in the shorter term. Multiple platforms that are connected (decentralised data hub) are also not recommended.

THEMA [18-BFE-DHCH] already identified principle approaches for the design of the future data infrastructure. These include the status quo, i.e. bilaterally organised data exchange via increasingly standardised interfaces and the development of a platform-based infrastructure.

Against the background of the potential of distributed ledger technology (DLT; better known as "blockchain"), the bilaterally organised peer-to-peer data exchange has also been analysed for fur-

ther development in the direction of DLT-based communication. Although a certain economic added value can already be generated in peer-to-peer data exchange through increasing standardisation and digitisation, the high automation potential of DLT cannot be tapped in this way. This result thus basically confirms the assessments of the THEMA study [18-BFE-DHCH] on the bilateral approach.

Recommendation 5 – DLT & Blockchain

The further development of the P2P model with DLT (blockchain) into a new type of data infrastructure might offer benefits due to a high automation potential. However, there are major technical challenges and the risks are rather high. Furthermore, in-depth work is needed, especially on the stand-ardisation of DLT for the identified use cases.

The step in the direction of DLT currently still seems too big. There is a lack of large-scale experience with DLT in the Swiss energy supply. Also, various problems in the area of data protection, such as the "right to be forgotten", have not been solved for DLT. In addition, the use of DLT requires a much more extensive, far-reaching standardisation of all connected IT systems. This means that there are major hurdles. More in-depth work is necessary for the application of DLT in the electricity and gas market. Particularly, this work should focus on the standardisation of DLT for the use cases identified here and possibly beyond.

Recommendation 6 – Datahub Light

A national Datahub Light without storage of measurement data should be established as an economically sensible variant in a first step. The implementation is less risky than the Datahub Full and can be used for an expansion in this direction.

The cost-benefit analysis shows a clearly positive net present value for both the Datahub Light and the Datahub Full; even without a complete liberalisation of the electricity market.

For the platform-based infrastructure, the focus is on the Datahub approach. A distinction can be made between the establishment of a central datahub and the establishment of several datahub nodes distributed throughout Switzerland. The various infrastructure approaches can be seen schematically in the figure below.

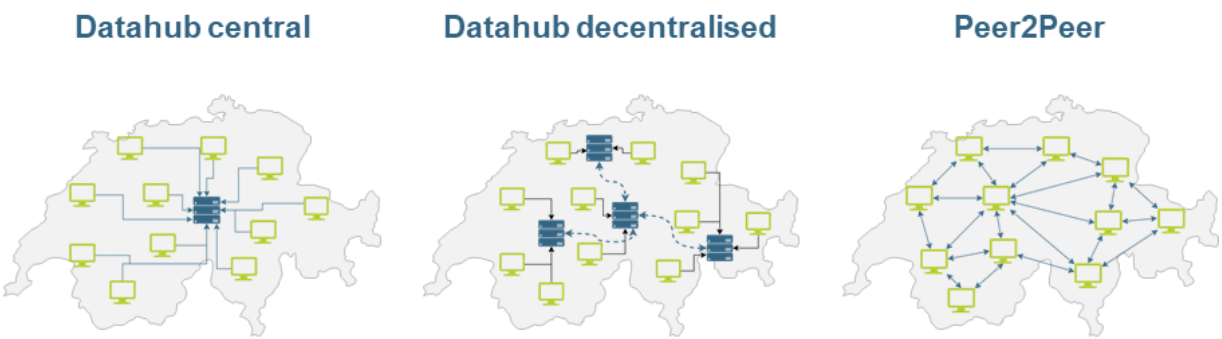


Figure 3: Approaches for the organisation of a data infrastructure in the energy market.

The analysis of the two data hub approaches shows that the advantages of the centralised variant outweigh those of the decentralised variant. This is mainly due to the higher operational complexity of distributed data hub nodes, the permanent need for synchronisation between the decentralised data hub nodes and the higher costs. This result also confirms the assessments of the THEMA study [18-BFE-DHCH].

If the central data hub approach is pursued further, a distinction can be made in further detail between a so-called communication hub, a data hub light and a data hub full, depending on which data is transmitted or stored via the infrastructure.

- **Communication hub**: Pure routing of data between at least two parties.
- **Datahub Light**: Routing of metering data and storage of master data, registers and provision of value-added functions such as aggregated metering data.
- **Datahub Full**: Routing and storage of metering data, maintenance of master data, registers and provision of ad-vanced value-added functions for advanced process automation.

In line with the previous studies ("Datahub Switzerland" [18-BFE-DHCH]), the present reflection of these analyses also shows that the pure communication hub brings the lowest additional economic benefit, while a Datahub Light or Full can increase market efficiency more strongly and brings a higher benefit with regard to the identified use cases. Therefore, the communication hub is not pursued in detail in this study.

In the two versions of the Datahub (Light and Full), basic functions are used for communication and data routing as well as for formal quality checks. It is important to note that no metering data is stored in the Datahub Light. Instead, the necessary user data of the Datahub users, a Switzerland-wide register for the metering points and a Switzerland-wide register for the plants with usable flexibilities are stored as master data in the Datahub. For the Datahub Full, in addition to the storage of metering data, there may also be added-value functions (e.g. automated billing), the provision of extended statistics and analyses or the plausibility check and substitute value formation of metering data.

In a cost-benefit assessment, the two variants Datahub Light and Datahub Full were each tested for the electricity and gas sectors and compared with the basic variant in the status quo. For the electricity market, both variants of the Datahub achieve an exceedingly positive net present value, especially in the case of a complete liberalisation of the electricity market. The Datahub Light shows a net present value range of CHF 68.6 million - CHF 406.3 million. The Datahub Full shows a range of CHF 69.3 million - CHF 507.5 million. This results in a comparable cost/benefit ratio. However, since the Datahub Full is to be regarded as a later expansion stage of a Datahub Light, it is advisable to start with the Light version, gather experience and expand later (if necessary) based on experience.

Recommendation 7 – Datahub Gas Market

Setting up a separate data hub specifically for the gas market is only worthwhile in the case of a complete market opening. When setting up a data hub for the electricity sector, the gas market should be considered technologically at the same time and its players be connected. In this way, synergies can be leveraged, and the data hub can also be used in the case of a partial market opening of the gas market, because most gas suppliers are also active in the electricity market.

The framework conditions in the gas market are not yet known and depend on the design of the fu-ture gas supply law.

For the gas market, it was also analysed how much it would cost to set up a data hub of one's own. Here, a range of CHF -1.1 million to CHF 27.0 million results for the Datahub Light and a range of CHF -5.3 million to CHF 31.1 million for the Datahub Full. A separate datahub for the gas market only has a positive net present value in the event of a complete market opening. Accordingly, a separate data hub for a partially liberalised gas market should be dispensed with due to the low volume structure. However, the legal requirements for market liberalisation and for the nationwide regulation of metering and data exchange are not yet clear for gas and depend on the planned GasVG.

In the view of this study, a Datahub Light should be set up for the electricity and gas markets together. The establishment of a gas-specific datahub would make little sense from an economic point of view, whereas the technical and operational synergy potential with the electricity sector is high.

Recommendation 8 – Data hub functions

The data hub should be designed in a way that it includes at least the following functions:

- Central access management to available data (central & decentral)
- Routing of decentral available data
- Quality assurance and process validation
- Generation of aggregated values

For the recommended variant Datahub Light, this study analyses the specific design dimensions regarding the required functions of the Datahub, the data stored in the data registers of the Datahub, the data exchange processes for the individual use cases and the communication standards. The Datahub Light is characterised by the functions of access management and routing, quality assurance, process validation and the creation of aggregated values. In addition, there are administrative management functions for user, metering point and plant registration as well as user rights management.

Recommendation 9 – Datahub register management

The Datahub Light must maintain central data registers for efficient routing and easy access to metering data and aggregates. Important registers are:

- Register of metering points
- Generation plant register
- Flexibility register
- Register of stakeholder-data

An important component of the data hub is the management of the local data registers. These store the information on the metering points in the metering point register, on the renewable energy plants in the generation plant register, on the flexible capacities in the flexibility register and on the (hydro-electric) reservoir data in the reservoir register.

In general no metering data is stored locally in the Datahub Light. The only exception is the so-called "register of stakeholder-data ", which aggregates the metering data from the metering data exchange processes according to demand and makes it available to external demand carriers / third parties (e.g. for open data, cantonal energy planning, etc.). This is done in a sufficiently aggregated form, which does not pose any risks from a data protection perspective.

Recommendation 10 – Expansion and connection of PRONOVO

The PRONOVO guarantee of origin system can be used for a national register of generation plants. To this end, it must be expanded to include all generation plants in Switzerland. PRONOVO will be connected to the Datahub Light like other data holders.

Since the PRONOVO guarantee of origin system already contains many decentralised generation plants, it is recommended in the interests of efficiency to keep the generation plant register at PRONOVO and to expand it, so that all plants are covered and to establish a suitable bi-directional communication link to the Datahub.

The compilation of the use cases, functions and data in the Datahub Light is shown here:

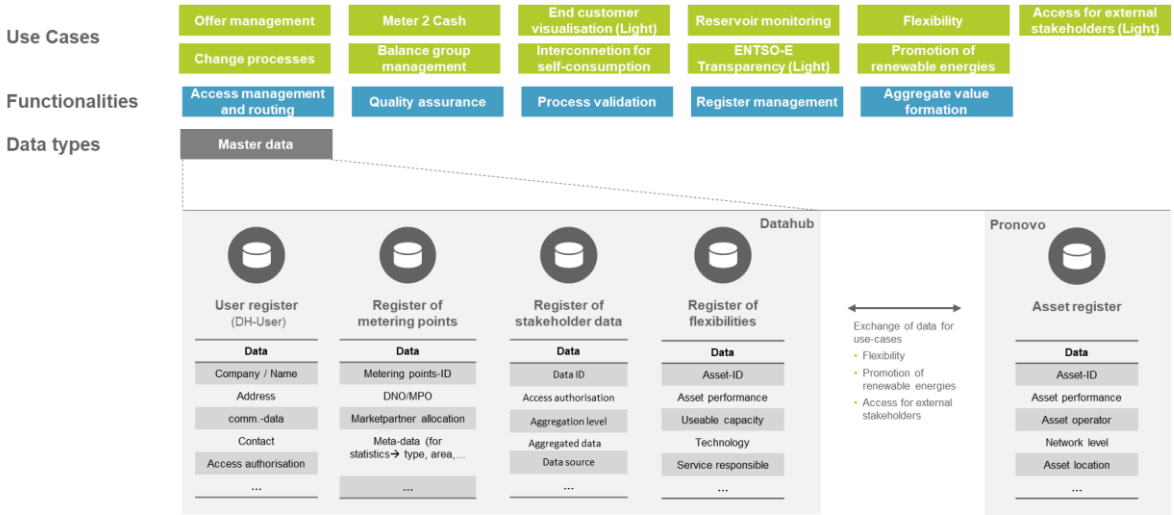


Figure 4: Datahub Light

Recommendation 11 - Implement use cases in the Datahub along the analysed processes.

The Datahub Light should be designed along the detailed processes. These include the data exchange processes of the measurement data, the change processes, the quotation management, the access of external demand carriers and open data as well as the flexibility.

Of special importance are the processes for access to external demand carriers and flexibility as "new processes", which serve to promote market innovation, research and transparency and and remove barriers to data usage in the current informational unbundling.

The central data exchange processes of the Datahub represent the specific implementation of the use cases in the data infrastructure. Several use cases contain similar process steps and have identical data content, so that the following summarised data exchange process categories ultimately result:

- **"Metering data exchange"**: The exchange of metering data between the various market players. This process is already largely standardised and defined today.
- **"Access to external demand carriers"**: Access to energy-related data by a wide range of public and private users. This process and its implementation are particularly important in order to support market innovation and research, improve transparency in the system, relieve cantonal and federal authorities as well as companies (e.g. for statistics) and resolve uncertainties in the use of data in the system of informational unbundling.
- **"Switching Change processes"**: The implementation of switching processes and reallocations of market actor relationships.
- **"Flexibility"**: The provision of flexibility data as a catalyst for a future flexibility market. The implementation of this process is of importance, as it improves the data situation in the field of flexibility and supports the flexibility market. It also supports the otherwise complex coordination between market players in scheduling and calling up flexibility.
- **"Offer Quotation management"**: The data-related, automated optimisation of the offer quotation process for the energy supply to the end customer.

The processes are explained in the study by means of a brief description and elaborated of an overview sketch and detailed process diagrams. The focus is on the data providers and users, the registers involved, the locally stored data and the data flow. The descriptions are valid for both the elec-

tricity and gas sectors, even if they are to be understood more in perspective for the gas sector since the basic principles for the data exchange processes have not yet been defined.

Recommendation 12 – Standardisation and use of future-proof technology (API)

A high degree of standardisation should be ensured for the interfaces of Datahub Light, the processes and the format of the data to be exchanged. The interfaces should primarily be based on application programming interfaces (API) as a technology of the future.

When implementing the data hub, the process, communication and data standards must be defined. A standardisation of the data formats has already been achieved in part, at least in the electricity sector, through the specifications in the industry document SDAT, with standardised files based on XML. Data types that have not yet been defined should be built on a similar basis to achieve a high level of standardisation. Standardised application interfaces (API interfaces) as today's industry standard are as well suitable as interface technology to the data hub. With these, a simple and efficient possibility of automated machine-to-machine communication can be created.

The following illustration clearly summarises the design of the Datahub Light, listing all the market players involved and their interfaces to the Datahub.

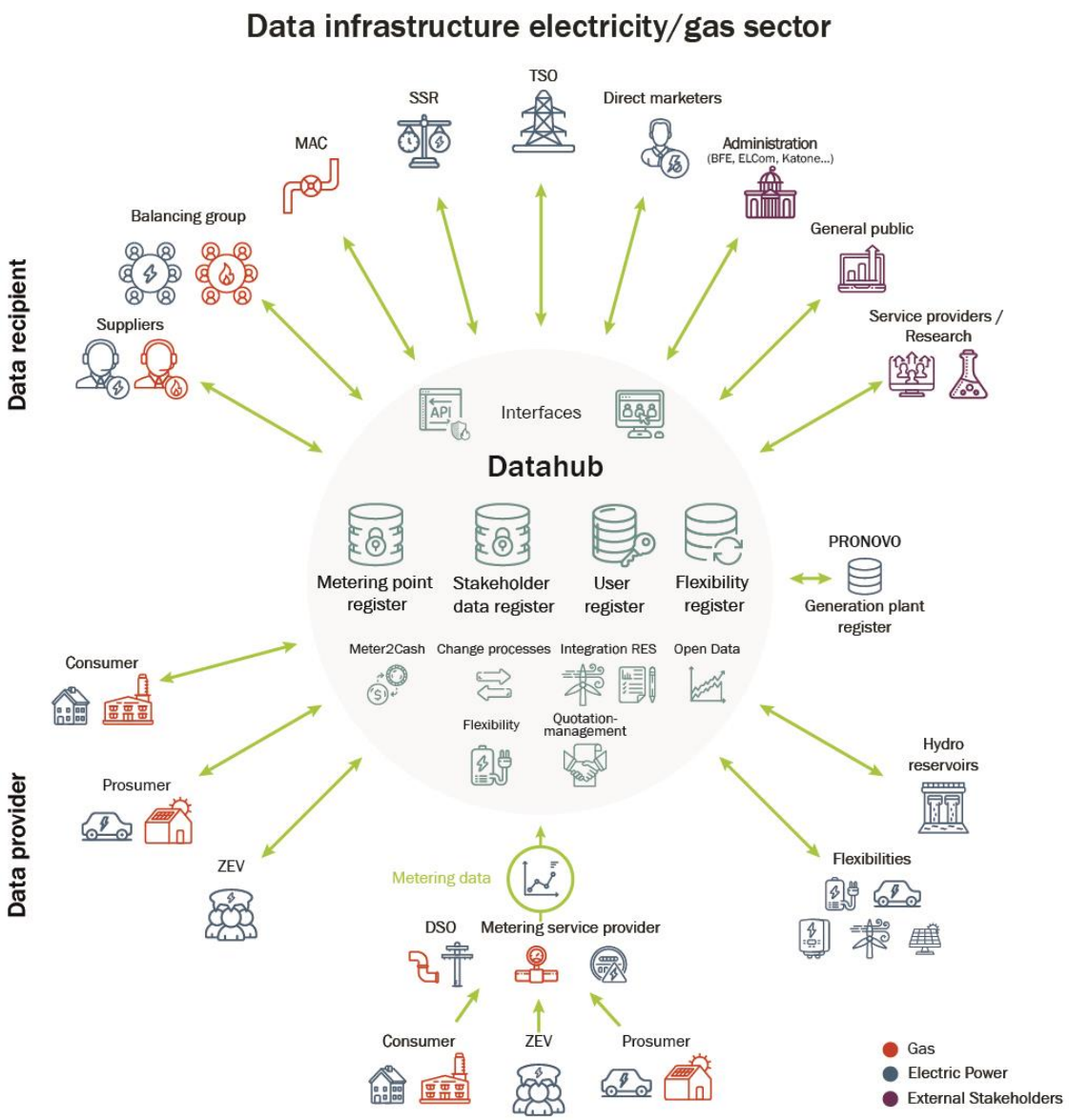


Figure 5: Design of the data infrastructure for the electricity and gas market with a Datahub Light as the core element.

Recommendation 13 – Ensure data protection and cyber security

From the point of view of data protection and data security, most of the risks in the Datahub Light are to be classified as low. Measures to ensure cyber security and data protection based on existing best practices should be provided for, in particular:

- Data protection management and data protection-compliant processing.
- Data governance and documentation
- ICT minimum standards for cyber security

In Switzerland, there are currently no legal or regulatory requirements for the operation of a Datahub. The data exchange processes, which are defined for the electricity sector to this extent, are based on the StromVG and the relevant industry regulations. In addition, the provisions of the Data Protection Act apply. For the operation of Datahub Light and the provision of the planned use cases, personal data of natural and legal persons must be processed. This essentially includes the following relevant data:

- **Measurement data**, which is generally considered personal data. However, these are largely only processed or routed in anonymised form in the datahub.
- **Contact and access data of market partners**, which are processed within the framework of access management. In addition, the use case "end customer visualisation" in particular also requires the processing of personal data of end consumers.
- **Master data on installations, flexibilities and metering points**, with some personal data such as contact persons.

According to the criticality of the data protection risks for this data in the individual use cases of the Datahub, appropriate data protection measures must be provided.

These criticalities are assessed based on the protection goals for the data in terms of availability, confidentiality, integrity, purpose limitation and transparency. Based on the assessment of the effects of a disruption (by external attackers, internal employees, etc.) for each use case in the Datahub, the necessary need for action can be derived. The analysis is supplemented by the effects on the security of supply in Switzerland.

The assessment shows that the design of the Datahub Light poses no or only low to medium risks from a data protection perspective (and for security of supply). The following table summarises this assessment for each of the use cases in Datahub Light.

	M2C	Offer Mgmt.	BGM	Change processes	Customer visual.	Intercon for self-cons.	Flexibility	Promotion renewables	Stakeholder access	Reservoir monitoring	Tran.-Platf. ENTSO-E
Availability	U	T	U	M	T	T	T	M	T	U	U
Confidentiality	T	T	T	T	M	M	M	T	T	U	U
Integrity	T	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U
Earmarking	T	T	T	T	T	M	M	T	T	U	U
Transparency	T	T	T	T	T	T	T	T	T	U	U
Security of supply	T	U	U	U	U	U	T	U	U	U	U

Impact levels: U Insignificant (No or only insignificant inconvenience); T Low (Noticeable inconvenience that can be easily overcome); M Medium (Tangible consequences); H High (Significant consequences)

Even if the data protection risks are low, the implementation of data protection measures is recommended to control these risks, which support sound data management and enable the legally compliant use of data, also for possible additional services at a later date (in a Datahub Full).

The measures to ensure data protection compliance in the datahub could be described as follows:

Data protection management

Establishment of a data protection organisation and continuous risk management for the purpose of controlling, training and reviewing the measures for compliance with data protection requirements.

Data governance and documentation

Creation of the necessary transparency regarding the data inventory, its origin, the assets used for processing, the responsibilities and the duration of processing, by means of the establishment of appropriate data governance and a processing directory.

Data protection-compliant data processing

Guarantee of the relevant data protection principles by the employees, information obligations towards the data owners, fulfilment of data subject rights, etc.

Cyber and data security

Ensure that data is adequately protected against loss of confidentiality, availability and integrity, e.g. by establishing an ISMS (information security management system), adequate access controls, security by design approaches, etc.

INHALTSVERZEICHNIS

1.	**Einführung und Ziele dieser Studie**	**1**
2.	**Der Datenaustausch 2.0 in der zukünftigen Schweizer Energiedatenlandschaft**	**3**
2.1.	Herausforderungen der zukünftigen Energiedatenlandschaft	3
2.1.1.	Trends- und Themenfelder im Datenaustausch	4
2.1.2.	Anwendungsfälle für eine zukünftige nationale Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt	8
2.2.	Ansätze für die Schweizer Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt	15
2.2.1.	Peer-To-Peer-Ansatz	16
2.2.2.	Plattformbasierte Infrastruktur	21
2.3.	Zwischenfazit plattformbasierter Ansatz versus P2P-Ansatz	25
3.	**Varianten einer künftigen Dateninfrastruktur Strom/Gas**	**29**
3.1.	Konsolidierung der abzudeckenden Anwendungsfälle	29
3.2.	Lösungsvarianten der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt	32
3.2.1.	Dezentrale Dateninfrastruktur («aktuelle Lösung»/P2P-Ansatz)	32
3.2.2.	Dateninfrastruktur mit Nutzung eines Datahubs	33
3.2.3.	Effizienzgewinn Datahub Light und Datahub Full in Bezug auf Anwendungsfälle	33
3.3.	Funktionen der Dateninfrastruktur Strom/Gasmarkt mit Datahub	34
3.3.1.	Basisfunktionen eines Datahub Light	35
3.3.2.	Erweiterte Prozessfunktionen eines Datahub Full	36
3.4.	Datenelemente und deren Verortung in einer Dateninfrastruktur Strom/Gas mit Datahub	37
3.5.	Ausgestaltung der Varianten Datahub Light und Datahub Full	42
3.5.1.	Zuordnung der Funktionen zu den Anwendungsfällen	42
3.5.2.	Zusätzlich durch Funktionen und Register abgedeckte Anwendungsfälle	43
3.6.	Einbindung bestehender Prozesse und Datenquellen	44
3.7.	Zwischenfazit	45
4.	**Kosten- und Nutzenbewertung der Varianten „P2P“, Datahub Light und Datahub Full**	**47**
4.1.1.	Variante P2P - Grundvariante	47
4.1.2.	Variante Datahub Light	47
4.1.3.	Variante Datahub Full	48
4.2.	Kostenbetrachtung	50
4.2.1.	Datahub Light	50
4.2.2.	Datahub Full	51
4.3.	Abschätzung des Nutzens im Strommarkt	53
4.3.1.	Messdatenaustausch	53
4.3.2.	Einzug, Auszug, Umzug	53
4.3.3.	Anbieterwechsel	54
4.3.4.	Angebotsmanagement	54
4.3.5.	Zugang externer Bedarfsträger	54
4.3.6.	Flexibilität	55
4.3.7.	Speicherseemonitoring	56
4.3.8.	Zusammenfassung des Nutzengewinns für den Datahub	56
4.3.9.	Nettobarwertanalyse für die Optionen des Datahubs im Strommarkt	57
4.3.10.	Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse für den Strommarkt	58
4.4.	Kosten-Nutzen-Analyse für einen Datahub im Gasmarkt	59
4.4.1.	Teilliberalisierung	59

4.4.2. Vollständige Liberalisierung 61
4.4.3. Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse im Gasmarkt 64

5. Übergreifende Prozesse - Administration des Datahub 65
5.1. Dateiformate und Schnittstellen zum Datahub 65
5.2. Prozessbeschreibungen 66
5.2.1. Anlegen eines neuen Benutzers 66
5.2.2. Anlegen einer neuen Messstelle 67
5.2.3. Rechtevergabe auf dem Datahub 69

6. Ausgestaltung Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub Light für den Datenaustausch 2.0 im Strommarkt 71
6.1. Relevante Anwendungsfälle im Strommarkt 71
6.2. Prozessbeschreibung der konsolidierten Anwendungsfälle 72
6.2.1. Angebotsmanagement 73
6.2.2. Datenzugang externer Bedarfsträger 75
6.2.3. Flexibilität 77
6.2.4. Messdatenaustausch 80
6.2.5. Wechselprozesse - Wechsel 81
6.2.6. Wechselprozesse – Änderung von Stammdaten und Marktzuordnung 83

7. Ausgestaltung Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub für den Datenaustausch 2.0 im Gasmarkt 85
7.1. Relevante Use Cases im Gasmarkt 85
7.2. Prozessbeschreibung der konsolidierten Anwendungsfälle 86
7.2.1. Angebotsmanagement 87
7.2.2. Datenlieferung an externe Bedarfsträger 88
7.2.3. Messdatenaustausch 90
7.2.4. Wechselprozesse - Wechsel 91
7.2.5. Wechselprozesse – Änderung von Stammdaten und Marktzuordnung 92
7.3. Zwischenfazit – Datenaustauschprozesse via Datahub 94

8. Analyse Datenschutz und Datensicherheit 95
8.1. Rahmenbedingungen 95
8.1.1. Gesetze 95
8.1.2. Branchenstandards 95
8.2. Datenbearbeitung 96
8.3. Datenschutzrechtliche Einordung 96
8.3.1. Begriff Personendaten im Strombereich 96
8.3.2. Bearbeitung von Personendaten im Datahub 97
8.4. Die datenschutzrechtlichen Verantwortlichkeiten 98
8.4.1. Begriffe 98
8.4.2. Der Datahub in der Rolle des Auftragsbearbeiters 99
8.4.3. Der Datahub in der Rolle des Verantwortlichen 100
8.4.4. Gemeinsame Verantwortung 101
8.5. Risikoeinschätzung 101
8.6. Datenschutzrisiken durch die Einführung eines Datahub 101
8.6.1. Art der Daten 101
8.6.2. Anzahl betroffene Personen 102
8.6.3. Neue Organisation der Abwicklung der Bearbeitungsprozesse 102
8.6.4. Einsatz neuer Technologien 102
8.7. Anwendungsfälle Datahub Light 103
8.7.1. Meter to Cash 103
8.7.2. Angebotsmanagement 104
8.7.3. Bilanzgruppenmanagement 104
8.7.4. Wechselprozesse 105
8.7.5. Endkunde Visualisierung 105
8.7.6. Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) 106

8.7.7. Flexibilität 106
8.7.8. Integration erneuerbarer Energien 107
8.7.9. Zugang externer Bedarfsträger 107
8.7.10. Speicherseemonitoring 108
8.7.11. Transparency Plattform ENTSO-E 108
8.7.12. Einordung der Risikoeinschätzung 108
8.8. Empfohlene Massnahmen 109
8.8.1. Datenschutz Management 109
8.8.2. Data Governance und Dokumentationspflichten 110
8.8.3. Datenschutzkonforme Datenbearbeitung 110
8.8.4. Cyber- und Datensicherheit 111
8.8.5. Auftragsdatenverarbeitung 114
8.8.6. Audit und Zertifizierung 115

9. Zusammenfassung 116

10. ANHANG 119
A. Abbildungsverzeichnis 120
B. Abkürzungsverzeichnis 122
C. Glossar 125
D. Quellenverzeichnis 128
E. Angebotsmanagement (Strom) 130
F. Datenlieferung an Bedarfsträger (Strom) 131
G. Flexibilität (Strom) 132
H. Messdatenaustausch (Strom) 133
I. Wechselprozesse - Wechsel(Strom) 134
J. Wechselprozesse – Weitere Prozesse (Strom) 135
K. Neuen Benutzer anlegen (Administration) 136
L. Neue Messstelle anlegen (Administration) 137
M. Angebotsmanagement (Gas) 138
N. Datenlieferung an Bedarfsträger (Gas) 139
O. Messdatenaustausch (Gas) 140
P. Wechselprozesse – Wechsel (Gas) 141
Q. Wechselprozesse – weitere Prozesse (Gas) 142

1. Einführung und Ziele dieser Studie

Das Ziel dieser Studie ist die Analyse des Datenaustauschbedarfs im zukünftigen Schweizer Strom- und Gasmarkt (Datenaustausch 2.0) und der entsprechend erforderlichen digitalen Infrastruktur für diesen Datenaustausch. Hierzu werden verschiedene mögliche Varianten für die diesbezüglichen Dateninfrastrukturen skizziert, im Sinne der optimalen übergreifenden Architektur und des idealen Betriebsmodells. Eine Reflektion des Nutzens und der Kosten dieser Varianten führt zur Empfehlung einer konkreten Variante sowie deren Ausgestaltung. Die Analyse der Auswirkungen aus Sicht Datenschutz- und Datensicherheit runden die Studie ab.

Heute sind die Netzbetreiber für das Messwesen und den Datenaustausch verantwortlich und stehen entsprechend im Mittelpunkt, insb. gemäss SDAT (Strom). Zahlreiche Branchentrends haben jedoch massiven Einfluss auf die zukünftige Gestaltung der Datenaustauschformen und damit auf die Anforderungen einer entsprechenden Dateninfrastruktur:

- Der Smart Meter Rollout
- Die mögliche Liberalisierung des Messwesens
- Die Zunahme dezentraler Erzeugungen mit Bedarf an einem zentralen Erzeugungsanlagenregister
- Die Förderung von Anlagen der Erneuerbaren Energien (kostendeckende Einspeisevergütung (KEV), Direktvermarktung (DV), Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV))
- Der Bedarf an neuen Energiedienstleistungen, mit entsprechend neuen Marktakteuren
- Der Bedarf an Förderung von Transparenz

Diese Trends sind konzeptionell anzugehen und werden im Rahmen dieser Studie beleuchtet. Der zukünftige Datenaustausch sollte als primäre Ziele die Verbesserung der Datenqualität für alle Marktteilnehmer zum Inhalt haben, die Innovationsförderung sicherstellen sowie die Optimierung des Datenzugangs für alle Marktteilnehmer (Konsumenten, Produzenten, Dritte) gewährleisten. Darüber hinaus kann eine Vervollständigung der verfüg- und nutzbaren Datenbasis zu den Anlagen der neuen Erneuerbaren Energien und Flexibilitäten die Versorgungssicherheit erhöhen. Diverse Lösungsansätze bieten sich hierzu an:

- Effiziente Steuerung des Datenaustausches und Steigerung der Datenqualität mittels geeigneter Datendrehscheibe(n) (zentral oder dezentral geführt)
- Führung eines umfassenden Erzeugungsnlagenregisters für dezentrale Produktionsanlagen
- Führung eines umfassenden Flexibilitätsregisters für die Vorhaltung von dezentralen Flexibilitäten

Zur Analyse und Ausgestaltung dieser Ansätze wird im Rahmen dieser Studie ein übergreifendes Umsetzungskonzept vorgestellt. Die Studie weist folgende Gliederung auf:

In Kapitel 2 werden die Herausforderungen und Anwendungsfälle (Use-Cases) für den zukünftigen Datenaustausch im Schweizer Strom- und Gasmarkt konzipiert. Nach einer Beschreibung der relevanten perspektivischen Trends wird auf die Herausforderungen einer zukünftigen nationalen

Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt eingegangen. Peer-to-Peer-Ansätze werden plattformbasierten Infrastrukturen gegenübergestellt.

Kapitel 3 konsolidiert die in Kapitel 2 eingeführten Use-Cases auf der Basis von Anspruchsgruppen, Datentypen und dem Datenaustausch. In einem Variantenvergleich werden die heutigen dezentralen Dateninfrastrukturen im Sinne eines Peer-to-Peer-Ansatzes, mit den Dateninfrastrukturen bei Nutzung eines zentralen Datahub gegenübergestellt. Der Effizienzgewinn in den Strom- und Gasprozessen steht dabei im Vordergrund der Analyse. Die Funktionalitäten und Funktionen eines Datahub im Hinblick auf den Effizienzgewinn sowie die Datenelemente und Datenregister werden eingeführt und beschrieben. Hierbei wird zwischen Basisfunktionen, die ohne Speicherung von Meteringdaten auskommen, im Sinne eines sogenannten Datahub Light, und den erweiterten Funktionen mit Speicherung von Meteringdaten, im Sinne eines sogenannten Datahub Full, unterschieden.

Die Kosten-Nutzen-Analyse der Varianten Datahub Light und Datahub Full wird in Kapitel 4 beschrieben. Es wird hergeleitet, in welcher Grössenordnung die Kosten für den Aufbau eines Datahub Light und Datahub Full im Hinblick auf die Investitions-, Migrations- und Betriebskosten zu verorten sind. Darüber hinaus werden die Dimensionen des Nutzengewinns der Datahub Versionen Light und Full anhand der konsolidierten Use-Cases quantifiziert. Das Kapitel wird durch eine Variantenempfehlung abgerundet, die die Basis für die Ausarbeitung der Detailprozesse der folgenden Kapitel bildet.

Die Beschreibung der Detailprozesse der empfohlenen Dateninfrastruktur startet mit einem Exkurs zu den Administrationsprozessen, siehe Kapitel 5. Dies beinhaltet Prozesse wie die Anmeldung und Mutation von Nutzern oder Messstellen in der Dateninfrastruktur.

Kapitel 6 beschreibt sodann die detaillierte Ausgestaltung der empfohlenen Dateninfrastruktur für den Strommarkt. Entlang der bereits vorgestellten Use-Cases werden die Datenaustauschprozesse für jeden Use-Case aufgezeigt. Die Prozesse sind im Anhang im Detail modelliert und können als Basis für die Detailspezifikation der Dateninfrastruktur verwendet werden. Ein Fokus bei der Ausarbeitung wurde auf die Beschreibung des Datenzugangs durch die Marktteilnehmer sowie Massnahmen zur Datenoptimierung im Markt im Hinblick auf Qualität und Fristen gelegt.

Analog der Ausgestaltung für den Strommarkt wird in Kapitel 7 die Ausgestaltung für den Gasmarkt beschrieben. Ziel ist es aufzuzeigen, wie der Datenaustausch im Gasmarkt ausgestaltet werden kann. Hierbei rücken die perspektivischen Trends im Gasmarkt stärker in den Vordergrund, da die Branchenprozesse noch nicht definiert sind. Die Ausarbeitungen zum Datenaustausch im Gasmarkt sind somit als Diskussionsgrundlage für die Branche zu verstehen.

In Kapitel 8 werden schliesslich die Themen Datenschutz und Datensicherheit für die Dateninfrastruktur betrachtet. Nach der Definition der Rahmenbedingungen und der datenschutzrechtlichen Einordnung befasst sich dieses Kapitel mit der Risikoeinschätzung aus Sicht Datenschutz und Versorgungssicherheit durch die Einführung der neuen Dateninfrastruktur. Zum Abschluss dieses Kapitels werden Massnahmen aus Sicht Datensicherheit und Datenschutz zwecks Risikominimierung empfohlen.

2. Der Datenaustausch 2.0 in der zukünftigen Schweizer Energiedatenlandschaft

Eine stark zunehmende Anzahl dezentraler Anlagen, wie Photovoltaik (PV) oder Elektromobile, und die Weiterentwicklung der Strom- und Gasmärkte erhöhen die Komplexität in Planung und Betrieb der Energiesysteme und sind mit grossen Herausforderungen für die bestehenden Prozesse und beteiligten Marktakteuren verbunden. Die Digitalisierung birgt jedoch Chancen, um dieser steigenden Komplexität zu begegnen, die Effizienz im Gesamtsystem zu steigern und Prozesse zu optimieren. Innovation und datenbasierte Dienstleitungen sowie das Bedürfnis nach mehr Transparenz und Mitbestimmung steigern den Bedarf für einen Zugang zu und die Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen Daten in kurzen Fristen. Somit wird der klar geregelte Datenzugang sowie ein effektiv und effizient organisierter Datenaustausch im Energiesektor auf Basis einer performanten Infrastruktur immer wichtiger.

Im Rahmen dieses Kapitels werden zunächst Herausforderungen, Trends- und Themenfelder für den Energiedatenaustausch beschrieben, bevor auf verschiedene relevante Infrastrukturlösungsansätze für den Energiedatenaustausch eingegangen wird.

2.1. Herausforderungen der zukünftigen Energiedatenlandschaft

Der stetige Wandel der Energielandschaft birgt neue Herausforderungen. Angetrieben durch den Klimawandel und den Aufschwung erneuerbarer Energien verändert sich die Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur sowohl im Elektrizitäts- als auch im Gassektor mit einer hohen Dynamik. Einst galt es die wenigen zentralen Erzeugungseinheiten anzubinden und ihren Strom auf viele Endverbraucher zu verteilen. Heute und auch in Zukunft gilt es eine immense Zahl dezentraler Erzeuger anzubinden und ihren Strom über einen Markt entsprechend ihren Produktpräferenzen an die Endverbraucher zu verteilen. Dabei spielen Daten eine wichtige Rolle, sei es um vorausschauend zu planen, den Systembetrieb jederzeit sicher zu gestalten oder aber im Nachgang verlässlich die Energieflüsse abzurechnen. Oberstes Ziel bleibt dabei die zuverlässige und sichere Versorgung der Endverbraucher mit elektrischer und thermischer Energie. Basierend auf dem neuen Energiemix verändern sich auch die Anforderungen an die Netze, welche in Zukunft flexibler oder auch «smarter» werden müssen, um den neuen Anforderungen gerecht zu werden. Auch dazu werden verlässliche Daten gebraucht.

Auch der Markt entwickelt sich stetig weiter, wodurch neue Dienstleistungen möglich werden. Über kurz oder lang werden der Strom- und Gasmarkt sowie gegebenenfalls auch der Markt im Messwesen eine Öffnung erfahren, was zu neuen Akteuren und Rollen führen wird. Diese neuen Rollen, wie die eines Messstellenbetreibers (MSB) und eines Messdienstleiters (MDL), müssen auch im Datenaustausch und in den Prozessen abgebildet werden. Die entsprechenden Weiterentwicklungen dienen der Markteffizienz und der Befähigung der Endverbraucher, die von den Innovationen und neuen Dienstleistungen profitieren können. Für die über 600 Elektrizitäts- und Gasversorgungsunternehmen bedeutet dieser Wandel einen grösser werdenden Aufwand durch viele und neuartige Abrechnungs-, Wechsel- und Datenaustauschprozesse, die über die gewachsenen Strukturen kaum realistisch umzusetzen sind. Es müssen also geeignete Voraussetzungen für den Datenaustausch geschaffen werden, um diesen Wandel erfolgreich zu bewältigen.

Auch im europäischen Kontext kommt der Schweiz eine besondere Rolle zu: Die Schweiz ist auf Seiten der Netzinfrastruktur eng mit dem europäischen Ausland vernetzt. Die Wechselwirkungen des Schweizer Marktes mit dem europäischen Markt sind ebenfalls vielfältig. Aufgrund dieser strategisch wichtigen Lage wie auch aus Gründen der Markteffizienz nähern sich der Schweizer Strom- und Gasmarkt dem europäischen Binnenmarkt an. Damit einhergehend kommen neue Anforderungen auf Netzbetreiber, Marktakteure und den Datenaustausch zu. Zu diesen zählen u.a.

auch Transparenzvorgaben, welche eine geeignete Datengrundlage benötigen oder Vorgaben an die Interoperabilität der Infrastrukturen zum Datenaustausch in den Energiemärkten. Ohne diese Interoperabilität könnten die Schweizer Marktakteure, von dem immer digitaler werdenden europäischen Strommarkt abgekoppelt werden.

Den genannten Herausforderungen soll durch eine verbesserte Dateninfrastruktur zum Austausch der Energiedaten begegnet werden, die einen effizienten Datenaustausch für die Vielzahl an Marktakteuren in der Schweiz ermöglicht. Die vom BFE beauftrage Studie [18-BFE-DHCH] hat den prinzipiellen wirtschaftlichen Nutzen einer zentralen Infrastruktur durch einen Kommunikations- und Messdatenhub gezeigt. Im Rahmen der vorliegenden Studie sollen die verschiedenen Ansätze einer effizienten Dateninfrastruktur weiter konkretisiert und miteinander vergleichen werden. Die Ziellösung, welche hieraus abgeleitet wird, soll auch in Zukunft einen konkurrenzfähigen Strom- und Gasmarkt ermöglichen, die Gesamteffizienz steigern und neue Innovationen unter Zuhilfenahme der zunehmenden Digitalisierung erlauben.

Im Folgenden soll auf einzelne Trends- und Themenfelder eingegangen werden, welche die Schweizer Energiebranche und deren Datenaustausche in den nächsten Jahrzehnten beschäftigen werden. Basierend auf diesen werden Anwendungsfälle (Use Cases) für den Datenaustausch im Energiemarkt hergeleitet und beschrieben.

2.1.1. Trends- und Themenfelder im Datenaustausch

Die folgenden Trends und Themenfelder haben einen direkten Einfluss auf den zukünftigen Datenaustausch in der Schweizer Energiebranche:

- Liberalisierung – Öffnung des Marktes im Bereich Strom, Gas und ggf. im Messwesen
- Dezentralisierung – Zunehmende Dezentralisierung des Energiesystems
- Neue Geschäftsmodelle und datenbasierte Dienstleistungen – Neue energiebezogene Geschäftsideen, welche von z.T. neuen Marktakteuren angeboten werden
- Branchenschnittstellen – Einflüsse aus anderen Branchen, welche das Energiesystem beeinflussen (z.B. Mobilität)

Im Folgenden werden sie im Detail dargestellt

Liberalisierung

Die fortlaufende Liberalisierung im Schweizer Strommarkt findet bereits seit 2009 statt. Die Liberalisierung ermöglicht den Marktzugang für eine immer grösser werdende Zahl an Marktakteuren und soll insgesamt die Effizienz des Strommarktes steigern. Die wohl wichtigste vorgesehene Änderung aus Sicht der Stromkunden ergibt sich hierbei in der freien Auswahl des eigenen Stromlieferanten: Wo Stromkunden bisher bis zu einem Verbrauch von 100‘000 kWh/Jahr durch die Grundversorgung des zuständigen Energieversorgungsunternehmens (EVU) versorgt wurden, ergeben sich durch eine vollständige Marktöffnung Wahlmöglichkeiten und Gestaltungsräume, um die Kundenwünsche besser zu befriedigen. Damit einhergehend ist mit einer deutlich steigenden Zahl an sogenannten Wechselprozessen zu rechnen (wie z.B. der Wechsel eines Stromlieferanten). Geht man beispielsweise von einer moderaten, aber realistischen Wechselrate von 4% aller Schweizer Stromkunden (ca. 5,1 Mio. Stromkunden 2018)[3] im Jahr aus, würden sich pro Jahr 204.000 Wechselprozesse aufgrund von Lieferantenwechseln ergeben. Bei einer angenommenen durchschnittlichen manuellen Bearbeitungszeit von nur 10 Minuten, was als eine konservative Schätzung gilt, ergeben sich hiermit die Schweiz ca. 34.000 Arbeitsstunden Aufwand auf Seiten der Marktakteure.

Zudem wird aktuell auch über Wahlfreiheiten im Messwesen diskutiert. Hierbei wird es neben dem Netzbetreiber in Zukunft auch eventuell einen Messstellenbetreiber und/oder einen

[3] https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/54046.pdf

Messstellendienstleister geben. Diese neuen Rollen im Messdatenaustausch werden im weiteren Verlauf dieses Berichts der Einfachheit halber integriert als eine gemeinsame Entität betrachtet und als «Messstellendienstleister» (MDL) bezeichnet. Diese Rolle betreibt die Messstelle und übernimmt das Auslesen und Übertragen von Meteringdaten. Auch vor dem Hintergrund dieser Wahlfreiheiten dürfte mit Wechselprozessen zu rechnen sein, welche noch zusätzlich zu den Wechselprozessen des Energielieferanten ins Gewicht fallen werden. Voraussichtlich wird dies die Komplexität und damit die Arbeitsstunden auf Seiten der Marktakteure noch erhöhen.[4]

Auch beim Gasmarkt gibt es mit der Verbändevereinbarung und dem Entscheid der Wettbewerbskommission vom Sommer 2020 (Recht und Politik des Wettbewerbs 4b/2020, S.1863-1894) einen Trend zur Marktöffnung. Ein regulatorischer Rahmen für das Messwesen und ggf. dem Datenaustausch in der ganzen Schweiz wird jedoch erst das geplante Gasversorgungsgesetz liefern (siehe untenstehendes Kapitel „Trends im Gasbereich").

Die Digitalisierung, eine moderne Dateninfrastruktur und eine geeignete Automatisierung der Prozesse, beispielweise unter Zuhilfenahme einer zentralen Entität, können den Aufwand auf Seiten der Marktakteure wesentlich senken, versprechen Kosten zu sparen und damit potenziell die Gesamteffizienz des Strom- und Gasmarktes zu steigern.

Dezentralisierung

Der Trend der Dezentralisierung wird die Energiebranche auf absehbare Zeit weiter beschäftigen und vor neue Herausforderungen stellen. Energie wird heute nicht nur dezentral verbraucht, sondern zunehmend auch erzeugt. Das bedeutet auch, dass die Erzeugung vermehrt in den Verteilnetzen stattfindet – ein (noch immer) neues Paradigma. Da grosse Endverbraucher in den Industriezentren noch immer zuverlässig mit Energie versorgt werden müssen, ergeben sich höhere aber vor allem auch andere Leistungstransite in den Verteilnetzen. Aus betrieblicher Sicht der Netzbetreiber ergeben sich dadurch verschiedene Herausforderungen, denen Rechnung zu tragen ist. Die Verfügbarkeit von qualitativ hochwertigen Daten und ihr Austausch können bei der Bewältigung der Herausforderungen helfen. So beispielweise, wenn es darum geht, die Netzausbauplanung und den Netzbetrieb über die Erfassung von Statuswerten mit hoher Granularität zu unterstützen und auf Basis der verfügbaren Daten verbesserte Prognosen zu erstellen. Zusätzlich wächst der Bedarf, Möglichkeiten zur Flexibilisierung der Stromerzeugung und des -verbrauchs zu nutzen - Flexibilitäten müssen perspektivisch eingesetzt werden, um beispielsweise lokale Engpässe im Netz zu beheben und damit einen teuren Netzausbau zu vermeiden, oder um in der aktiven Netzführung die Frequenz zu stabilisieren. Diese Flexibilitäten werden in Zukunft eine zunehmend wichtigere Rolle im Engpass- und Einspeisemanagement spielen. Eine geeignete Datengrundlage unterstützt die Entwicklung des Flexibilitätsmarktes. Hürden beim Einsatz von Flexibilität können wiederrum durch eine, auf einer guten Datengrundlage basierende Koordination der vielen Akteure vermieden werden.

Auf lokaler Ebene nimmt zudem das Konzept der Quartierbildung und von lokalem, umweltfreundlichen Energieverbrauch an Bedeutung zu. Neben den aus Sicht des Endverbrauchers offensichtlichen Vorteilen ergeben sich hierbei verschiedene Handlungsalternativen, neue Märkte und Herausforderungen, welchen in Zukunft Rechnung getragen werden muss. Dabei steht die Befähigung des Endverbrauchers im Energiemarkt im Fokus der Betrachtungen. Moderne Lösungen, wie Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) und ein lokaler Energiehandel können zu einem innovativen Energiemarkt beitragen, in welchem der Konsument im Mittelpunkt steht. Erste Schritte dahingehend wurden bereits unternommen: So wurde die Digitalisierung durch die Einführung intelligenter Messsysteme vorangetrieben [14-BFE-MESS]. Nun gilt es, diese digitalen Daten auch effektiv und im Sinne der Konsumenten zu nutzen. Zudem wird die Bedeutung der Energieherkunft und das Bewusstsein bezüglich des Einflusses auf

[4] Im weiteren Verlauf der Studie wird angenommen, dass eine Liberalisierung des Messwesens stattfinden wird, bei der unabhängige Messdienstleister das Auslesen von Meteringdaten für die Netzbetreiber übernehmen. Sofern keine Liberalisierung des Messwesens stattfindet, ist die Rolle des Messdienstleisters innerhalb dieser Studie durch den Netzbetreiber zu ersetzen.

die Umwelt in Zukunft aus Konsumentensicht vermutlich weiter steigen. Kurz gesagt wird das Energiesystem in Zukunft stärker individualisiert, wobei die Nachhaltigkeit an Bedeutung gewinnt. Dafür bilden die Verfügbarkeit von Daten und ein geeigneter, vereinfachter Zugang zu ihnen das Fundament.

Neue Geschäftsmodelle und datenbasierte Dienstleistungen

Basierend auf der fortlaufenden Digitalisierung entstehen in der Energiebranche neue Geschäftsmodelle und erweiterte Dienstleistungen. Dies können unter anderem neue Ansätze für den Energiehandel und damit verbundene Dienstleistungen sein. Ein Beispiel dafür kann der direkte Austausch von Energie auf Basis eines Peer-To-Peer Handels sein. Bei diesem können einzelne (kleine) Marktparteien ihre erzeugte Energie direkt vermarkten und (dezentrale) Abnehmer finden. Dies kann die Handlungsfähigkeit der Konsumenten weiter steigern und gleichzeitig den Ausbau und die Integration der neuen erneuerbaren Energien stärken.

Zudem gewinnt hierbei auch die „Flexibilität“ an Bedeutung, da variablen, steuerbaren Erzeugungseinheiten und flexiblen Verbrauchern ein eigener Marktzugang verschafft wird, in welchem sie ihre Flexibilität finanziell attraktiv vermarkten können. Über diesen Markt können beispielweise moderne Poolinganbieter mittels entsprechender digitaler Schnittstellen bisher ungenutzte Kapazitäten erreichen und in einen Flexibilitätspool aufnehmen.

Solche oder weitere intelligente Applikationen werden die Energiebranche perspektivisch in einer immer höheren Geschwindigkeit verändern. Basis für die Digitalisierung und Transformation des Energiesektors ist eine geeignete, bedarfsgerechte Datengrundlage, welche neue Trends flexibel und einfach mit den notwendigen Daten und Informationen versorgen kann. Der einfache Zugang zu qualitativ hochwertigen Daten für Innovation und auch Wissenschaft dient der Weiterentwicklung und der Effizienz des Energiemarktes.

Branchenschnittstellen

Neben den unmittelbar partizipierenden Parteien am Schweizer Strom- und Gasmarkt kann auch branchenübergreifend der Bedarf an Daten und Informationen aus dem Energiemarkt beobachtet werden. Bisher nicht beteiligte Parteien, wie zum Beispiel Automobilhersteller haben bedingt durch die Elektrifizierung der Mobilität ein immer höheres Interesse an bestimmten Informationen und daher an Datenschnittstellen zu Netzbetreibern und Energieerzeugern. In Zukunft werden beispielsweise das Flottenmanagement und der hiermit verbundene Energieverbrauch für alle beteiligten Parteien von steigendem Interesse sein. So kann ein entsprechendes Kapazitätsangebot von elektrischen Fahrzeugen zum Redispatching genutzt werden, um Lastkurven zu glätten und Netze höher auszunutzen. Hiervon profitiert zuletzt auch der Autofahrer, da er durch eine entsprechende Tarifierung anhand seiner Mitwirkung vergünstigte Energie für seine Mobilität erhält.

Weiterhin gibt es Interessen der Bevölkerung aber auch der Politik, die unbedingt zu berücksichtigen sind. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Transparenzbedürfnisses gewinnt der Begriff „Open Data“ immer mehr an Bedeutung. Der Bürger hat ein zunehmendes Bedürfnis, eine Vielzahl an Informationen einzusehen und sich selbst ein Bild machen zu können. Die Politik braucht zunehmend zeitnah belastbare Informationen, um Massnahmen und Instrumente zu designen, gegeneinander abzuwägen und evidenzbasiert zu entscheiden. Auch aus Marktsicht ist diese Entwicklung positiv zu bewerten und zu unterstützen. Marktakteure können wesentlich informiertere Entscheidungen treffen. Open Data unterstützt ebenso «Crowd» basierte Innovationen, also Weiterentwicklungen ausserhalb von Unternehmensgrenzen, aus der Bevölkerung heraus, welche zum Beispiel neue Ideen entwickeln oder Trends aufzeigen[5]. So

[5] So zeigt beispielsweise die „electricityMap“ (https://www.electricitymap.org) die Herkunft der elektrischen Energie je Anlagentyp (Kernenergie, Geothemie, Biomasse etc.) und die aktuelle CO2-Intensität der Elektrizitätsproduktion für verschiedene Länder, um hierüber ein Ranking die Klimafreundlichkeit der Energieerzeugung und weitere Kennzahlen zu erstellen.

können neue Potenziale gewonnen werden, die anderenfalls ungenutzt bleiben würden. Schliesslich ist auch die Öffentliche Verwaltung, also Bundesämter, Regulatoren, Kantone und Gemeinden daran interessiert, ohne Hürden an Daten guter Qualität zu gelangen, um z.B. die gesetzlich geforderten Statistiken und Monitoringsysteme aufzustellen und geeignete Bewertungen laufender Massnahmen abzuleiten. Diese Statistiken ermöglichen es dem Regulierer, wichtige Entscheidungen fundiert zu treffen und gegenüber verschiedenen Akteueren effektiv zu begründen. Gleichzeitig können durch einen einfachen Datenzugang die Ressourcen in der Verwaltung effizienter genutzt und z.B. auf die Wirtschaft belastende Umfragen verzichtet werden.

Exkurs Europa und Clean Energy Package

Auch die europäische Kommission arbeitet im Kontext des „Clean Energy Packages“ mit hohem Druck daran, den Bereich der Dateninteroperabilität zu verbessern und bereitet derzeit die entsprechenden regulativen Änderungen vor. In diesem Kontext wurden von einer Expertengruppe der europäischen Smart Grid Taskforce verschiedene Optionen erarbeitet, um den gesamteuropäischen Datenaustausch im Strom- und Gassektor zu vereinheitlichen ([21-EC-ENERGY]). Dabei wurden verschiedene Anwendungsfälle definiert und ein einheitliches Referenzmodell vorgeschlagen, um den Datenaustausch innerhalb von Europa zu vereinfachen.

Das Referenzmodel beschreibt „für jeden Satz von Prozessen den Zweck und den Umfang, die mindestens beteiligten Rollen und die mindestens zwischen den Rollen ausgetauschten Daten“. Dieses Referenzmodell soll laut aktuellem Plan der EU, in den Mitgliedsstaaten umgesetzt werden.

Zudem werden von der Expertengruppe einige Anwendungsfälle zum Messdatenaustausch beschrieben. Hierbei wird der vereinfachte Zugang zu Meteringdaten für den Endkunden sowie die Bereitstellung von Meteringdaten an dritte Parteien mit einem entsprechenden Berechtigungsmanagement betrachtet. Zuletzt soll eine zentrale Online-Schnittstelle für den Endkunden zur Verfügung gestellt werden, über welche Berechtigungen und der Zugriff zu Meteringdaten für Dritte sichergestellt werden kann.

Im Rahmen der engeren Anbindung der Schweiz an den europäischen Elektrizitätsbinnenmarkt sollte daher eine veränderte Dateninfrastruktur diese Entwicklungen berücksichtigen und abbilden können.

Trends im Gasbereich

Im Rahmen der Energiewende spielt neben einer erneuerbaren und dezentralen Energieerzeugung auch der Gasmarkt eine entscheidende Rolle. So entfielen auf den gesamten Endverbrauch der Energieträger im Jahr 2019 rund 32.000 GWh[6] auf den Gasmarkt, was in etwa 14% des Gesamtverbrauchs entspricht. Effizienzsteigerungen haben einen entsprechenden Einfluss auf die Erreichung der Klimaziele. Das Gasnetz trägt dabei zunehmend zu einer Diversifizierung der Energieversorgung in der Schweiz bei und hat bezogen auf die konventionelle Erzeugung die größten Zuwachsraten [20-BFE-STAT].

[6] Unterer Heizwert (36,3 MJ/Norm m³); in der Gasindustrie wird als Rechnungseinheit der Brennwert (40,3 MJ/Norm m³) verwendet; unterer Heizwert = 0,9* Brennwert.

Eine zunehmende Liberalisierung wird im Gasbereich perspektivisch eine Rolle spielen [16-BFE-GASB]. So wird derzeit im Entwurf des GasVG eine dauerhafte Teilmarktöffnung mit einer deutlich gesenkten Marktzugangsgrenze von nunmehr 100 MWh diskutiert. Bei einem mittleren Gasverbrauch von 125 kWh / m² pro Jahr würde dies bedeuten, dass bereits Mehrfamilienhäuser (in Abhängigkeit von Ihrer Energieeffizienz) mit einer Wohnfläche von ca. 800m² einen eigenen Marktzugang erhalten könnten. Somit kann in Abhängigkeit der Ausgestaltung des GasVG mit einer steigenden Anzahl an Marktakteuren und damit einhergehenden Anbieterwechseln gerechnet werden.

Zudem wird auch eine Liberalisierung des Messwesens in Betracht gezogen. Hierbei wird derzeit für Kunden oberhalb eines Jahresverbrauchs von 1 GWh auf intelligente Messsysteme gesetzt. Für diese werden in der Vernehmlassungsvorlage zum GasVG allerdings zwei Varianten präsentiert: Diese sehen zum einen das Verbleiben der Verantwortlichkeit des Messwesens beim Netzbetreiber oder zum anderen eine vollständige Liberalisierung und damit Öffnung für neue Marktakteure vor. Analog zum Stromnetz wird im Rahmen dieser Studie von einer vollständigen Öffnung des Messwesens ausgegangen, wobei die Rolle von einem einheitlichen Messstellendienstleister (MDL) übernommen wird. Weiterhin lassen sich viele der perspektivischen Themenfelder im Gasbereich unter den Anwendungsfällen im Strombereich subsumieren, sodass teilweise eine implizite Würdigung der Gasprozesse durchgeführt wird.

2.1.2. Anwendungsfälle für eine zukünftige nationale Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt

Die beschriebenen Herausforderungen, Trends und Themenfelder der zukünftigen Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt lassen sich in verschiedenen Anwendungsfälle, den sogenannte Use-Cases beschrieben. Insgesamt wurden im Rahmen dieser Studie 18 Use-Cases identifiziert und vertieft betrachtet. Sie alle können von Ansätzen der Prozessoptimierung profitieren, um die Marktakteure zu befähigen, die Gesamteffizienz im Markt zu steigern und neuen Playern den Zugang zum Markt zu ermöglichen. Nicht zuletzt werden auch Use Cases betrachtet, welche die Transparenz im Energiesektor insgesamt erhöhen und künftig weitere Innovationen ermöglichen können.

Im weiteren Verlauf der Studie wird zwischen Messwerten und Meteringdaten unterschieden. Dabei bezeichnen Messwerte die sekundenscharfen, an einer Messstelle aufgezeichnete Verbrauchs- und Erzeugungswerte. Meteringdaten hingegen bezeichnen die auf 15-Minuten-Basis aggregierten Messwerte.

Meter 2 Cash

Der Meter2Cash-Prozess (Strom und Gas) ist ein Standardprozess im Energiesektor und Grundlage für weitere Prozesse des Datenaustausches. Es werden die als Meteringdaten bezeichneten viertelstündlichen Messdaten einer Messstelle für die Abrechnung durch die Stromlieferanten und Netzbetreiber bereitgestellt. Die Bereitstellung der Meteringdaten erfolgt nach dem Schweizer Datenaustauschstandard SDAT durch den Messstellendienstleister. In Abhängigkeit zur Liberalisierung des Messwesens kann die Rolle des Messstellendienstleisters durch den Netzbetreiber oder durch einen Dritten/Dienstleister ausgefüllt werden. Die Daten werden heute unplausibilisiert am nächsten Tag bis 10:00 Uhr als auch plausibilisiert spätestens bis zum fünften Tag des folgenden Monats um 10:00 Uhr für den vergangenen Monat durch den Messstellendienstleister an den Stromlieferanten und Netzbetreiber bereitgestellt. Perspektivisch könnte eine Verkürzung dieser Fristen möglich sein. Der Use Case ist in Zukunft auch für den Gasmarkt von Relevanz, da in diesem zukünftig ebenfalls Meteringdaten von definierten Messstellen ausgetauscht werden müssen.

Angebotsmanagement

Dieser Use-Case beschreibt den Zugriff und die Verwendung von Meteringdaten durch einen neuen Lieferanten im Prozess der Angebotserstellung. Zur individuellen Angebotserstellung ist der (Neu-) Lieferant oder Dienstleister auf historische Meteringdaten des betreffenden Kunden angewiesen,

da er über diese eine Prognose des Verbrauchs oder der Produktion und hiermit ein auf den Kunden zugeschnittenes Angebot erstellen kann. Diese Daten sind sowohl für den Energielieferanten (Marktangebote und Grundversorgungstarife) relevant, als auch gesamtheitlich für den Netzbetreiber (Netznutzungstarifierung). Der Zugriff auf historische Meteringdaten von Verbrauch und/oder Produktion des betreffenden Endkunden ist in diesem Use Case entscheidend. Die Form der Lieferung von aggregierten Meteringdaten kann zwischen einzelnen Lastgängen oder bedarfsgerechten Aggregaten bis hin zu bestimmten Zeiträumen (Jahr, Monat, Woche, etc.) variieren. Voraussetzung in diesem Use Case ist, dass ein Kunde seine Meteringdaten schnell und effizient, d.h. vornehmlich automatisiert, dem potenziellen Neulieferanten oder Dienstleister zur Angebotserstellung zur Verfügung stellen kann. Dieser Use Case ist für den Strom- wie auch den Gassektor relevant.

Bilanzgruppenmanagement

In diesem Use-Case, der sowohl für den Strom- wie auch den Gassektor relevant ist, erfolgt die Unterstützung des Bilanzgruppenmanagements. Er betrifft vor allem die Bereitstellung der notwendigen Meteringdaten an die beteiligten Marktpartner (Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB), Marktgebietverantwortlicher (MGV), Bilanzgruppenverantwortlicher (BGV), Lieferant (LF), Erzeuger (EZ)) [19-VSE-BCS]. Die Meteringdaten sind in diesem Falle Aggregate zu Verbrauch und Produktion je Bilanzgruppe, d.h. eine Summe der Lastgänge in 15-minütiger Granularität über eine Vielzahl von Messpunkten, die zu einer bestimmten Bilanzgruppe gehören. In diesem Use-Case sind das Fahrplanmanagement im Stromsektor bzw. Nominierungen im Gassektor, die basierend auf den etablierten Prozessen direkt zwischen den BGV und dem ÜNB/MGV vorgenommen werden nicht enthalten.

Wechselprozesse

Wechselprozesse beinhalten sämtliche Neuzuordnungen zwischen verschiedenen Marktpartnern im geöffneten Strom- und Gasmarkt. Damit bildet dieser Use Case des Datenaustausches ein Kernelement eines wettbewerblich organisierten und offenen Marktes. Für den Strommarkt sind diese Prozesse grösstenteils im Branchendokument zum „Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz“ (SDAT) [18-VSE-SDAT] ((VSE), 2018) festgehalten, da bereits seit 2007 Wechselprozesse für Endkunden mit einem Stromverbrauch von mehr als 100 MWh/Jahr möglich sind. Die Wechselfrequenz ist durch diese Hürde aber deutlich niedriger als im Fall einer vollständigen Marktöffnung.

Der standardisierte Datenaustausch beschreibt die Lieferantenprozesse (Lieferantenwechsel, Lieferende, Grundversorgung, Ersatzversorgung), Endverbraucherprozesse (Einzug/Endverbraucherwechsel, Auszug) und allgemeine Datenanfragen (Stammdaten, Meteringdaten etc.). Im Gasmarkt bestehen weder die rechtlichen Grundlagen noch derart detailliert ausgestaltete Prozesse. Es ist aber anzunehmen, dass die Prozesse in einem geordneten und geöffneten Gasmarkt ähnlich denen im Strommarkt aussehen könnten. Bei einer allenfalls anstehenden Liberalisierung des Messwesens im Strom- wie auch im Gasmarkt könnte zudem der Prozess des Wechsels des Messdienstleisters hinzukommen. Dadurch würde die Prozesslandschaft noch komplexer gestaltet werden, da diese neue Rolle neben dem Netzbetreiber in die bereits genannten Prozesse integriert werden müsste.

Die Wechselprozesse sind bereits heute eine grosse Herausforderung für den Energiemarkt, da eine Vielzahl von Prozessen hausintern oder in Absprache mit weiteren Marktakteuren manuell durchgeführt werden und Informationsflüsse zu den betroffenen Rollen bei jedem Wechsel nachgeführt werden müssen. Im Zuge einer Öffnung der Strom- und Gasmärkte ist mit einem hohen Wachstum dieser Wechselprozesse zu rechnen, weshalb eine weitgehende Automatisierung unumgänglich erscheint. Heutige Möglichkeiten der Digitalisierung sollten den Grundstein für einen effizienten, zukünftigen Energiemarkt legen.

Visualisierungen für Endkunden

Gegenstand dieses Use-Cases ist die Nutzung von Information, die im Datenaustausch des Strom- und Gasmarktes zur einfachen Sensibilisierung des Endkunden bzw. zu seiner Befähigung im Energiemarkt verfügbar sind. Dies kann u.a. über eine Visualisierung der eigenen Meteringdaten geschehen. Gewisse Massnahmen hierfür sind bereits heute angelegt und in der Stromversorgungsverordnung (StromVV) Art. 8a vorgeschrieben: Intelligente Messsysteme müssen eine lokale Schnittstelle beim Endkunden für dessen direkten Abruf von a) Messwerte in Echtzeit, und von b) Lastgänge (mind. 60 Tage Speicherung) aufweisen. Zusätzlich sieht die StromVV Art. 8a vor, dass jeder der über 600 Netzbetreiber sein Datenverarbeitungs- und IT-System mit technischen Schnittstellen ergänzen muss, damit der Endkunde seine Meteringdaten auch aus dem Kundenportal des Netzbetreibers herunterladen kann. Somit sind heute bereits zwei technische Schnittstellen verfügbar, um Visualisierungen für Endkunden zu ermöglichen. Beide Varianten funktionieren aus technischen Gründen, wie z.B. einer fehlenden Interoperabilität, noch nicht überzeugend. Künftig könnte mittels einer dritten, vielversprechenden Variante eine einheitliche schweizweite Schnittstelle zur Bereitstellung von Endkundendaten bereitgestellt werden. Während eine Echtzeitdarstellung aufgrund der Datenmenge nur über eine lokale Schnittstelle sinnvoll dargestellt werden kann und heute bereits durch die lokale Schnittstelle des intelligenten Messgerätes abgedeckt ist, könnte in anderen Fällen eine zentrale Schnittstelle das Zugriffsmanagement und das Routing der Meteringdaten zwischen Netzbetreiber/MDL und den Endkunden und/oder zugriffsberechtigten Marktpartnern ermöglichen. Dabei würde diese Möglichkeit zusätzlichen Nutzen bringen, indem weitere Dienste und Visualisierungen durch innovative Dritte für den Endkunden erbracht werden könnten (z.B. Visualisierung von Lastgängen, anonymisierter Vergleich mit anderen Kunden oder Benchmarking). Damit würden im Strom- wie auch im Gasmarkt Innovation und Dienstleistungen im Bereich Sensibilisierung und Energieeffizienz unterstützt. Letztlich ergeben sich drei Bereitstellungsmöglichkeiten, um Daten für die Visualisierungen zu erhalten: 1) lokal beim Endkunden, 2) dezentral beim Netzbetreiber, 3) zentrale Bereitstellung der Meteringdaten [14-BFE-MESS].

Weiterhin könnte auch über die zentrale Schnittstelle selbst eine Webplattform bereitgestellt werden, über welche ein Endkunde die eigenen Meteringdaten einsehen und downloaden kann, ohne sich z.B. bei einem Wechsel des Energielieferanten oder des Dienstleisters in verschiedenen Portalen neu registrieren zu müssen - doppelte Infrastrukturen und Investitionen werden vermieden. Dies ermöglicht dem Kunden, einfach auf eigene Meteringdaten zuzugreifen. Zusätzlich entspricht eine solche Zugriffsmöglichkeit der EU-Regulierung, welche einen kostenfreien Zugriff des Endkunden auf eigene Verbrauchsdaten über eine digitale Schnittstelle vorsieht. Weiterer Nutzen könnte sich aus Sicht der Netzbetreiber ergeben, indem eine entsprechende Schnittstelle für das eigene Kundenportal über eine zentrale Entität verbessert werden kann oder indem IT-Schnittstellen reduziert und Betriebskosten gesenkt werden könnten, da auf eine Darstellung bei den Netzbetreibern verzichtet werden kann.

Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)

Moderne Erzeugungs- und Speichertechnologien ermöglichen es Endverbrauchern, sich in einem sogenannten ZEV zu verbinden und sich innerhalb dieses Zusammenschlusses gegenseitig mit dem Strom aus im Zusammenschluss verfügbaren dezentralen Erzeugungseinheiten (teilweise) selbst zu versorgen. In dem entsprechenden Use-Case geht es um die Unterstützung von Prozessen, die im Bereich ZEV nötig sind: u.a. die Anmeldung bzw. die Bildung eines ZEVs (An- und Abmeldung eines ZEV, Statistiken zum schweizweiten ZEV-Einsatz, etc.) und dem Austausch von Meteringdaten vom ZEV-Verantwortlichen zu allen anderen Rollen, die im Strommarkt mit den ZEV interagieren (MDL, VNB, BGV).

Zukünftig könnten über den heute bekannten ZEV heraus sogenannte «virtuelle ZEV» ermöglicht werden. Bei diesen müssen keine messtechnischen Veränderungen bei den betroffenen Endverbrauchern bzw. Häusern vorgenommen werden. Vielmehr würden nur die digital verfügbaren Daten der betroffenen Endverbraucher und Produzenten summiert („Virtualisierung"). Diese Summierung könnte vereinfacht über eine zentrale Lösung erfolgen, welche die betroffenen

Messstellen automatisiert zu einem virtuellen ZEV zusammenschliesst, die Datenströme summiert und die Ergebnisse den betroffenen Rollen wie VNB/Energielieferant, Flexibilitätsdienstleister etc. bereitstellt. Dieser Use Case ermöglicht potenziell auch eine bessere Kopplung der Sektoren, denn ein derartiger virtueller Zusammenschluss könnte auch Auswirkungen auf die Gas- bzw. Wärmeversorgung des Zusammenschlusses haben. Für einen „virtuellen" Zusammenschluss bedarf es jedoch zunächst einer entsprechenden regulatorischen Änderung, die dies ermöglicht.

Flexibilität & Koordination (ÜNB/VNB und Märkte)

In Zukunft wird die Nutzung von Flexibilitäten eine wesentlich bedeutendere Rolle im Energiemarkt einnehmen. Dies gilt für den Strom- aber auch perspektivisch für den Gassektor bzw. insbesondere bei deren Kopplung. [19-BFE-GASM]. Flexibilität kann für unterschiedliche Anwendungen im Energieversorgungssystem genutzt werden, z.B. um ein geeignetes präventives Last- und Einspeisemanagement betreiben zu können. Durch dieses können Spitzenlasten im Netz reduziert oder einer lokal hohen Einspeisung gezielt gegengesteuert werden. Das entlastet die Netzinfrastruktur, da diese optimierter ausgelastet und damit ein Ausbau teilweise vermieden werden kann. Zudem werden Flexibilitäten in Zukunft (bei einer entsprechenden Präqualifizierung) auch für die Regelenergie und damit für die Systemstabilität von immer grösserer Bedeutung, da durch den Wegfall konventioneller Erzeugung und den Ausbau fluktuierender Einspeisung das Gesamtsystem volatiler wird. Eine zentrale Datenbank der schweizweiten Flexibilitäten (im weiteren „Flexibilitätsregister") kann hierbei die Ermöglichung der Nutzung von Flexibilitäten bieten. Über dieses kann für eine Vielzahl an Anlagen (sowohl Erzeugungs- als auch Verbrauchsanlagen) ein eigener Marktzugang geschaffen bzw. der Zugriff für Poolinganbieter erleichtert werden. Die essenzielle Wichtigkeit dezentraler Flexibilität wurde bereits international betont. So kommt CIRED in [19-CIR-FADS] zu dem Schluss, dass „im Sinne des Clean Energy Package und zur Stärkung der Kunden und der aktiven Marktteilnahme, [...] standardmäßig marktbasierte Lösungen für die Flexiblitätsbeschaffung anzustreben (sind)". Dabei kann ein Flexibilitätsregister, dem von der CIRED geforderten Werkzeugkasten entsprechen, um den effizienten Betrieb des Netzes zu gewährleisten. Ein entsprechender Flexibilitätsmarkt wurde bereits u.a. im Pilotprojekt enera beschrieben [20-ENE-FLEX], bei welchem lokale Flexibilitätsmärkte zunächst parallel zum Standard Redispatch-Prozess betrieben werden, um so lokale Engpässe kosteneffizient beheben zu können.

Im Rahmen dieses Use-Cases werden grundsätzlich zwei Aspekte unterschieden: Auf der einen Seite wird die Netzsicherheit und der netzdienliche Einsatz von Flexibilität für die Netzbetreiber und Systemdienstleistungsverantwortlichen (SDV) betrachtet. Auf der anderen Seite sollen Flexibilitäten für marktdienliche Zwecke eingesetzt werden können. Hier könnten beispielweise neue Akteure wie Poolbetreiber auf bisher nicht erreichte Anlagenbetreiber zugehen und diese in ihr Leistungsspektrum integrieren. Nicht zuletzt ist eine gute Koordination zwischen den netzdienlichen und dem marktdienlichen Einsatz der Flexibilität, also den jeweils daran beteiligten Akteuren entscheidend, um bei Planung und Einsatz der Flexibilität die Systemstabilität und die lokale Netzsicherheit jederzeit gewährleisten zu können. Entsprechende Empfehlungen gibt auch die CIRED Work Group ab, welche in [19-CIR-FADS] beschrieben werden. Hier wird eine „angemessene Koordination zumindest unter den Netzbetreiben (gefordert). Die marktorientierte Beschaffung kann innerhalb verschiedener Zeitrahmen angewendet werden, z.B. durch die Durchführung einer wettbewerblichen Ausschreibung für [...] einen lokalen Flexibilitätsmarkt, um den kurzfristigen Bedarf zu decken."Genau dafür ist es wichtig, dass eine gute Datengrundlage bezüglich der verfügbaren Flexibilität vorhanden ist, die durch verschiedene im Flexibilitätsmarkt aktive Akteure genutzt werden kann. Sie nutzen die Daten, um festzustellen, wo welche Flexibilität verfügbar ist, welche Auswirkungen ihre Steuerung auf das Netz haben wird, ob eine Intervention nötig ist und mit wem diese zu koordinieren wären. Und schlussendlich auch, mit wem die Abrechnungsprozesse durchzuführen wären. Dieser Use Case ist sowohl im Strom- als auch im Gassektor relevant

Elektromobilität

Vor dem Hintergrund des Klimaschutzes und neuer Mobilitätskonzepte gewinnt die Elektromobilität zunehmend an Bedeutung und ist ein Treiber der Energiebranche. Durch eine stark steigende

Anzahl an Elektrofahrzeugen mit stetig steigenden Ladeleistungen erhöht sich auch die Gesamtnetz- und Spitzenlast. Hierdurch ist in Zukunft vermehrt mit lokalen Netzengpässen auf der Niederspannungsebene zu rechnen, welche u.a. durch eine intelligente Steuerung vermieden werden können. Parallel hierzu eröffnet die Mobilitätswende den Zugang zum Elektrizitätsmarkt für neue Marktakteure, wie etwa Flottenbetreiber, welche eine Vielzahl an Elektromobilen in einem Fahrzeugpool verwalten, und Endkunden, welche an einer attraktiven Tarifierung interessiert sind. Für diese Akteure ergeben sich neue Dienstleistungen und Datenbedürfnisse, welche zukünftig abgebildet werden müssen. So können Elektrofahrzeuge beispielweise über intelligente Ladesäulen zu netzdienlichen Zeiten aufgeladen und damit die Netzauslastung optimieren werden. Hierbei können die Fahrzeugbesitzer über individuelle Tarife eine entsprechende Vergütung erhalten. Zudem kann die gespeicherte Energie innerhalb der Fahrzeugbatterien auch über bidirektionale Ladesäulen wieder (teilweise) abgerufen werden, um Spitzenlasten zu glätten. Insgesamt kann die Elektromobilität damit ein wichtiger Akteur am Flexibilitätsmarkt sein. Dieser Use Case ist vornehmlich für den Stromsektor relevant.

Netzqualitätsmonitoring

Bei der Versorgung von Endverbrauchen mit elektrischer Energie sind Toleranzen, wie z.B. Spannungs- oder Frequenzbänder zu beachten. Ein einheitliches Netzqualitätsmonitoring erlaubt es den Netzbetreibern, wie auch den Regulierungsbehörden, anhand von Messwerten Kennzahlen zu bestimmen, die eine Aussage über die Qualität der Stromversorgung der Endkunden ermöglicht. Hierzu könnte ein einfacher Datenzugang einen Beitrag leisten. Dabei sind nicht unbedingt live-Daten aus dem Netzbetrieb zu betrachten – vielmehr könnten Informationen auch auf Seiten der Netzbetreiber aggregiert und dem Regulierer oder weiteren relevanten Marktakteuren in regelmässigen Abständen zugestellt werden. So könnte ein Austausch zu Netzzuständen und Qualitätskriterien einheitlich und über eindeutig definierte Schnittstelle(n) zwischen den Netzbetreibern stattfinden. Dieser Use Case ist vornehmlich für den Stromsektor relevant, könnte aber perspektivisch im Gassektor interessant werden.

Direktvermarktung im Rahmen des Einspeisevergütungssystems

Das Fördersystem für die erneuerbaren Energien ist das Einspeisevergütungssystem (KEV). Es besteht aus mehreren Instrumenten, wobei es zunehmend marktnaher ausgestaltet wird. So müssen gewisse Produzenten einen Direktvermarkter beauftragen, um die erzeugte Energie zu vermarkten. Die Vermarktung der Elektrizität der restlichen Anlagen, die nicht in der Direktvermarktung sind, erfolgt über die vom BFE beauftragte Bilanzgruppe erneuerbare Energien (BG-EE). Die Abrechnung der KEV erfolgt durch PRONOVO. Die datenrelevanten Prozesse beinhalten im Falle der KEV die einmalige Anlagenregistrierung im Anlageregister bzw. dem Herkunftsnachweissystem (HKNS) der PRONOVO, bei der eine Vielzahl an Stammdaten erfasst wird sowie die Lieferung von monatlichen Produktionsdaten an die Pronovo.

Power Purchase Agreements (PPA):

Als Vermarktungsmechanismus für die erneuerbaren Energien steigt nach dem Auslaufen der KEV die Relevanz von PPAs. Durch diese, oft langfristig ausgestalteten, Stromliefer- und Abnahmeverträge wird die Entwicklung der erneuerbaren Energien aktiv unterstützt und die erneuerbaren Energien noch näher an den Markt herangeführt. Hierbei wird die Elektrizität gänzlich unabhängig von einer staatlichen Förderung verkauft. Hierfür sind effiziente Lösungen, präzise Daten und ein einfacher Zugang zu diesen wichtig. Sie unterstützen das Auffinden von Geschäftspartnern und den Austausch von Produktionsdaten. Die besonders datenrelevanten Prozesse beinhalten z.B. die Anlagenregistrierung (einmalig) und die Lieferung der Produktionsdaten (monatlich bzw. täglich für Prognosen und Monitoring). Dieser Use Case ist vornehmlich für den Stromsektor relevant.

Herkunftsnachweise (HKN):

Zur Schaffung von Transparenz gegenüber den Endverbrauchern belegen Herkunftsnachweise (HKN) die Produktionsart und Herkunft von Elektrizität. Die HKN werden derzeit zentral in Form von

Zertifikaten durch die PRONOVO ausgegeben und sind eine rein buchhalterische Grösse, die wie auch in anderen Ländern üblich, losgelöst vom physikalischen Stromfluss gehandelt wird. Die datenrelevanten Prozesse beinhalten die Anlagenregistrierung (einmalig) und die Lieferung der Produktionsdaten (monatlich bei lastganggemessenen Erzeugungsanlagen bzw. quartalsweise bei nicht lastganggemessenen Erzeugungsanlagen) durch den jeweiligen Netzbetreiber, der die Messung vornimmt. Diese Daten entsprechen grundsätzlich den Daten, die im Rahmen der Abrechnungs- und Wechselprozesse benötigt werden. Die entsprechenden Prozesse können durch eine standardisierte Schnittstelle gegebenenfalls erweitert oder verbessert werden.

Anbindung an ENTSO-E Transparency Plattform

Im Rahmen der europäischen Transparenzbestrebungen und der Zusammenarbeit des Schweizer Übertragungsnetzbetreibers (ÜNB) Swissgrid mit dem europäischen Verband der ÜNB ENTSO-E, werden Daten aus dem Schweizer Strommarkt auf der Transparenzplattform abgebildet. Die derzeit aus der Schweiz an die ENTSO-E Transparency Plattform gelieferten Daten sind teilweise unvollständig, was weitestgehend auf die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Parteien zurückzuführen ist. Anders als in allen anderen europäischen Ländern liegt es nicht in der Verantwortung der Swissgrid allein als ÜNB, die seitens der ENTSO-E definierten Daten zu liefern. Stattdessen ist eine Vielzahl an Parteien involviert, die benötigten Daten zur Verfügung zu stellen. So liefert die Swissgrid lediglich Daten zum nationalen Verbrauch und zu den grenzüberschreitenden Flüssen. Daten der Schweizer Produktion werden indes durch die Strombörse EEX im Auftrag der Schweizer Produzenten an die ENTSO-E geliefert. Ergänzt werden diese durch Daten der PRONOVO. Diese gesammelten Daten sind jedoch unvollständig: So ist teilweise für ca. 40% der in der Schweiz erzeugten Energie auf der Transparenzplattform nicht aufgeschlüsselt, aus welcher Erzeugungsart (Kernkraft, Wasserkraft, etc.) diese stammt[7]. Dies führt dazu, dass auf der ENTSO-E Transparenzplattform nur approximierte oder unvollständige Informationen bereitgestellt werden können, was immer wieder zu Nachfragen und einem nicht vernachlässigbaren Aufwand bei verschiedenen Akteuren führt. Im Zuge der fortlaufend stärkeren Anbindung der Schweiz an den europäischen Strombinnenmarkt bedarf es unzweifelhaft einer Verbesserung des Datenaustausches, um dem Status Quo in Bezug auf Marktransparenz (wie auch z.B. den knappen Fristen) gerecht zu werden. Die Daten, deren ENTSO-E im Sinne der Transparenz bedarf, entsprechen weitgehend Aggregaten der Daten, welche in den Prognose- und Abrechnungsprozessen bereits benötigt werden.

Retail-Handel

Gegenstand des Retail-Handels ist ein direkter Handel von Energiekapazitäten oder auch Zertifikaten zwischen Prosumern untereinander und/oder mit Händlern. Somit kann Energie dezentral erzeugt und vermarktet werden und somit eine vollumfängliche Liberalisierung des Strommarktes fortgesetzt werden. Der notwendige Datenaustausch im Retailhandel kann dabei beispielsweise mittels Peer-To-Peer-Ansätzen ermöglicht (z.B. via Blockchain) oder durch eine zentrale Entität orchestriert werden. Beim Retail-Handel stellen die Marktpartner ihre Bedarfs- oder Angebotsdaten in einer gemeinsamen Plattform nahe-echtzeit zur Verfügung. Diese Plattform stellt die Schnittstelle zur Ermöglichung eines entsprechenden Marktplatzes bereit und kann die Verknüpfung zwischen Angebot und Nachfrage herstellen. Es ist dabei nicht Gegenstand dieses Use Cases, den Marktplatz selbst bereitzustellen. Vielmehr können entsprechende Marktanbieter ein Interface zu einer Plattform nutzen, um den gegenseitigen Zugriff für die Vertragsabwicklung zu ermöglichen und somit neue Märkte zu schaffen. Dieser Use Case ist für den Stromsektor relevant., kann aber z.B. im Rahmen des Zertifikatehandels oder im Bereich Power-To-Gas perspektivisch auch für den Gassektor an Bedeutung gewinnen.

Forschung und Entwicklung / Innovation / Zugriff externer Dienstleister

Verschiedene Energiedaten sind für die Forschung und die Wirtschaft interessant, um Innovationen zu ermöglichen, neue Märkte zu entwickeln oder die Gesamteffizienz des

[7] Zum Vergleich: für Deutschland liegt die Quote bei ca. 1%.

Energieversorgungssystems zu steigern. Derzeit ist eine digitalisierte und einfache Lösung nicht verfügbar. Hinzu kommt, dass Daten, welche in der Netzsparte zunehmend durch die Nutzung intelligenter Messsysteme anfallen, aufgrund der Vorgaben zur informatorischen Entbündelung und wettbewerblicher Aspekte nicht in der wettbewerblichorientierten Sparte (Energiedienstleistungen, etc.) der Energieversorgungsunternehmen genutzt werden dürfen. Eine einfache Bereitstellung von Energiedaten für alle Akteure ermöglicht es unter anderem Hochschulen, Innovatoren, Start-Ups aber auch Energieversorgungsunternehmen, verschiedene Analysen durchzuführen und ungenutzte Potenziale aufzudecken. Für diese Analysen sowie darauf basierende innovative Dienstleistungen sind messpunktscharfe Erzeugungs- und Verbrauchsdaten wichtig, die möglichst einfach, automatisiert und für alle Bedarfsträger in einheitlicher Weise bereitgestellt werden können. Ebenso können externe Dienstleister entsprechende Daten benötigen, um auf Endkunden zugeschnittene Lösungen und angebote zu entwickeln (z.B. Visualisierung des eigenen Stromverbrauchs, Ermittlung des eigenen CO2-Fussabdrucks, Eigenbedarfsmaximierung in Verbindung mit einem Energiespeicher etc.)[8]. Hierfür ist ein geeignetes Zugriffsmanagement essenziell, über welches sichergestellt werden kann, dass nur berechtigte Parteien auf etwaige (ggf. personenbezogene) Daten in national einheitlicher Weise zugreifen können.

Im Hinblick auf diesen Use Case ist nicht abschliessend zu beurteilen, welcher Datenumfang zukünftig benötigt wird. Eine Lösung muss es erlauben, auch neue und in Zukunft entstehenden Bedarf an Daten schnell und effizient bedienen zu können.

Open Data / Innovation

Für gesteigerte Transparenz, Mitwirkung und Innovation im Schweizer Energiesektor sind offene Daten von hohem Interesse; sie bilden den Rohstoff dafür. Offene Daten, welche genügend aggregiert und anonymisiert wurden, sind sicherheitstechnisch unkritisch und können von Bürgern und Dritten uneingeschränkt genutzt und weiterverarbeitet werden. Das ermöglicht Innovation, die Entwicklung von künstlicher Intelligenz, unterstützt die Weiterentwicklung des Marktes und schafft im allgemeinen Transparenz für evidenzbasierte Entscheidungen. Eine künftige Lösung, über welche der Datenaustausch organisiert wird, muss in der Lage sein, entsprechende Daten und Prozesse zur Aggregation und Anonymisierung zur Verfügung stellen. Im Weiteren kann von der Öffentlichkeit auf diese Daten zugegriffen werden, etwa übers Internet oder über eine moderne API-Lösung. Populäre Beispiele aus dem europäischen Ausland zeigen, dass diese Schnittstellen an vielen Stellen genutzt werden und das Energiebewusstsein der Verbraucher stärken können.

Zugang für hoheitliche Aufgaben (hoheitliche Auswertungen, kantonale Energieplanung, Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen (OSTRAL))

Ähnlich wie im Open Data Use-Case, unterstützt die Bereitstellung bestimmter Energiedaten die rechtlich geforderten, hoheitlichen Auswertungen und die Erstellung von Statistiken. Heute werden eine Vielzahl an Befragungen durchgeführt und diese Daten dann ressourcenintensiv in aufwendiger Kleinarbeit und mit Modellen auf- und ausgewertet, da kein Zugang zu den Messdaten vorliegt. Die Organisation eines künftigen Datenaustausches sollte derart erfolgen, dass die bundesweiten und kantonalen Verwaltungen sowie die Wirtschaft entlastet werden und direkt auf die sowieso verfügbaren Daten zugegriffen werden kann. Es gilt eine geeignete Basis zu schaffen, um künftig vereinfacht auf (un-)plausibilisierte Messwerte und Aggregate davon zurückzugreifen, um Statistiken und Auswertungen einfacher zu erstellen. Ein besonderer Fokus muss in diesem Kontext auf der Kontinuität der Daten gelegt werden, die essenziell zur Erstellung von langfristigen Statistiken sind.

Neben der Statistik bedarf die moderne kantonale Energieplanung verschiedener Energiedaten, die es ermöglichen eine effiziente Planung durchzuführen. Zu diesen Daten gehören bisher u.a. der regionale Energiemix - künftig ggf. auch Erzeugungs- und Lastprognosen für verschiedene

---

[8] Hier überschneiden sich die Use Cases Visualisierung Endkunde und Zugriff externer Dienstleister geringfügig.

Zeiträume. Weiterhin können die kantonalen Daten zur transparenten Information und Begründung baulicher Massnahmen gegenüber Anwohnern genutzt werden, wodurch eine entsprechende Sensibilisierung für Energiethemen erreicht wird. Von der kantonalen Energieplanung benötigte Daten zum Wärmebedarf müssten perspektivisch in der anzustrebenden Lösung ergänzt oder verknüpft werden. Von diesem Use Case sind Strom- und Gassektor gleichermassen betroffen.

Speicherseemonitoring

Das Speicherseemonitoring ist für verschiedene behördliche Institutionen, wie das BFE, das Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung (BWL) und die unabhängige staatliche Regulierungsbehörde im Elektrizitätsbereich (ElCom), von hoher Bedeutung, um einen geeigneten Überblick über die verfügbaren Reserven elektrischen Energie und Prognosen darüber zu erhalten. Eine Bereitstellung entsprechender Daten könnte ebenfalls über die anzustrebende Lösung zum zukünftigen Datenaustausch abgeleitet werden können. Da den Behörden sowieso ein Zugang zu der angestrebten Lösung einzuräumen wäre, könnten Synergien zu anderen Use Cases gehoben werden, so dass Regulatoren für alle relevanten Daten genau eine Schnittstelle nutzen können.

2.2. Ansätze für die Schweizer Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt

Für einen effizienten Datenaustausch einer Vielzahl an Energiedaten in der Schweiz bedarf es einer passenden Lösung, welche die verschiedenen Marktakteure für ihre täglichen Prozesse nutzen können. Innerhalb dieser Studie werden grundsätzliche Anforderungen bezogen auf eine zukünftige Dateninfrastruktur zum Austausch der relevanten Parameter beschrieben, welche den identifizierten Use Cases weitgehend entsprechen kann. Zu diesen Anforderungen zählen unter anderem eine hohe Verfügbarkeit, einheitliche, klar definierte und standardisierte Schnittstellen, sowie eine robuste und sichere Kommunikation insbesondere im Hinblick auf sicherheitsrelevante und/oder personenbezogene Daten, welche im Rahmen der verschiedenen Use Cases ausgetauscht werden.

Im Rahmen dieser Studie wird **Dateninfrastruktur Strom & Gas** definiert als die zentrale oder dezentrale, digitale Basisinfrastruktur zur Vernetzung der bestehenden und neuen Akteure im Strom- und Gasmarkt zum Zwecke des Datenzugangs und des Datenaustausches. Zu den für den Strom- und Gasmarkt relevanten Daten gehören unter anderem Meteringdaten, Stammdaten von Anlagen und Daten zu Flexibilitäten.

Ein entscheidender Faktor ist ein geeignetes Design der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt, welches Vorgaben für Kommunikationswege und Schnittstellen umfasst. Je nach Funktionsumfang dieser Dateninfrastruktur lässt sich die Gesamteffizienz des Schweizer Energiemarktes steigern und zukünftige Innovation unterstützen.

Zur Umsetzung eines effizienten Datenaustausches mit einer Vielzahl an Marktakteuren stehen verschiedene konzeptionelle Möglichkeiten zur Verfügung, auf welche im Rahmen dieses Kapitels eingegangen wird. Zu den in diesem Bericht betrachteten Designs der Dateninfrastruktur zählen die Folgenden, welche hier beispielhaft dargestellt sind:

1. Ein zentraler, plattformbasierter Ansatz – ein sogenannter «Datahub» - bei dem die Marktakteure über eine zentrale Einheit miteinander kommunizieren.

2. Mehrere dezentrale «Datahubs» mit jeweils lokaler Schnittstelle, wobei eine Kommunikation und Synchronisierung zwischen den «Datahubs» einen schweizweiten Informationsaustausch ermöglicht,

3. Ein vollständig dezentralisiertes Netzwerk basierend auf einer sogenannten Peer-to-Peer-Kommunikation, bei der jeder Marktakteur mit jedem Marktakteur eine Verbindung aufbauen muss, es also n-zu-n Verbindungen zwischen den angeschlossenen Marktakteuren gibt. Dieser letzte Ansatz entspricht hierbei vom Grundsatz her dem Status Quo.

Abbildung 6: Infrastrukturansätze für den Austausch von Energiedaten in der Schweiz

Plattformen zum Datenaustausch können je nach Ausgestaltung zum Routing und zur Speicherung von Stamm- und Meteringdaten verwendet werden. Diese Plattformen werden auch als „Datahub“ bezeichnet.

Je nachdem, welche Daten über die Plattform übertragen oder gespeichert werden, wird in dieser Studie von einem Kommunikationshub, Datahub Light oder Datahub Full gesprochen.

Kommunikationshub: Reines Routing von Daten zwischen mindestens zwei Parteien.

Datahub Light: Routing von Meteringdaten und Vorhaltung von Stammdaten, Registern und ggf. Bereitstellung von Mehrwertfunktionen wie die Aggregation von Meteringdaten.

Datahub Full: Routing und Speicherung von Meteringdaten, Vorhaltung von Stammdaten, Registern und Bereitstellung erweiterter Mehrwertfunktionen zur fortgeschrittenen Prozessautomatisierung.

2.2.1. Peer-To-Peer-Ansatz

Der Peer-To-Peer-Ansatz kommt dem heutigen Datenaustausch nahe, bei dem jeder Marktakteur bilateral mit den anderen Marktakteuren kommunizieren kann. Entgegen dem heutigen, an vielen Stellen unkoordiniertem, bilateralen Austausch von Daten im Schweizer Energiemarkt, wird beim Peer-To-Peer-Ansatz (P2P) klassischerweise ein einheitliches bidirektionales Netzwerk über die an das Netzwerk angeschlossenen Parteien (sogenannte „Peers“) etabliert und damit eine direkte Kommunikation der Parteien untereinander ermöglicht. Jeder angeschlossene Peer (Knoten / Marktakteur) kann prinzipiell die gleichen Funktionen einsetzen und eine Kommunikation mit den weiteren Peers selbstständig etablieren. Jeder Teilnehmer des Netzwerkes fungiert also als ein eigenständiger Kommunikationspartner mit einer eigenen funktionalen Logik, der in Abgrenzung zum sogenannten „Client-Server-Modell“ sowohl Anfragen beantworten und auswerten als auch neue Anfragen stellen kann.

Heute findet vielfach eine bilaterale Kommunikation statt, bei der sich die verschiedenen Marktakteure entweder aus eigenem Interesse oder basierend auf regulatorischem Druck verschiedene nicht-normierte Schnittstellen aufgebaut haben. Dies führt zu Ineffizienzen, da das Netzwerk nicht ohne hohen Aufwand skaliert werden kann. Im standardisierten P2P-Netzwerk wird eine einheitliche Client-Software benötigt, welche die Schnittstelle zum Netzwerk bildet und die Teilnehmer (Peers) in dieses einbindet. Im Rahmen des Datenaustausches können ganze Dateien oder Dateifragmente auf mehrere Peers verteilt werden, um eine Redundanz zu erzeugen oder die benötigte Bandbreite für einzelne Knoten zu senken, indem identische Dateien von verschiedenen Peers angefordert werden können. Durch die Installation der passenden Software und dem hiermit erfolgenden Anschluss weiterer Einheiten an das Netzwerk kann das Gesamtsystem sehr einfach skaliert werden, solange die Standardisierung entsprechend hoch ist und verpflichtend eingehalten wird.

Bezüglich des Einsatzes in der Energiewirtschaft bieten sich verschiedene Möglichkeiten, ein P2P-Netzwerk zu nutzen. Es ist jedoch abhängig vom Use Case zu prüfen, wie die Daten im P2P Netzwerk vorzuhalten und zu verteilen sind. So ist es beispielsweise aus Datenschutzgründen nicht möglich, allen Netzwerkteilnehmer die Meteringdaten jeder Messstelle zur Verfügung zu stellen, da hiermit ein Rückschluss auf einzelne Personen möglich ist. Weiterhin kann auch der benötigte Bedarf an Speicherplatz gegen eine vollständig redundante[9], dezentrale Datenvorhaltung sprechen. Entsprechend können nicht alle Vorteile eines dezentralen P2P-Netzwerkes umgesetzt werden, da die Redundanz und Performance zumindest teilweise verloren gehen können. Insbesondere im Hinblick auf die Redundanz kann dies zu Herausforderungen führen, da die angeschlossenen Peers theoretisch regelmässig on- und offline gehen können und damit eine Datenverfügbarkeit nicht immer gewährleistet ist.

Für eine dezentrale Datenvorhaltung auf mehreren Peers eignen sich demgegenüber:

- Anonymisierte (also nicht auf einzelne Personen(-gruppen) zu beziehende) Daten
- Abgeleitete Daten, wie beispielsweise aggregierte Meteringdaten einer Vielzahl von Messstellen
- Anonymisierte Register (sofern datenschutz- und sicherheitstechnisch akzeptabel)

Einschub: Distributed Ledger Technologie (DLT; oft auch „Blockchain“)

In den letzten Jahren hat die P2P-Kommunikation unter anderem im Rahmen der sogenannten Distributed-Ledger-Technologie (im Folgenden vereinfacht als Blockchain bezeichnet) einen starken Aufschwung erhalten. Deren Einsatz wird auch im Rahmen der Energiebranche an vielen Stellen geprüft und diskutiert, wie zum Beispiel in der Schweizer Initiative „DLT-for-Power“, welche u.a. eine Vereinbarkeit von verschiedenen Blockchain-Anwendungen in der Energiebranche untersucht[10] und in der sogenannten Crowd Balancing Platform „Equigy“[11]. Der Einsatz einer Blockchain wurde auch im Rahmen dieser Studie betrachtet. Eine vertiefende Einführung der Technologie wird an dieser Stelle nicht durchgeführt. Hierzu wird auf **[20-TA-SWISS], [19-BSI-BLSG], [20-IEEE-HRGA]** verwiesen. Vielmehr soll ein Überblick über die möglichen Einsatzpunkte und eine grobe Einordnung der Vor- beziehungsweise Nachteile dargestellt werden.

[9] Unter Redundanz wird in dem Kontext von P2P-Netzwerken die Vorhaltung von Daten auf mehreren Peers verstanden, sodass der Zugriff auf diese Daten von mehreren Quellen möglich ist.
[10] https://www.snv.ch/de/news/news-details/neue-wege-im-strommarkt-mittels-blockchain-und-co.html
[11] https://equigy.com/

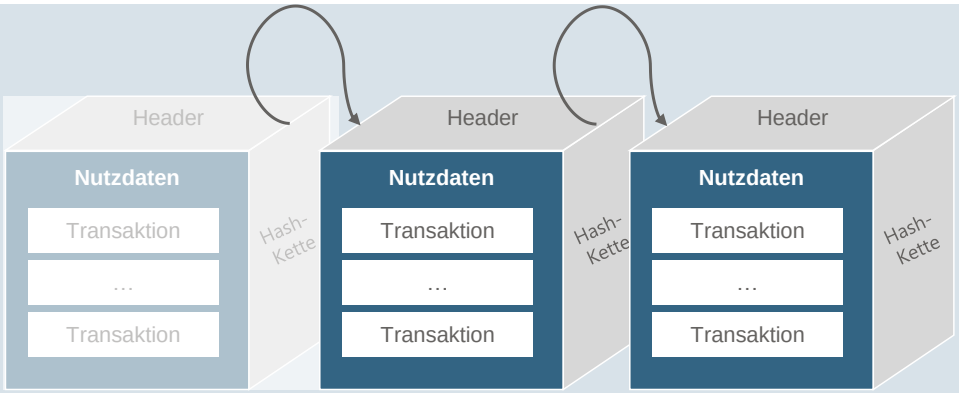


Abbildung 7: Symbolbild: Transaktionskette innerhalb einer Blockchain

Von den bereits vorgestellten Use-Cases sind einige potenziell für einen Einsatz einer Blockchain geeignet. Hierzu zählen unter anderem die «Herkunftsnachweise für erneuerbare Energien», «Wechselprozesse», «Retail-Handel» und die «Flexibilität & Koordination». Exemplarisch soll hier auf die erstgenannten HKN und Wechselprozesse eingegangen werden.

In Bezug auf die Herkunftsnachweise kann über eine Blockchain sichergestellt werden, dass der gesamte Weg der erzeugten Energie einer dezentralen Anlage transparent für alle Parteien ersichtlich ist. Dabei ist es innerhalb der Blockchain möglich, einer dezentral erzeugten Energiemenge ein eindeutiges Erkennungsmerkmal zuzuordnen und eine (potenziell) revisionssichere Buchführung durchzuführen – die doppelte Abrechnung einer Energiemenge ist damit ausgeschlossen. Auch Wechselprozesse und die entsprechenden Transaktionen können in einer Blockchain gespeichert werden, worüber jeder Wechselprozess einer Partei auch auf lange Sicht eindeutig nachvollziehbar ist. Hierbei liessen sich zudem gegebenenfalls auch sogenannte «Smart Contracts» nutzen, über die innerhalb einer Blockchain erweiterte Funktionen zur Validierung von Transaktionen abbildbar sind. Es können heutige manuelle Prozesse automatisiert und rechtssicher abgebildet werden.

Teilweise werden heute Nachteile einer Blockchain in Bezug auf die Energieineffizienz bei den Konsensalgorithmen genannt. Es ist jedoch in diesem Kontext zu unterscheiden, welche Technologie zur Konsensbildung genutzt wird. In Abhängigkeit der gewählten Algorithmen (Proof of Work / Proof of Stake) lässt sich ein energieintensives «Mining» vermeiden und der Einsatz in der Energiewirtschaft ressourcensparend ermöglichen.

Es ist jedoch nicht jeder der betrachteten Use Cases für den Einsatz innerhalb einer Blockchain geeignet: So spricht gegen den Einsatz einer Blockchain, dass sich diese nicht unmittelbar als Datenspeicher anbietet. Daher sind die Use Cases, welche eine Übertragung von Meteringdaten voraussetzen kritisch zu bewerten. Das liegt unter anderem darin begründet, dass gespeicherte Werte innerhalb der Blockchain-Kette bei jedem Teilnehmer vorgehalten würden. Dies geht mit einem entsprechend hohen Speicherbedarf einher (Beispiel: aktuell liegt die Bitcoin-Grösse bei rund 332 GB[12]). Zudem ist bei der transparenten Speicherung von Meteringdaten innerhalb einer Blockchain eine Datenschutzfolgebetrachtung durchzuführen.

[12] Stand 03.2021

Im Rahmen dieser Studie wird die Blockchain-Lösung nicht im Detail betrachtet. Die Technologie birgt ein gewisses das Potential, den P2P-Ansatz gänzlich neu umzusetzen. In Abhängigkeit des Use Cases könnte die Blockchain eine zukunftsgerichtete geeignete Ergänzung darstellen (zum Beispiel zur intelligenten Prozessautomatisierung innerhalb der Wechselprozesse). Dabei müsste aber pro Use Case genau untersucht werden, wie der Use Case auf einer Blockchainlösung abzubilden wäre. Ebenfalls müssten zahlreiche, insbesondere technische Fragestellungen im Detail geprüft werden, etwa inwiefern eine zentrale Instanz neben der Blockchain benötigt wird, wie die Governance dieser digitalen Infrastruktur aussehen sollte, wie die Interoperabilität über alle Akteure der Energiewirtschaft sichergestellt werden könnte und welche Standardisierung dazu notwendig ist oder wie eine Skalierung möglich bleibt. Es sind mithin noch zahlreiche Grundlagenarbeiten notwendig, um eine derart weitreichende Lösung in der Energiewirtschaft übergreifend zu designen und einzuführen.

Auch der Einsatz einer zentralen Entität, wie eines Datahubs, widerspricht nicht grundsätzlich einem Einsatz von Blockchain in der Energiewirtschaft, zumindest nicht für einzelne Use-Cases. Eine Blockchain-Lösung muss hierzu auf den APIs des Datahub-Ansatzes aufsetzen und mit den Use Cases der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt koordiniert bleiben. Eine parallele Umsetzung der Use Cases über eine Blockchainlösung ist auf jeden Fall zu vermeiden. Doch auch der Datahub könnte die Blockchain-Technologie für einige seiner Prozesse, wie z.B. das Identitätsmanagement nutzen. Ob eine Realisierung des Datahub-Ansatzes gänzlich über Blockchain möglich wäre und wie dies aussehen könnte bleibt aufgrund der fehlenden Grundlagen in der Energiewirtschaft noch ungewiss aber nicht ausgeschlossen. Hierzu sind hier weitläufige Standardisierungsarbeiten notwendig. Zudem ist bei einem möglichen Einsatz einer DLT Lösung sicherzustellen, dass der Energieverbrauch der Technologie möglichst gering bleibt (z.B. durch Wahl eines geeigneten Konsensalgorithmus).

Da P2P-Netzwerke durch den Anschluss weiterer Peers schnell wachsen können ist eine der essenziellen Fragen beim Austausch von Daten, den «richtigen» Kommunikationspartner innerhalb der potenziell tausenden angeschlossenen Peers zu finden. Um dieser Herausforderung zu begegnen, existieren verschiedene sogenannte Overlays, welche in Abbildung 8 dargestellt sind.

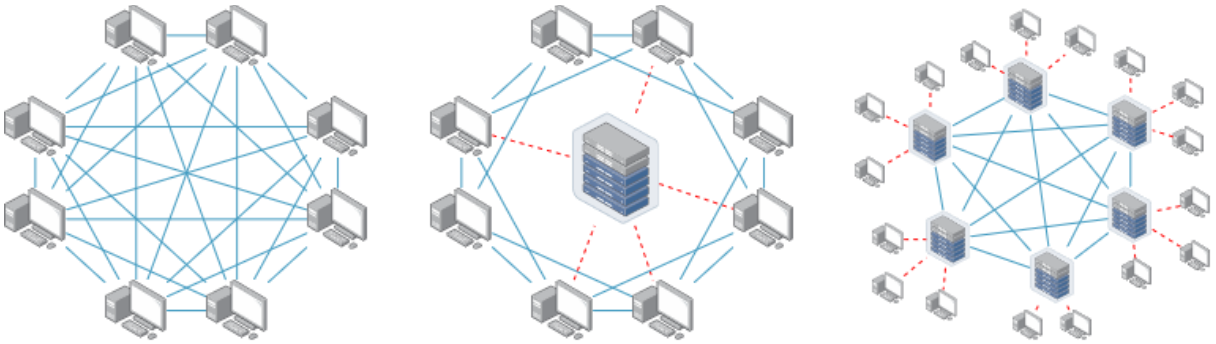


Abbildung 8: Auszug verschiedener Peer-To-Peer Overlays [Homogen, Zentral und Heterogen]

Diese Overlays ermöglichen den Peers, die passenden Kommunikationspartner über eine Suchfunktion zu identifizieren und damit den Datenverkehr zu steuern. Beim zentralisierten Overlay gibt es mindestens einen zentralen Server, der genutzt wird, um die Suche nach bestimmten Daten zu ermöglichen. Hierbei wird jede Anfrage eines Peers nach einem bestimmten Datentyp zunächst an einen zentralen Server gestellt, welcher anschliessend eine interne Zuordnung der Anfrage zu den passenden Kommunikationspartnern vornimmt und eine direkte Kommunikation zum

Datenaustausch zwischen den Parteien vermittelt[13]. Bei Ausfall des zentralen Servers wird das Netzwerk ausser Funktion gesetzt, da keine Zuordnung der Kommunikationspartner mehr möglich ist. Somit stellt der zentrale Server einen sogenannten Single-Point-Of-Failure dar (SPOF).

Bei einem homogenen Overlay haben hingegen alle Peers die gleichen Rechte und Pflichten. Eine Abfrage und Dateisuche im Netzwerk werden dabei über verschiedene Algorithmen abgebildet. Diese führt allerdings im schlimmsten Fall dazu, dass bei einer Datenabfrage das gesamte Netzwerk durchsucht werden muss, indem nach und nach alle Peers kontaktiert werden. Entsprechend ist im homogenen Overlay mit steigender Netzwerkgrösse von einer verringerten Leistungsfähigkeit auszugehen. Bei den heterogenen Overlays wird eine hybride Umsetzung zwischen der zentralisierten und homogenen Lösung gewählt, bei der die zentrale Rolle auf verschiedene lokale Server/Entitäten verteilt wird, welche die Kommunikation untereinander steuern. Dies ist mit entsprechendem Overhead und mit zusätzlichem Energieverbrauch verbunden, demgegenüber kann allerdings beim homogenen und heterogenen Overlay ein SPOF vermieden werden.

Aufgrund der Grösse des Netzwerkes und der erforderlichen Leistungsfähigkeit bieten für den Einsatz in der Energiewirtschaft das zentrale oder heterogene Overlay die grössten Vorteile, da über diese eine effiziente Suchfunktion und Routing von bilateralen Dateianfragen abgebildet werden kann. Das heterogene Overlay erlaubt zudem die Vermeidung eines Single-Point-of-Failures.

Unabhängig von dem gewählten Overlay kann die benötigte, einheitliche Softwareschnittstelle Vorteile für die Energiewirtschaft bringen, indem der Datenaustausch standardisiert und über eine normierte Schnittstelle abgebildet wird. Dies ermöglicht neuen Marktakteuren einen vereinfachten Zugang zu relevanten Daten.

Positiv zu bewerten an der P2P Infrastruktur ist die vermutlich hohe Akzeptanz durch die etablierten Unternehmen der Schweizer Energiewirtschaft, da die Datenhoheit explizit bei den dezentralen Parteien verbleibt und sie eher wenig Aufwände aufbringen müssen, um im Markt aktiv zu sein bzw. zu bleiben. Weiter bildet diese komplexe Lösung eine Markteintrittsbarriere für neue Akteure. Zudem lässt sich die Kosteneffizienz bezogen auf die Implementierungskosten als vorteilhaft bewerten, da hier nur Kosten für die einheitliche Schnittstelle/Software anfallen, aber keine grosse, zentrale IT-Infrastruktur aufgebaut und Kostenfragen gelöst werden müssen. Die letztendliche Integration einer passenden Software ist bei den einzelnen Parteien vorzunehmen. Diese Integration kann jedoch verschiedene Herausforderung mit sich bringen: Zunächst besteht eine gesteigerte Eintrittsbarriere, da nur bei lokaler Installation der Schnittstelle über das Netzwerk kommuniziert werden kann. Dies könnte die Akzeptanz bei weiteren Parteien einschränken (wie zum Beispiel bei Endverbrauchern und neuen Marktakteuren) und letztlich Innovationen bremsen. Zudem müssen gegebenenfalls anfallende Änderungen der Software bei jedem Peer ausgerollt werden, was zu viel Koordinationsaufwand und Dysfunktionalität bei Versionsabweichungen führen kann. Gerade in Bezug auf kritische Infrastrukturen kann es durch den Software-Rollout zu Verzögerungen kommen, da die Installation und Updates von Software entsprechende Ressourcen benötigen und eine Prüfung von Sicherheitsmerkmale je Marktakteur benötigen. Weiterhin ist die Zuständigkeit bei Abweichungen oder Fehlern im Datenaustausch zu klären, da dieser von keiner zentralen Entität überwacht wird, welche bei Fehlern unterstützen kann und Hinweise z.B. über die Verfügbarkeit des Kommunikationspartners oder den Zustand der Schnittstelle geben kann.

---

[13] Das zentrale Overlay ist mit einem sogenannten Kommunikationshub vergleichbar, bei dem das reine Routing von Anfragen zwischen mehreren Parteien durch eine zentrale Stelle koordiniert wird. In Abgrenzung zu diesem wird jedoch eine direkte Verbindung zwischen zwei Parteien zum Datenaustausch aufgebaut.

2.2.2. Plattformbasierte Infrastruktur

Neben einem P2P basierten Ansatz kann auch ein plattformbasierter Ansatz für eine Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt der Zukunft gewählt werden. Diese wird je nach Ausgestaltung als Kommunikationshub oder Datahub bezeichnet. Während bei einem Kommunikationshub ausschliesslich das Routing von Daten bereitgestellt wird, werden bei einem Datahub die Kernfunktionen des Datenaustausches, sowie Register und Daten grundsätzlich zentral vorgehalten. Die Marktakteure kommunizieren entsprechend einem „Client-Server-Modell" zum Datenaustausch nur mit einer zentralen Plattform. Das bedeutet, dass der Vorteil einer standardisierten Schnittstelle analog zum P2P-Ansatz auch über einen Kommunikationshub oder Datahub ohne weiteres umsetzbar ist. Die für den Energiesektor relevanten Vorteile eines P2P-Ansatzes können daher mit diesem Ansatz ebenfalls realisiert und über den Datahub weitere Vorteile wie zentrale Mehrwert- und Sicherheitsfunktionen zusätzlich erschlossen werden.

Im Gegensatz zum P2P-Overlay wird im plattformbasierten Ansatz auch der tatsächliche Datenaustausch zentral abgewickelt, sodass keine direkte Datenverbindung zwischen den Clients hergestellt wird. Dadurch kann die IT-Sicherheit der Lösung gestärkt werden, da die Kommunikation von einer zentralen Vertrauensinstanz überwacht wird. Ebenso kann die Verwendung von standardisierten Datentypen durchgesetzt und ungewöhnlicher Datenverkehr durch die Plattform erkannt und unterbunden werden. Eine Plattform ermöglicht damit das effiziente Orchestrieren des Datenverkehrs und eine datentechnische Reduktion der n-zu-n-Verbindungen zu einer n-zu-1-Verbindung.

Basierend auf den Ergebnissen der vom BFE in Auftrag gegebenen Studie „Datahub Schweiz" ([18-BFE-DHCH]) wird im weiteren Verlauf dieser Studie der reine Kommunikationshub nicht weiter betrachtet, da er den geringsten volkswirtschaftlichen Nutzen mit sich bringt und analog zu Kapitel 2.2.1 über eine Verbesserung des Status Quo abgebildet werden kann, während ein Datahub die Markteffizienz stärker steigern kann und einen hohen Nutzen für verschiedene Dienstleistungen darstellt.

Die Vorhaltung von Daten bei einem Datahub muss nicht gänzlich zentral erfolgen. So können verschiedene Datentypen, wie zum Beispiel Meteringdaten, auch im Fall eines Datahubs analog zum P2P-Ansatz nur bei einem dezentralen Datenbereitsteller (im Falle von Meteringdaten der MDL) vorliegen. In diesem Falle werden die dezentral vorgehaltenen Daten nur bei Bedarf angefordert und an die berechtigte, anfordernde Partei ausgeliefert. Der Prozess ist schematisch in Abbildung 9 dargestellt. Demgegenüber können abgeleitete Daten (z.B. aggregierte Meteringdaten) und zu bestimmende Datenregister zentral vorgehalten und verfügbar gemacht werden. Entsprechend kann in einer derartigen Variante die Akzeptanz eines Datahubs in der Bevölkerung und der Branche gesteigert werden.

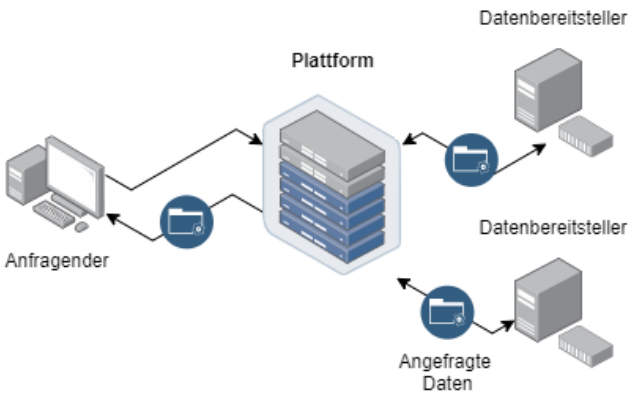


Abbildung 9: Datenbereitstellung über eine Plattform

Über den Datahub kann eine geeignete Prüfung der Berechtigung einer eingehenden Anfrage vorgenommen werden, sodass nur befugte Marktakteure auf die für sie bestimmten Daten zugreifen können. Zudem kann der Datahub über eine inhärente Zuordnung von Benutzern und

Datenquellen ein effizientes Routing aller eingehenden Anfragen vornehmen. Auch datenschutztechnisch bietet ein plattformbasierter Ansatz in Abhängigkeit seiner Ausgestaltung Vorteile. Solange Meteringdaten dezentral wie schon heute belassen werden, müssen keine endkundenbezogenen Daten zentral gespeichert werden. Eine Zuordnung der Messtellen zu Personen kann stattdessen weiterhin dezentral durchgeführt werden. Eine dedizierte Datenschutzanalyse wird in Kapitel 8 durchgeführt.

Eine Plattformlösung in der Form eines Datahubs erlaubt ergänzende Mehrwertfunktionen, welche Prozesse automatisieren kann. So kann ein Datahub vollautomatisiert aggregierte Informationen bereitstellen, wie zum Beispiel den Gesamtverbrauch eines Kantons in einem definierten Zeitabschnitt. Hierzu müssen durch den Datahub lediglich die bereits gerouteten Datenpunkte summiert und in aggregierter Form gespeichert, sodass später auf diese Daten zugegriffen werden kann, ohne dass die Daten erneut von allen Datenbereitstellern abgerufen werden müssen. Zu den Prozessautomatisierungen zählt auch die Möglichkeit eines automatischen Datenversands an alle berechtigten Parteien im Rahmen eines Pull-Push-Prozesses, welcher auch für nachgelagerte Systeme einen Vorteil bieten kann.

Zum Zugriff auf die Daten kann mittels Datahub eine heute übliche und standardisierte API-Schnittstelle bereitgestellt werden, sodass Marktakteure Ihre Lösungen dezentral nach eigenen Bedürfnissen auf diese zuschneiden können. Somit entfällt der Zwang einer einheitlichen, Software-Installation und Pflege. Damit kann die Komplexität der Umsetzung einer neuen Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt und der Aufwand bei Wartungen und Erweiterungen stark reduziert werden. Die API bildet zugleich eine zentrale Schnittstelle für den Regulierer und eine einfache Bereitstellung von Daten des öffentlichen Interesses (Open Data), sowie einen vereinfachten Datenzugang für den Endverbraucher und von ihm beauftragte Dienstleister. In Zukunft könnte basierend auf dem Datahub eine schweizweite Transparenzplattform z.B. in Form einer Internetseite realisiert werden.

Aufgrund der überwiegenden Vorteile und einer weiterhin möglichen dezentralen Haltung von gewissen Daten darf von einer hohen Akzeptanz des plattformbasierten Ansatzes seitens Endverbraucher aber auch etablierten Brancheakteuren ausgegangen werden. Dies dürfte wohl auch für Behörden und neue Marktakteure der Fall sein.

Zu den Nachteilen einer zentralen Plattform zählen u.a. die tendenziell höheren Kosten für den Aufbau und Betrieb der Plattform im Vergleich zum P2P-Ansatz und die Schaffung einer neuen Entität an sich. Eine dedizierte Bewertung der Vor- und Nachteile wird im Rahmen des Kapitels 4 durchgeführt.

Datahub Light vs. Datahub Full

Im Rahmen dieser Studie wird zwischen einem „Datahub Light“ und einem „Datahub Full“ unterschieden. Eine Prinzipskizze ist in Abbildung 10 dargestellt.

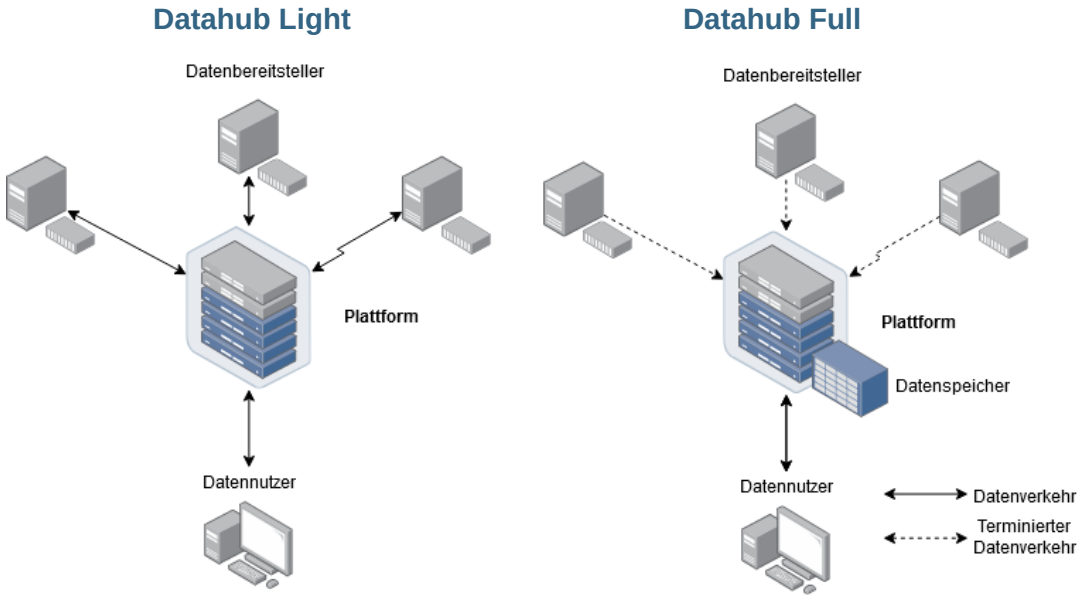


Abbildung 10: Vergleich Datahub Light zu Datahub Full

Das Hauptmerkmal des „Datahub Full“ in Abgrenzung zur Ausbaustufe „Light“ ist hierbei, dass Meteringdaten nicht nur dezentral gespeichert werden, sondern auch zentral im Datahub vorgehalten werden können. Hiermit können Datenbereitsteller Meteringdaten zu definierten Fristen auf dem Datahub bereitstellen („Terminierter Datenverkehr“). Die zentrale Bereitstellung bringt verschiedene Vorteile mit sich:

- Meteringdaten müssen nur einmalig in einem standardisierten Prozess bereitgestellt werden. Jeder weitere Abruf der Meteringdaten kann von der Plattform erfolgen, was die Zugriffszeiten aus Sicht des Anfragenden drastisch reduzieren kann.
- Meteringdaten können langfristig vorgehalten werden, sodass eine fundierte Statistik durch den Regulierer oder andere Interessensgruppen anhand einer vertrauenswürdigen Datenquelle möglich ist.
- Bei einer Nichtverfügbarkeit eines Datenbereitstellers können vorhandene Meteringdaten weiterhin bereitgestellt werden. Dies erlaubt eine höhere Flexibilität des Datenbereitstellers z.B. für eigene Wartungsarbeiten.
- Aus Sicht des Datenbereitstellers kann die benötigte Bandbreite reduziert werden, da Daten nur einmal je Messstelle übertragen werden müssen.
- Eingehende Daten können auf Basis der vorhandenen, historischen Meteringdaten im Datahub plausibilisiert werden.
- Bei fehlenden Daten kann auf Basis historischer Werte eine Ersatzwertbildung durch den Datahub durchgeführt werden.

Gegenüber den verschiedenen Vorteilen sind beim Datahub Full insbesondere die Themen des Datenschutzes zu betrachten, da bei einer vollständigen Speicherung von Meteringdaten Rückschlüsse auf einzelne Personen(-gruppen) gezogen werden können. Der Datenschutz wird gesondert im Kapitel 8 betrachtet. Im weiteren Verlauf der Studie werden die beiden Ansätze des Datahub Full und des Datahub Light detailliert beleuchtet, deren erwarteter monetäre Nutzen

betrachtet und eine Bewertung beider Optionen durchgeführt. Es ist jedoch bereits an dieser Stelle anzuführen, dass ein Datahub Light eine erste Stufe der neuen Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt darstellen und ein Ausbau zum Datahub Full später durchgeführt werden kann.

Zentraler Datahub vs. Dezentraler Datahub

In Anlehnung an die zentralen und heterogenen P2P-Ansätze, werden zur Umsetzung eines Datahubs im Rahmen dieser Studie zwei Ansätze unterschieden: Ein Datahub, welcher als zentrale Entität die Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt unterstützt, sowie ein dezentralerer Datahub, bei dem die gleichen Funktionen über mehrere lokale Datahubs abgebildet werden. Eine Übersicht über die beiden Ansätze ist in Abbildung 11 dargestellt.

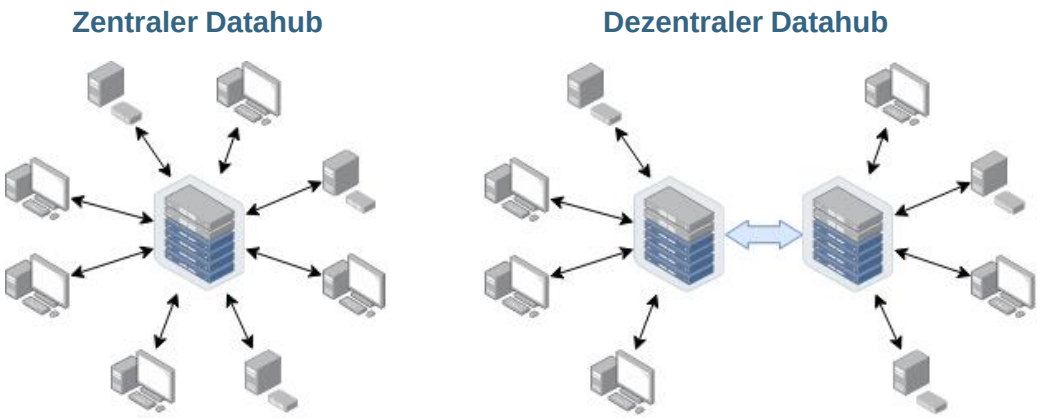


Abbildung 11: Zentraler vs. Dezentraler Datahub

Beim zentralen Datahub übernimmt eine einzige, dedizierte Anlaufstelle die Kernfunktion für den Datenaustausch. Hierbei erfolgt ein Datenaustausch aller Marktakteure über genau einen Datahub. Demgegenüber werden beim dezentralen Datahub mehrere lokale Datahubs aufgebaut (beispielsweise ein Datahub je Kanton). Um einen Datenaustausch Schweizweit zu ermöglichen, sind diese Datahubs miteinander verbunden und tauschen fortlaufend Daten untereinander aus, um beispielsweise zentrale Register bereitzustellen.

Verschiedene Aspekte sprechen für den Aufbau einer zentralen Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt:

- Es muss nur eine Server-Infrastruktur (Datahub) aufgebaut werden, was einen kosteneffizienteren Aufbau ermöglicht.
- Ein gegebenenfalls anstehender Ausbau eines Datahub Light zu einem Datahub Full muss nur an einer Stelle durchgeführt werden.
- Eine synchrone Datenbereitstellung ist beim zentralen Aufbau inhärent mit der Architektur verbunden. Demgegenüber müssen lokale Änderungen an einem dezentralen Datahub zunächst zwischen den Hubs synchronisiert werden[14].
- Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten müssen nur an einer Stelle durchgeführt werden, sodass die laufenden Kosten geringer ausfallen.

[14] Sofern der Datahub beispielsweise ein zentrales Anlagenregister für die Schweiz bereitstellt, müssen neu auf einem Datahub A eingetragene Anlagen dem Datahub B bekannt gemacht werden. Dies kann zu Herausforderungen führen, sofern es in der Übertragung der Daten zwischen den Datahubs zu einem Verbindungsverlust kommt.

- Die Funktionsfähigkeit und IT-Sicherheit der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt können an einer Stelle überwacht werden.
- Einheitliche Governance und Zuständigkeit, da es nur einen Betreiber der Infrastruktur gibt. Beim dezentralen Ansatz könnten mehrere Parteien die Datahubs betreiben.

Allerdings bildet ein zentraler Datahub in seiner einzigartigen Funktion innerhalb der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt einen kritischen Pfad zwischen den Marktakteuren und stellt einen Single-Point-of-Failure dar. Bei einem Ausfall des Datahubs ist kein Datenaustausch zwischen den Parteien mehr möglich, sodass bei einem längerfristigen Wegfall der Infrastruktur mit einem gewissen wirtschaftlichen Schaden zu rechnen ist. Bei der Implementierung ist daher auf geeignete Service-Level-Agreements (SLA) mit den Anbietern zu achten. Zudem sind lokale Redundanzen vorzuhalten, um zumindest einen Notfallbetrieb zu ermöglichen.

2.3. Zwischenfazit plattformbasierter Ansatz versus P2P-Ansatz

Innerhalb des vorliegenden Kapitels wurden verschiedene Vor- und Nachteile einer Peer-To-Peer-Kommunikation und einer plattformbasierten Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt beschrieben. In der folgenden Tabelle werden die Vor- und Nachteile für die verschiedenen Ansätze zusammengefasst:

	P2P	Zentraler Datahub	Dezentraler Datahub
Einheitliche Schnittstelle	Über einheitliche Client-Software [+]	Über API zum Datahub [+]	
Verfügbarkeit	Keine gesicherte Verfügbarkeit dezentraler Datenlieferanten. [-]	Abhängig von Ausgestaltung (Datahub Light / Full) und Datentyp (Meteringdaten / Stammdaten) sehr hohe Verfügbarkeit. **[0]**	
Redundanz	Abhängig vom Overlay ist ein Single Point of Failure für die gesamte Infrastruktur möglich. **[0]**	Single Point of Failure (SPOF) **[-]**	Regionaler SPOF **[0]**
Aktualität der Daten	Sichergestellt, da Daten unmittelbar zwischen den Parteien ausgetauscht werden **[+]**	Mit Infrastruktur verbunden und einfach sichergestellt **[+]**	Permanente Synchronisierung zwischen den Datahubs erforderlich **[-]**
Kosteneffizienz	• Geringe zentrale Hostingkosten • Wartung bei jedem Client erforderlich • Potenziell hohe Kosten für Konfliktlösung **[o]**	• Initiale Kosten für die Errichtung der Infrastruktur • Laufende Kosten für Wartung und Betrieb **[+]**	[Anzahl DH] * [Kosten zentraler DH] **[-]**

Komplexität	Einheitliche Schnittstellen- und Softwaredefinition mit hoher Komplexität [-]	State-of-the-Art Lösungen verfügbar [+]	Höhere Komplexität der Lösung bei Implementierung und Betrieb, durch notwendige Synchronisierung [-]
Skalierbarkeit	Einfache Skalierbarkeit [+]	Reduzierte zentrale Skalierbarkeit / Leistungsfähigkeit [o]	Höherer Aufwand bei Skalierung durch Anschluss neuer Datahubs, wegen erforderlicher Konfiguration und Synchronisierung [-]
Markteintritts-barriere	Hoch durch notwendige Client-Software [-]	Gering durch standardisierte Schnittstellen (API) [+]	
IT-Sicherheit	Potenzielle Gefährdung durch unmittelbare Kommunikationsmöglichkeit aller Marktakteure [-]	Geringere Sicherheitsrisiken durch fest definierte Datentypen, Schnittstellen und festen Kommunikationspartnern [+]	

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich der Status Quo Datenaustausch über einen standardisierten P2P-Ansatz etwas verbessern lassen kann, wodurch ein in der Schweiz einheitlicher Datenaustausch mit bestehenden und neuen Marktakteuren ermöglicht wird. Ein hohes Innovationspotential zeigt in diesem Kontext auch der Einsatz einer Distributed Ledger Technologie, um beispielsweise Wechselprozesse oder den Handel mit Herkunftsnachweisen und Zertifikaten zu optimieren. Auch aus Sicht der initialen Bereitstellung ist eine kosteneffiziente Umsetzung eines P2P-Ansatzes möglich.

Allerdings bedingt die Standardisierung des P2P-Netzwerkes eine geeignete Client-Software, welche initial und bei Versionsänderungen bei allen Marktakteuren ausgerollt werden muss. Es ist fraglich, wie sehr die Marktakteure hierzu bereit sein werden (Bindung von eigenen Ressourcen, Eintrittsbarriere für neue Akteure, Sicherheitsrisiken etc.)

Letztlich ähneln die optimierten Ausgestaltungen des P2P Ansatzes (zentrales oder heterogenes Overlay) den plattformbasierten Lösungen, welche sich effizienter und aus Sicht der IT-Sicherheit besser über ein Client-Server-Modell abbilden lassen. Im weiteren Verlauf der Studie wird in Bezug auf die P2P-Kommunikation (n-zu-n Verbindungen) daher der Status Quo betrachtet.

Die in Kapitel 2.1.1 vorgestellten Trends und Themenfelder, welche in Zukunft durch eine Dateninfrastruktur des schweizerischen Strom- und Gasmarktes umgesetzt bzw. unterstützt werden müssen, sprechen grundsätzlich für einen plattformbasierten Aufbau. Aus Sicht der Autoren lassen sich über diesen die geforderten Use-Cases und das Berechtigungsmanagement effizient abbilden.

Darüber hinaus gehen die Bestrebungen der europäischen Kommission und des europäischen Auslandes fast geschlossen ebenfalls in diese Richtung, um die Dateninteroperabilität zwischen den Energiemärkten zu verbessern. Insofern ist ein plattformbasierter Aufbau auch im Bezug auf einen fuktionierenden, digitalen Energiebinnenmarkt und an das damit verbundene Innovationspotential als positiv äusserst zu bewerten. Andernfalls droht die Schweiz eine digitale Insel zu werden, was die Innovation stark bremsen könnte.

Für den Gasmarkt ist an dieser Stelle noch keine konkrete Aussage im Kontext der europäischen Regulierung möglich.

Auf Basis der Ausführungen bezüglich der zentralen und dezentralen Variante des Datahubs wird ersichtlich, dass zumindest in Bezug auf die Ausgestaltung der Infrastruktur, ein zentraler Aufbau zu bevorzugen ist. Die vorliegenden Nachteile, wie ein Single-Point-of-Failure, lassen sich durch geeignete Implementierungsmassnahmen und SLA mit den Bereitstellern der Dateninfrastruktur weitestgehend vermeiden. Im weiteren Verlauf dieser Studie wird daher als plattformbasierter Ansatz nur noch ein „zentraler Datahub“ (im Folgenden vereinfacht „Datahub“) betrachtet. Bezüglich der genauen Ausgestaltung der Dateninhalte und Funktionen wird dagegen weiterhin zwischen den Ausbaustufen Light und Full differenziert.

3. Varianten einer künftigen Dateninfrastruktur Strom/Gas

In diesem Kapitel werden die konkreten Lösungsvarianten der Dateninfrastruktur für die Energiedaten der Schweiz ausgearbeitet. Hierzu werden die in Kapitel 2 beschriebenen Anwendungsfälle zunächst vertieft und konkretisiert, entsprechend eingegrenzt und schliesslich konsolidiert. Im Anschluss wird auf die zwingend notwendigen („must-have") sowie erweiterten Funktionen („nice-to-have") im Datenaustausch eingegangen. Die Kombination der Funktionen und konsolidierten Anwendungsfälle ermöglicht eine detaillierte Definition der Prozesse für einen optimierten Datenaustausch im Schweizer Strom- und Gasmarkt, sowie die Beschreibung der Datenregister im zentralen Datahub und in den dezentral verbleibenden Registern für den Datenaustausch.

3.1. Konsolidierung der abzudeckenden Anwendungsfälle

Die in Kapitel 2.1.2 identifizierten Anwendungsfälle, welche sich aus den übergeordneten Trends und Themenbereichen ableiten, wurden im Rahmen dieser Studie weiter konsolidiert, indem verwandte Use-Cases, welche über einen ähnlichen Datenaustausch-Mechanismus verfügen oder dieselben Daten verwenden, zusammengelegt wurden.

Auf diese Weise können die Anwendungsfälle Flexibilitätsplanung und Elektromobilität zum übergeordneten Anwendungsfall «Flexibilität» zusammengefasst werden. Die Direktvermarktung, Power-Purchase Agreements (PPA) und der Datenaustausch zu Herkunftsnachweisen wurde zudem im Anwendungsfall «Integration Erneuerbarer Energien» kombiniert, um die Integration der erneuerbaren Erzeugung in den Strommarkt zu unterstützen. Schlussendlich wurden der kombinierte Anwendungsfall «Zugang externer Bedarfsträger» aus den Use Cases der Kantonalen Energieplanung, dem Datenbedarf von Forschung und Wissenschaft, den datenbezogenen Zusatz-Dienstleistungen, dem «Open Data»-Datenaustausch und dem Datenbedarf im Kontext «Statistik», «OSTRAL» und den «hoheitlichen Auswertungen» zusammengesetzt. Der kombinierte Anwendungsfall «Zugang externer Bedarfsträger ist dabei ebenso für den Datenaustausch im Gasmarkt relevant. Die Konsolidierung der Anwendungsfälle ist in Abbildung 12 dargestellt.

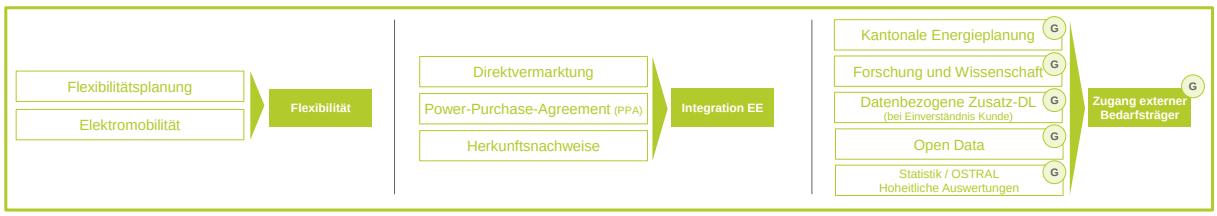


Abbildung 12: Betrachtete Anwendungsfälle, die einen Datenaustausch notwendig machen. Mit (G) gekennzeichnete Anwendungsfälle sind zusätzlich auch für den Gasmarkt zutreffend.

Somit konnten für den Strommarkt die in Abbildung 13 gezeigten dreizehn Anwendungsfälle abgeleitet werden. Der Anwendungsfall des «Speicherseemonitorings» wird als Spezialfall des «Zugangs externer Bedarfsträger» angesehen: in diesem Fall werden die Daten der Schweizer Speicherseen an das BFE sowie andere Bundesämter zugesandt, was einem Austausch von Daten von n-Datenbereitstellern zu mehreren Datennutzern entspricht (n:m-Beziehung).

Für den in dieser Studie separat betrachteten Gasmarkt ergeben sich die sechs Anwendungsfälle «Meter2Cash», «Angebotsmanagement», «Bilanzgruppenmanagement», «Wechselprozesse», «Endkunde-Visualisierung» sowie «Zugang externer Bedarfsträger». Diese sind zur Übersichtlichkeit in der folgenden Abbildung mit dem Kürzel «G» versehen[15].

Abbildung 13: Die konsolidierten Anwendungsfälle für den Datenaustausch im Strom- sowie Gasmarkt in der Schweiz.

Zusammenfassend lassen sich die im weiteren Verlauf dieser Studie betrachteten Anwendungsfälle wie folgt beschreiben:

Meter2Cash

Im Meter2Cash Prozess (Strom und Gas) werden die Meteringdaten zum Zwecke der Prognose und der Abrechnung durch die Lieferanten und Netzbetreiber bereitgestellt. Die Bereitstellung erfolgt dabei durch den Messstellendienstleister, sowohl unplausibilisiert (täglich[16]), als auch plausibilisiert (monatlich[17]).

Angebotsmanagement

Dieser Use-Case beschreibt den Zugriff auf und die Verwendung der Meteringdaten zu Zwecken der Erstellung von Angeboten, wie Strom- bzw. Gasliefer- oder Dienstleistungsverträgen. Dies betrifft sowohl den Energielieferanten (Marktangebote und Grundversorgungstarife) als auch den Netzbetreiber (Netznutzungstarifierung). Grundlage der Angebote ist der Zugriff auf historische Meteringdaten der Endverbraucher.

[15] Die Prozesse und Rahmenbedingungen für den Gasmarkt sind bisher noch unbekannt. Das GasVG ist noch in Arbeit. Die Überlegungen werden auf Grund der Ähnlichkeit anlog zum Strommarkt getroffen.
[16] Gemäss Metering Code VSE. Perspektivisch ggf. kürzer.
[17] Gemäss Metering Code VSE

Bilanzgruppenmanagement

In diesem Use-Case erfolgt die Unterstützung des Bilanzgruppenmanagements (BGM), im Sinne eines einheitlichen Routings der Meteringdaten (BG-Aggregate) an die beteiligten Marktpartner (ÜNB/MGV, BGV, Lieferant), zum Zwecke der Prognose und Bewirtschaftung der Bilanzgruppe sowie zur Abrechnung von Ausgleichsenergie.

Wechselprozesse

Die Wechselprozesse beinhalten sämtliche Wechselprozesse im geöffneten Strom- oder Gasmarkt: Lieferantenwechselprozesse, Endverbraucherwechselprozesse oder der Wechsel des Messstellendienstleisters.

Endkunde-Visualisierung

Gegenstand dieses Use-Cases ist die Visualisierung der Meteringdaten für den Endkunden. Hierbei ist über das Zugriffsmanagement ein einfaches Routing der Meteringdaten zwischen dem Meteringdaten-Bereitsteller (Netzbetreiber/MDL, Lieferanten, Dienstleister etc.) und dem Endkunden bzw. seinem beauftragten Dienstleister möglich oder aber auch eine Visualisierung der Daten auf dem Datahub selbst. Die Lösung hängt letztlich von der Ausgestaltung im Einzelnen ab.

ZEV

In diesem Use-Case wird die Unterstützung der ZEV-Mechanismen zusammengefasst. Dies ist einerseits bei der Anmeldung eines ZEV, als auch bei der Abrechnung des ZEV (siehe Use-Case M2C) möglich; insbesondere im Falle einer Virtualisierung des ZEVs.

Flexibilität

Dieser Use-Case sieht eine Datenhaltung und ihren Austausch zum Zwecke des Enablings von Flexibilitätsmärkten vor, indem ein Flexibilitätsregister im Datahub angelegt wird, welches sämtliche flexiblen Erzeugungs- und Verbrauchseinheiten in der Schweiz registriert. Mit den Daten innerhalb des Registers lässt sich sodann ein «Matchmaking» zwischen den Flexibilitätsanbietern und –Nutzern initiieren. Darüber hinaus lässt sich über das Flexibilitätsregister die Koordination bei der Flexibilitätseinsatzplanung und beim Einsatz selbst unterstützen. Zudem kann darüber ebenso die Abrechnung der Flexibilität unterstützt werden. Eine Steuerung der Flexibilität über den Datahub ist in der vorgesehenen Implementierung kein Teil dieses Use-Cases.

Integration Erneuerbarer Energien

Die Integration Erneuerbarer Energien umfasst die Direktvermarktung im Rahmen der staatlichen Förderung mit der KEV und Power-Purchase-Agreements (PPA), welche genutzt werden, um die Erneuerbaren Energien besser in den Markt zu integrieren, sodann marktbasiert die Rentabilität von Energie aus erneuerbaren Quellen zu steigern und damit entsprechende Investitionsanreize zu schaffen. Das Einspeisevergütungssystem ist zwar ein Auslaufmodell (keine Aufnahme neuer Anlagen ab spätestens 2023), wird aber auf absehbare Zeit eine wichtige Rolle bei der Vermarktung Erneuerbarer Energien spielen und sollte daher entsprechend bei einer Neugestaltung des Datenaustausches ebenfalls abgebildet werden. Daneben könnten in Zukunft auch die Herkunftsnachweise als zertifikatsbasierter Austausch in enger Zusammenarbeit mit den bestehenden Prozessen und Systemen der PRONOVO abgebildet oder unterstützt werden.

Zugang externer Bedarfsträger

Eine Bereitstellung unterschiedlicher, energiebezogener Daten ermöglicht es Dienstleistern neue Angebote und Produkte anzubieten, Behörden bei ihren gesetzlich geforderten Aufgaben, wie die Erstellung von Bundesstatistiken oder kantonaler Energieplanungen zu unterstützen, der Forschung datenbasierte Innovationen zu entwickeln und der Wirtschaft Studien durchzuführen, welche einen fördernden Einfluss auf die Transformation des Energiesystems haben können. Damit erhalten Dienstleister aller Art, auch die innerhalb eines Energieversorgungsunternehmens, einen

gleichartigen Zugang zu Daten. Entsprechend wird die Datennutzung, die heute vor den Hintergrund der informatorischen Entbündelung eingeschränkt ist, stark vereinfacht. In diesem Use-Case werden die entsprechenden Daten bedarfsgerecht über den Datahub den berechtigten Nutzern mit einem geeigneten Zugriffsmechanismus zur Verfügung gestellt (situativ auch aggregiert aufbereitet).

Speicherseemonitoring

Das Speicherseemonitoring ist ein Spezialfall des Use-Case «Zugang externer Bedarfsträger»: Es findet eine periodische Übertragung von Speicherseedaten von den Wasserkraftwerken an verschiedene Bundesbehörden wie BFE, BFU, Nationale Alarmzentrale, ElCom, BWL und andere berechtigte Parteien über den Datahub statt.

Transparency Plattform ENTSO-E

Die derzeitige Anbindung der Schweiz an die ENTSO-E Transparency Plattform zur Lieferung von Daten zum Zwecke einer allgemeinen Markttransparenz weist Schwächen auf. Mittels Datahub wird eine einheitliche Schnittstelle zur Verfügung gestellt und die notwendigen Daten (Aggregate von Produktion und Verbrauch) an die ENTSO-E Transparency Plattform bereitgestellt. Damit wird die Datenqualität, die Vollständigkeit und Fristigkeit wesentlich verbessert.

Netzqualitätsmonitoring

Ein einheitliches Netzqualitätsmonitoring erlaubt es den Netzbetreibern, wie auch den Regulierungsbehörden, anhand gemessener Werte Kennzahlen zu bestimmen, die eine Aussage über die Qualität der Stromversorgung der Konsumenten ermöglicht.

Retail-Handel

Gegenstand des Retail-Handels ist der direkte Handel von Energie (oder auch Zertifikaten) zwischen Prosumern und Händlern oder Prosumern untereinander. Dieser kann orchestriert werden, indem die verschiedenen Parteien sich via Datahub gegenseitig finden können. Dabei stellen die Marktpartner ihre Bedarfs- sowie Angebotsdaten über den Datahub zur Verfügung, welcher den gegenseitigen Zugriff auf die benötigten Daten für die Vertragsabwicklung (ggf. über einen externen Marktbetreiber) ermöglicht.

3.2. Lösungsvarianten der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt

Der zukünftige Datenaustausch in der Schweizer Energiewirtschaft kann in unterschiedlichen Ausprägungen gestaltet werden. Als Basis für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit und der Effizienz der Varianten der dafür notwendigen Dateninfrastruktur wird der aktuell genutzte dezentrale Datenaustausch zwischen den Marktpartnern betrachtet (P2P-Ansatz). Auf dieser Grundlage kann das Optimierungspotential durch Nutzung einer plattformbasierten Lösung der Dateninfrastruktur mit einem Datahub als Kernelement diskutiert werden. Hierbei werden im Rahmen dieser Studie die in Kapitel 2.2 definierten Ausprägungen eines Datahub Light und Datahub Full analysiert.

3.2.1. Dezentrale Dateninfrastruktur («aktuelle Lösung»/P2P-Ansatz)

Die aktuelle Dateninfrastruktur und der darüber stattfindende Datenaustausch zwischen den Marktakteuren in der Schweiz sind ähnlich zu dem beschriebenen P2P-Ansatz dezentral aufgebaut. Es bedarf einer unmittelbaren Kommunikation und Abstimmung der Marktpartner untereinander. Eine gewisse Ineffizienz dieser Lösung kann hier ohne vertiefte Analyse angenommen werden, da die Kommunikationsschnittstellen und die Daten bei jedem Marktpartner individuell und dezentral gepflegt werden müssen. Zudem werden heute noch viele Prozesse der Marktpartner häufig manuell ausgestaltet und sind wenig automatisiert. Die notwendigen Standards sind zwar weitgehend definiert aber nicht verpflichtend. Die Einhaltung wird nicht überwacht.

3.2.2. Dateninfrastruktur mit Nutzung eines Datahubs

Eine Dateninfrastruktur mit einem Datahub als Kernelement leistet einen wesentlichen Beitrag zu einem Effizienzgewinn im Datenaustausch, durch die Implementierung einer neuen, zentralen und einheitlichen Schnittstelle für alle Akteure in der Energiewirtschaft. Hierbei steht ein standardisierter, automatischer Zugang (via API) für den Zugriff auf Daten und Rückmeldungen der Marktpartner gegenüber dem Datahub zur Verfügung und sorgt so für eine Interoperabilität der Systeme im Datenaustausch. Durch eine dynamische Erweiterbarkeit der Schnittstelle können zukünftig weitere Mehrwertfunktionen und Anforderungen des Marktes abgedeckt werden.

Zusätzlich zur Schnittstelle wird eine funktionale Logik bereitgestellt, durch die komplexe Anfragen automatisiert bearbeitet und/oder an die Marktpartner weitergeleitet werden. Ein einheitliches Format zum Datenaustausch (z.B. Extensible Markup Language (xml)) unterstützt den effizienten Zugriff auf die relevanten Datenobjekte und unterstützt ebenfalls die Interoperabilität im Datenaustausch.

3.2.3. Effizienzgewinn Datahub Light und Datahub Full in Bezug auf Anwendungsfälle

Für die in dieser Studie betrachten Use-Cases wird zunächst eine qualitative Betrachtung des relativen Effizienzgewinns und Nutzens einer neuen Lösung gegenüber dem Status Quo durchgeführt. Insbesondere ist fraglich, bei welchen Use Cases effektiv ein Mehrwert durch eine Dateninfrastruktur mit einem Datahub, zunächst unabhängig von den Ausgestaltungsstufen „Full“ oder „Light“, generiert wird. Betrachtet man dafür die ausgewählten Use-Cases, so können diese hinsichtlich des Datenzugriffs in verschiedene Datentypen und Mengengerüste eingeteilt werden. So betreffen die Use-Cases Meter2Cash, Angebotsmanagement, Bilanzgruppenmanagement, das Management von Flexibilitäten und der Integration von Erneuerbaren Energien sowie der Zugriff durch externe Bedarfsträger vor allem Meteringdaten. Zudem sind bei diesen Use Cases viele Marktakteure betroffen. Aufgrund der hohen Anzahl der Zugriffe sowie dem Potential zur Vereinheitlichung, Vereinfachung und Automatisierung der entsprechenden Datenaustauschprozesse können diese Anwendungsfälle sowohl grossen Nutzen für die einzelnen Marktakteure als auch einen wesentlichen Effizienzgewinn für die gesamte Energiebranche im Strom- und Gasbereich erzielen.

Dem gegenüber können aufgrund der geringeren Anzahl an Anlagen und der damit zugrundeliegenden geringeren Datenaustausche die Use-Cases ZEV und Speicherseemonitoring beim Gesamtnutzen und Effizienzgewinn als kleiner eingeschätzt werden als bei den erstgenannten Use-Cases. Bezogen auf die «Visualisierung Endkunde» ist das Bild diffiziler zu beschreiben: Zwar gibt es eine Vielzahl an Endkunden, es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass nur ein kleinerer Teil davon regelmässig selbst auf die eigenen Meteringdaten zugreifen möchte. Zudem haben verschiedene Netzbetreiber und Messdienstleister bereits in die eigene Umsetzung einer Visualisierung im Endkundenbereich investiert. Insofern muss auch der Effizienzgewinn gegenüber der Status Quo-Lösung als gering betrachtet werden.

Bei den Anwendungsfällen «ENTSO-E Transparency» und «Retailhandel» ist unzweifelhaft ein Effizienzgewinn und Nutzen gegeben. Jedoch muss der Mehrwert im Fall der ENTSO-E Transparency Plattform als reduziert eingestuft werden, da es noch keine europarechtlichen Verpflichtungen der Schweiz bezüglich dieser Markttransparenz gibt und auch innerhalb der Schweiz es keine regulatorischen Vorgaben zur Bereitstellung dieser Informationen gibt. Das mag sich in Zukunft bei einem Stromabkommen der Schweiz oder einer Anpassung des Stromversorgungsgesetzes hinsichtlich zusätzlicher Markttransparenz schlagartig ändern. Der Use Case Retailhandel kann aufgrund der geringen Nutzerzahlen und der zusätzlich benötigten einzigartigen Datenpunkte auch nicht priorisiert werden.

Aufgrund des gänzlich unterschiedlichen Datenbedarfes und der begrenzten Nutzeranzahl bzw. dem Gesamtnutzen für die Branche weist ein allenfalls mögliches «Netzqualitätsmonitoring» ein ungünstiges Verhältnis von Nutzen und Effizienzgewinn auf. Zwar kann auch dieser Anwendungsfall bezogen auf die Vereinheitlichung des Datenaustausches und der ggf. steigenden Überwachung für die Netzbetreiber einen Nutzen mit sich führen, eine entsprechende Anbindung für eine

schweizweite Lösung muss allerdings kritisch betrachtet werden. Ein dezentraler tangibler und auch näher an der heute etablierten Leittechnik ausgerichteter Ansatz erscheint hierfür sinnvoller.

Abbildung 14 zeigt die entsprechende Einordnung der Use-Cases nach Effizienzgewinn und Nutzen für die Energiewirtschaft. Aus der geschilderten qualitativen Analyse bilden sich erste Gruppen von Use-Cases heraus, die gemeinsam weiter betrachtet werden können und zunächst als unterschiedliche Ausbaustufen eines Datahub zu interpretieren sind. So lassen sich die Anwendungsfälle im dunkelblauen Kreissegment als erste Ausbaustufe, dem sogenannten Datahub Light (ohne Speicherung der Meteringdaten) gruppieren. Sie bringen einen unmittelbaren Effizienzgewinn und Nutzen für die Branche mit sich und können mit hoher Belastbarkeit als „must-haves“ bezeichnet werden. Erst mit dem Ausbau weiterer Funktionalitäten und Datenobjekte (Speicherung von Meteringdaten) zu einem Datahub Full kommen in der Folgestufe weitere Anwendungsfälle hinzu, welche ebenfalls einen hohen Beitrag zum Effizienzgewinn und Nutzen des Datenaustausches haben (hellbau).

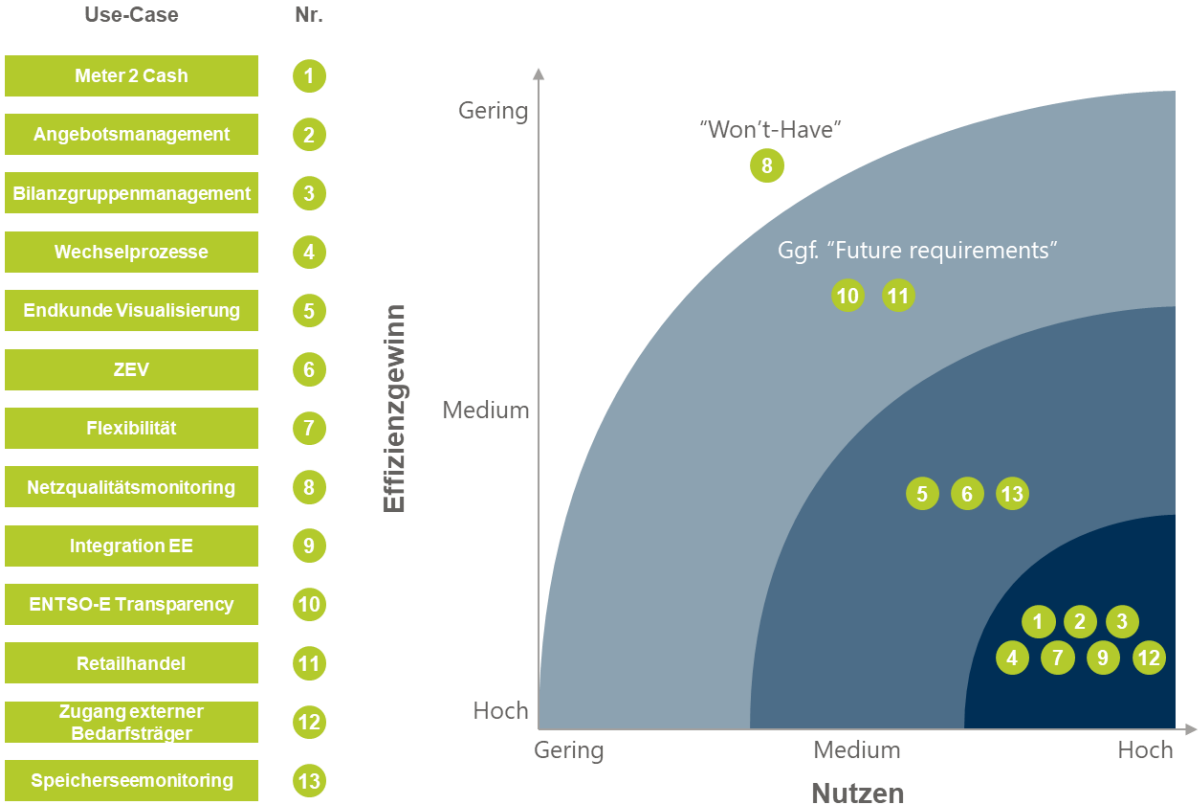


Abbildung 14: Einordnung der Anwendungsfälle nach Effizienzgewinn und Nutzen für die Marktpartner

Nachfolgend werden die Funktionen der Dateninfrastruktur Strom/Gas eines Datahub definiert.

3.3. Funktionen der Dateninfrastruktur Strom/Gasmarkt mit Datahub

In diesem Kapitel werden auf Basis der konsolidierten Use-Cases die zur Optimierung des Datenaustausches benötigten Funktionen im Datahub aufgezeigt. Im Folgenden wird unterschieden zwischen «Basisfunktionen» für den Datahub Light und erweiterten Funktionen eines Datahub Full. Dabei können viele Use-Cases über die «Basisfunktionen» in einer ersten Ausprägung abgebildet werden. Daneben gibt es auch erweiterte Funktionen, nachfolgend „Prozessfunktionen“

genannt, welche zum Teil eine dedizierte Speicherung von Meteringdaten in einer hohen Granularität auf dem Datahub benötigen. Diese werden im Folgenden vor allem aufgrund Herausforderungen bei Datenschutz, Datensicherheit und Komplexität des Datahubs gesondert betrachtet.

3.3.1. Basisfunktionen eines Datahub Light

Ein Datahub übernimmt mit seinen Funktionen zwischen den verschiedenen Markt- und energiewirtschaftlichen Parteien eine zentrale Rolle in der Energiewirtschaft und sollte zunächst die Use Cases mit höchstem Effizienzgewinn unterstützen können. Fraglich ist sodann pro Use Case ob die für den Use Case benötigten Prozessfunktionen auch in einem Datahub Light oder erst in einem Datahub Full ermöglicht werden. Entsprechend den identifizierten Use Cases mit höchsten Effizienzgewinn ergeben sich verschiedene komplexe, funktionale Logiken, zu denen u.a. das Zugriffsmanagement, das Routing oder die Qualitätssicherung gehören, die für ein sinnvolles Funktionieren durch den Datahub Light angeboten werden müssen. Diese Funktionen ermöglichen es dem Datahub Light, die verschiedenen Datenströme zu empfangen und im Sinne der Steigerung der Gesamteffizienz der Energiewirtschaft zu verarbeiten, die Meteringdaten aber gemäss dem ursprünglichen Konzept noch dezentral zu belassen.

Zugriffsmanagement und Routing

Beim Zugriffsmanagement und Routing werden Anfragen an den Datahub über eine integrierte Schnittstelle an den passenden Datenlieferanten weitergeleitet, welcher seine Antwort ebenfalls über den Datahub zum Anfragenden weiterleiten kann. Bei jeder Anfrage findet eine automatisierte Überprüfung der Zugriffsberechtigung statt, wozu der Datahub auf eine integrierte Datenbank zurückgreift. In dieser Datenbank werden für jeden Nutzer die entsprechenden Zugriffsberechtigungen hinterlegt und durch den Datahub verwaltet. Ein Nutzer kann somit nur auf Daten zugreifen, für die er berechtigt ist. Entscheidend ist hierbei die Rolle des Datahub-Nutzers: So kann im Rahmen des Open Data Use Cases beispielsweise nur auf öffentliche, nicht sicherheitsrelevante Daten zugegriffen werden. Gleichzeitig kann ein zugriffsberechtigter Energiedienstleister lesend auf die Metering- und Stammdaten der ihn betreffenden Messstelle zugreifen. In Abhängigkeit der Kritikalität des Zugriffs (lesender Zugriff / schreibender Zugriff) können entsprechende Sicherheitsmechanismen zentral bereitgestellt werden.

Qualitätssicherung Daten

Die Qualitätssicherung der Daten dient der Sicherstellung einer definierten Basisdatenqualität. Hierbei können u.a. eingehende Meteringdaten auf ihre Vollständigkeit geprüft werden. Zudem kann auf Basis der aktuell eingehenden Werte eine erste Plausibilisierung durchgeführt werden, indem grobe Ausreisser wie z.B. Null-Werte erkannt werden. Im Unterschied zu einer vollständigen Plausibilisierung und Ersatzwertbildung werden hierbei nur die im aktuellen Moment eingehenden Werte betrachtet, sodass ein vollständiger Satz historischer Meteringdaten nicht gespeichert werden muss. Die temporär zur Qualitätssicherung genutzten Daten können somit unmittelbar nach Verarbeitung gelöscht werden.

Im Falle der Qualitätssicherung ist in Abhängigkeit der einzelnen Prozesse zu entscheiden, ob Werte bei mangelnder Qualität durch den Datahub abgelehnt werden sollen oder ob lediglich eine entsprechende Meldung an den Datenabsender (z.B. auch mit vorgeschlagenem Ersatzwert) bereitgestellt und eine Statistik oder Auswertung zur Qualität geführt werden. Es ist dabei zu betonen, dass es nicht in der Verantwortung oder Möglichkeit des Datahubs liegt, eine vollständige Plausibilisierung der Daten vorzunehmen, solange keine Meteringdaten zentral vorliegen. In diesem Fall fehlt schlichtweg die notwendige Datenlage, um belastbar plausibilisieren zu können.

Prozessvalidierung

In der Prozessvalidierung werden eingehende Daten und Abfragen auf die korrekte Formalität geprüft (z.B. automatisierte Prüfung, ob die technische Kopfzeile der Abfrage korrekt und der Abfragetyp bekannt ist). Zudem kann in diesem Schritt auch eine Fristenprüfung stattfinden. Dabei werden die Zeitstempel von eingehenden Daten (z.B. im Prozess Messdatenaustausch) für die Nachvollziehbarkeit bei der Abrechnung und zur Sicherung der Prozessqualität gespeichert. Eine verspätete Datenmeldung kann somit durch den Datahub nachvollzogen werden. Zudem kann die Prozessvalidierung auch durch einen Datensender oder -empfänger genutzt werden, indem ein Dateitransfer inklusive Zeitstempel explizit durch den Datahub bestätigt werden kann. Somit ist auch aus Sicht des Datahub-Nutzers eine entsprechende Nachvollziehbarkeit für eine interne Prozessauswertung vorhanden.

Registerführung

Der Datahub muss für die Zwecke der Use Cases verschiedene Register führen. Zu diesen Registern zählen u.a. das Messstellenregister, das Benutzerregister, das Flexibilitätsregister und das Bedarfsträgerdatenregister. Auf diese Register und Dateninhalte wird in Kapitel 3.4 gezielt eingegangen. Für eine Registerführung benötigt der Datahub verschiedene funktionale Logiken, welche die Prüfung auf Vollständigkeit einzelner Datenpunkte, die Vermeidung von Duplikaten und eine Nachführung von Zugriffsrechten für das Zugriffsmanagement und Routing ermöglichen.

Aggregatwertbildung

Bei der Aggregatwertbildung werden vorgehaltene Stammdaten und eingehende Meteringdaten eines bestimmen Typs aufsummiert. Über diese Funktion kann beispielsweise für den Anwendungsfall «Zugang externer Bedarfsträger» der stündliche Verbrauch einer Gemeinde oder eines Kantons bestimmt werden, indem hierzu die eingehenden, zugehörigen Meteringdaten aufsummiert und für eine weitere Verwendung auf dem Datahub lokal gespeichert werden. Daneben kann die Aggregatwertbildung auch durch einen Nutzer im Anwendungsfall «Zugang externer Bedarfsträger» angestossen werden. Bestimmte Daten von externen Datenlieferanten können hierbei durch den Datahub abgefragt und aufsummiert werden, sofern sie nicht lokal vorliegen. Diese Funktion erlaubt einen potenziell datenschutzkonformen Datenzugang, da durch die Aggregation nicht auf einzelne Datenpunkte und Nutzerprofile zurückgeschlossen werden kann.

3.3.2. Erweiterte Prozessfunktionen eines Datahub Full

Speichern von Meteringdaten

Bei einer Speicherung von Meteringdaten werden die Meteringdaten aller Messpunkte im Datahub gespeichert. Hierbei sind potenziell strenge Datenschutz- und -sicherheitsvorgaben zu betrachten. In einer Zwischenausbaustufe könnten zudem nur Daten von einzelnen Messdienstleistern (MDL) gespeichert werden, um diese von ihrer Pflicht der Datenaufbewahrung zu entlasten und damit Kosten zu senken. Die gespeicherten Meteringdaten können berechtigten Parteien messpunktscharf zum Download, z.B. via API, angeboten werden.

Analysen

In Ergänzung zur Speicherung von Meteringdaten lassen sich auf Basis dieser Daten weitergehende statistische Auswertungen und Analysen, z.B. Prognosen, durch den Datahub durchführen. Je nach Bedarf und Nutzen für die Datahub-Nutzer sind hierbei verschiedene Funktionen denkbar, welche in Abhängigkeit vom Bedarf zu parametrisieren sind. Die Analysen sind entsprechend datenschutzkonform durch einen passenden eingeschränkten Zugang und/oder einer Aggregation der Daten zu gestalten.

Visualisierung

Diese Mehrwertfunktion beschreibt die Möglichkeiten, unterschiedliche Daten direkt auf dem Datahub darstellen zu lassen. Hierzu stellt der Datahub eine eigene grafische Oberfläche zur Verfügung, über welche Drittparteien auf eigene oder berechtige, visualisierte Meteringdaten zugreifen können. Zur Ermöglichung der Funktion bedarf es geeigneter Zugriffsmechanismen, z.B. via Benutzername und Passwort.

Eine zusätzliche Mehrwertfunktion der Visualisierung kann auch der Vergleich des eigenen Verbrauchs mit dem eigenen Kanton, der eigenen Stadt oder dem Quartier sein, um hiermit das Bewusstsein des Kunden für das eigene Verbrauchsverhalten und potenziell die Energieeffizienz zu steigern.

Automatische Prozessdurchführung

Eine automatisierte Prozessdurchführung ermöglicht es komplexere, automatisierte Prozesse auf dem Datahub durchführen zu lassen. Hiermit kann zum Beispiel eine automatisierte Abrechnung im Meter2Cash-Prozess durch den Datahub durchgeführt werden, was andere Parteien entlasten kann. Durch zentralisierte Prozesse lässt sich zudem sicherstellen, dass diese branchenweit identisch durchgeführt werden und es somit tendenziell zu weniger Fehlern kommt.

Plausibilisierung und Ersatzwertbildung

Die Plausibilisierung und die Ersatzwertbildung via Datahub ähneln der bereits genannten Qualitätssicherung, wobei jedoch in Kombination mit der Speicherung von Meteringdaten weitere, auf dem Datahub gespeicherte historische Werte als Datenquelle genutzt werden, um die Plausibilisierung zu verbessern und eine belastbare Ersatzwertbildung zu ermöglichen.

3.4. Datenelemente und deren Verortung in einer Dateninfrastruktur Strom/Gas mit Datahub

Auf dem Datahub werden verschiedene messstellen-, entitäts- und flexibilitätsbezogene Stammdaten in unterschiedlichen Datenbanken lokal vorgehalten, die es dem Datahub u.a. erlauben eine Zuordnung der Marktpartner und Messstellen vorzunehmen, Flexibilitäten zuzuordnen oder Daten für die öffentliche Hand zu erheben. Diese Datenbanken werden hier als Register bezeichnet. Dabei werden im weiteren Kontext der Studie die Register im Detail beschrieben.

- Benutzerregister
- Messstellenregister
- Flexibilitätsregister und
- Bedarfsträgerdatenregister

Benutzerregister

Im Benutzerregister werden verschiedene Stammdaten zu den auf dem Datahub registrierten Benutzern gespeichert und für eine Use-Case übergreifende Verwendung vorgehalten. Hierbei werden je nach Typ des Benutzers, z.B. natürliche oder juristische Person, unterschiedliche personen- bzw. firmenbezogene Daten erfasst. Die Unterscheidung der verschiedenen Benutzertypen basiert auf den Zugriffsrechten auf dem Datahub. So haben bestimmte Nutzer die Berechtigung, auch schreibend auf den Datahub zuzugreifen und Daten einzelner Register zu verändern oder zu ergänzen. Demgegenüber stehen Benutzer, welche lediglich lesend auf Daten

und Register zugreifen dürfen. Hier ist etwa der Zugriff externer Bedarfsträger zu nennen, bei dem der Bedarfsträger nur bestimmte Daten vom Datahub abrufen kann, aber keinerlei Schreibrechte hat. In der folgenden Tabelle sind die Stammdaten des Benutzerregisters zusammengefasst.

Benutzerregister	
Daten	**Inhalte**
ID	Eindeutige, vom Datahub erstellte Identifikationsnummer für den Benutzer (z.B. UUID)
Firma	Name des zugreifenden Unternehmens. Nur zu erheben, falls berechtigtes Interesse an den Daten durch den Betreiber des Datahub besteht (u.a. nicht vorgesehen für Open Data)
Adresse	Kontaktadresse der zugreifenden Partei zur eindeutigen Zuordnung / Rechtssicherheit / Authentifizierung. Nur zu erheben, falls berechtigtes Interesse an den Daten durch den Betreiber des Datahub besteht
Benutzername	Optionaler, eigener Benutzername / ID für den Zugriff auf den Datahub
E-Mailadresse	E-Mailadresse der zugreifenden Partei (ggf. als Benutzername geeignet (z.B. für «Open Data»)). Kann in Abhängigkeit der Sicherheitsmechanismen auch zum Zurücksetzen der Authentifizierung genutzt werden
Zugriffsberechtigung	Typ der Zugriffsberechtigungen in Bezug auf Daten in den verfügbaren Registern - z.B. in Form einer Liste mit eindeutiger Markierung, auf welches Register lesend oder schreibend zugegriffen werden darf, bzw. welche Datentypen und Meteringdaten bzw. Aggregate der Daten gelesen oder gesendet werden dürfen.
Technischer Ansprechpartner	Technischer Ansprechpartner der Partei (z.B. zum Kontakt bei fehlerhafter Implementation eines Interfaces) –z.B. Name und E-Mailadresse. Nur zu erheben, falls berechtigtes Interesse an den Daten durch den Betreiber des Datahub besteht
Authentifizierungsmethode	Bezeichner der Authentifizierungsmethode (Beispielsweise Passwort mit/ohne OTP oder 2FA, Token etc.)
Authentifizierungsbezogene Daten	Zusätzlich gesicherter Datenbereich, auf dem weitere, verschlüsselte Daten zur Authentifizierung abgelegt werden (z.B. Schlüssel für OTP), Zugriffspasswort oder Zugriffs-IP-Adresse
Letzter Zugriff	Hinterlegen der Zeit des letzten Zugriffs(-versuchs), z.B. zum Beschränken der Zugriffsversuche pro Minute und Abwehr von Brute-Force Attacken
Letzter Zugriff von	Hinterlegen der letzten Kommunikationsadresse von der aus ein Zugriff auf den Datahub durchgeführt wurde (z.B. IP-Adresse). Kann genutzt werden, um ggf. neuen Zugriff bei Wechsel der Kommunikationsadresse mit zweitem Faktor zu prüfen. Nur zu erheben, falls berechtigtes Interesse an den Daten durch den Betreiber des Datahub besteht (z.B. zum Sperren bestimmter von IP-Adressen)

Tabelle 1: Benutzerregister inkl. Beschreibung der gespeicherten Daten

Messstellenregister

Das Messstellenregister ist das zentrale Zuordnungsregister auf dem Datahub, welches es diesem erlaubt, eine Zuordnung zwischen physischer Messstelle und MDL/VNB zu erzielen. Somit ist dieses eine essentielle Voraussetzung für den Austausch von Meteringdaten. Zudem kann über das Messtellenregister ein Zugriff des Messstellennutzers auf die eigenen Meteringdaten ermöglicht werden, indem für jede Messstelle die nutzerspezifischen Anmeldedaten hinterlegt werden. Hiermit erhält der Nutzer einer Messstelle die Möglichkeit, seine Meteringdaten beim Datahub anzufragen. Eine Anmeldung mit Benutzername/Messstellennummer und Passwort sowie ggfs. 2 Faktor-Authentisierung sind dabei im Sinne des Schutzes personenbezogener Daten zwingend erforderlich.

Im vorgesehenen Aufbau des Datahubs wird für eine Messstelle nur eine eindeutige Identifikationsnummer auf dem Datahub gespeichert. Zwischen dem MDL/VNB und dem Datahub findet zur Zuordnung der Messstellen ein reiner Austausch dieser Identifikationsnummer statt. Zudem erhält der MDL beim Anlegen einer neuen Messstelle das initiale Zugriffspasswort, welches sein Kunde im direkten Austausch mit ihm erhält und via Datahub im Anschluss neu wählen kann.

Messstellenregister	
Daten	**Inhalte**
Mst-Nr.	Eindeutige schweizweite Messstellen-Nummer. Für den Strombereich ist diese definiert gemäß Metering Code Schweiz [18-VSE-MSC]
EGID	Eindeutige Gebäude-Identifikationsnummer
MDL-ID	Nummer des Messstellendienstleister zur eindeutigen Zuordnung des derzeitigen Datensenders
Meta-Daten	Durch Regulierung/Vorgaben zu spezifizierende Meta-Daten der Messstelle, welche z.B. für Statistiken, Energieplanungen u.a. Aufgaben notwendig sind (z.B. Typ der Messstelle (Gewerbe/Privat), NOGA Notation, Postleitzahl, Kanton, Anschlussebene)
Authentifizierungsmethode des MSt.-Nutzers	Bezeichner der Authentifizierungsmethode (Beispielsweise Passwort mit/ohne OTP oder 2FA, Token etc.)
Authentifizierungsbezogene Daten	Besonders gesicherter Bereich, auf dem weitere Daten zur Authentifizierung abgelegt werden (z.B. Schlüssel für OTP, verschlüsseltes Passwort, Zugriffs-IP)
Zugriff auf Meteringdaten von	Liste der Benutzer-Identifikationsnummern (siehe Benutzerregister), die neben dem MDL und dem MST-Nutzer (teilweise) auf die Meteringdaten zugreifen dürfen (z.B. im Rahmen der Abrechnung oder bei der Angebotserstellung)
Marktpartnerzuordnung	Sammlung der zugeordneten Marktpartner an diesem Messpunkt (MSB, VNB, LF/EZ, BGV, SDV)
Laufzeit externer Zugriff	Ggf. Eintragung, wie lange der Zugriff auf die Meteringdaten einer Messstelle gestattet ist (z.B. im Rahmen einer Angebotserstellung)
Letzter Schreibzugriff	Speichern der Zeitpunkte der letzten schreibenden Zugriffe zur statistischen Erhebung / Fristenprüfung

Tabelle 2: Messstellenregister inkl. Beschreibung der gespeicherten Daten

Flexibilitätsregister

Im zukünftigen Energiesystem spielen Flexibilitäten eine entscheidende Rolle. Durch ihre Steuerbarkeit werden diese in Zukunft perspektivisch vermehrt unterstützend tätig werden, um einen sicheren Netzbetrieb auch in angespannten Netzsituation zu gewährleisten und einen Markt mit hoher volatiler Erzeugung zu betreiben. Ein modernes und zentrales Flexibilitätsregister nimmt bei dieser Entwicklung eine besondere Rolle ein und bedarf bereits heute einem entsprechenden Augenmerk, um die Handlungsfähigkeit in Zukunft zu wahren und die Koordination im Markt zu unterstützen.

Die Schweiz betreibt bereits ein Register für Erzeugungsanlagen, welches die PRONOVO bereitstellt. Dieses umfasst jedoch kein Abbild der flexiblen Verbraucher, welche einen wichtigen Baustein zur Flexibilisierung darstellen. Auch fehlen weitere Informationen in Bezug auf die Flexibilität der Erzeugungsanlagen, wie zum Beispiel Präqualifikationseigenschaften, aktuelle Kapazität, zugeordneter SDV, etc. Im vorgesehenen Ansatz wird daher das Flexibilitätsregister als Ergänzung des Erzeugungsanlageregisters betrieben. Im Sinne der bereits bestehenden Infrastruktur ist es nicht erstrebenswert, eine Doppelführung des Erzeugungsanlagenregisters im Flexbilitätsregister vorzusehen. Daher ist eine effiziente Anbindung der Daten der PRONOVO über eine dedizierte Schnittstelle von hoher Bedeutung, indem die Anlagen der PRONOVO über eine eindeutige Identifikationsnummer auch zum Flexibilitätsregister innerhalb des Datahubs zugeordnet werden können.

Flexibilitätsregister	
Daten	**Inhalte**
Anlagennummer	Eindeutige Anlagennummer, welche zur Zuordnung der Anlage durch den Datahub genutzt werden kann. Bei Anlagen, welche im Anlagenregister der PRONOVO geführt werden, muss diese Identifikationsnummer ggf. übernommen werden
Messstellennummer	Zuordnung der Anlage zu einer Messstellennummer
Nutzbare Flexibilitäskapazität	Nutzbare Kapazität der Anlage in der nächste Abrechnungsperiode (Brutto)
Leistung der Anlage (Brutto)	Leistung der Anlage (Brutto)
Leistung der Anlage (Nettonennleistung)	Leistung der Anlage abzgl. eines gegebenenfalls anfallenden Eigenverbrauchs der Anlage (Netto)
Technologie	Technologie der Flexibilität (BHKW, Batterie, PV, Solar, Wärmepumpe etc.)
Mindestabnahmemenge	Technische Restriktionen der Anlage (ggf. nur komplett abschaltbare Lasten oder Mindestleistung, die bereit gestellt werden muss)
Verfügbare Kapazität	Aktuell nutzbare / vorhandene Kapazität der Flexibilität für die nächste Produktzeitscheibe
Zugeordneter SDV	Identifikationsnummer des SDV, welcher der Anlage zugeordnet ist und im Ausnahmezustand Vorrang auf die verfügbare Kapazität hat
Kommunikationsadresse	Kommunikationsadresse des Flexibilitätsanbieters für den Austausch der Kontaktinformationen (ggf. Abbildbar über API-Schnittstelle)
Meldedatum	Anmeldedatum der Flexibilität
Abmeldedatum	Abmeldedatum der Flexibilität; allenfalls als Zeitraum im Sinne einer Abmeldung zu Revisionszwecken o.ä.
Präqualifiziert für den Regelbetrieb	Ist die Anlage für den Regelbetrieb qualifiziert (z.B. für Sekundärregelleistung (aFRR) oder Minutenreserven (mFRR))
Notstromfähigkeit	Angabe, ob die vorliegende Anlage notstromfähig/schwarzfallfest ist.
Anschlussebene	Angabe, auf welcher Spannungsebene die Anlage angeschlossen ist
Meta-Daten für die Statistik	Weitere Meta-Daten der Anlage in Abhängigkeit der geforderten Werte

Tabelle 3: Flexibilitätsregister inkl. Beschreibung der gespeicherten Daten

Speicherseeregister

Beim Speicherseeregister handelt es sich um ein verwandtes Register zum Flexibilitätsregister mit abgewandelten Datenfeldern, welche auf die gezielten Ansprüche der Bedarfsträger zugeschnitten sind. Es ist derzeit eine dedizierte Lösung im Aufbau/Betrieb. Perspektivisch denkbar wäre aber, auch ein derartiges Register im Datahub zu realisieren, um zumindest eine Redundanz des bestehenden Systems darzustellen oder allenfalls dieses abzulösen. Die gespeicherten Datentypen sind nachstehend aufgeführt.

Speicherseeregister	
Daten	**Inhalte**
Anlagennummer	Eindeutige Speicherseenummer
Seestand	Aktueller Seestand des Speichersees
Speicherinhalt	Aktueller Speicherinhalt des Speichersees in MWh und in m³
Speicherzufluss	Zufluss in den Speichersee in MWh/Tag und m³/Tag
Summe der Überläufe	Überlaufe des Speichersees m³/Tag und MWh/Tag
Speicherzuflussprognose	Prognose des Zuflusses in den Speichersee in MWh/Tag und m³/Tag
Laufzuflüsse	Zuflüsse des Speichersees aus Laufgewässern in MWh/Tag und m³/Tag
Prognose der Speicherseelaufzuflüsse	Prognose der Zuflüsse des Speichersees aus Laufgewässern in MWh/Tag und m³/Tag
Maximaler Seestand	Der maximale Seestand des Speichersees in m
Maximaler Speicherinhalt	Der maximale Speicherinhalt des Speichersees in m³ und MWh
Anlagenbetreiber	Bezeichner des Betreibers des Speichersees (Beispielsweise auch abbildbar als Benutzer-ID)
Name des Speichersees	Eigenname des Speichersees
Messstellennummer	Messstellennummer die dem Speichersee zugeordnet ist
Anschlussebene	Angabe auf welcher Spannungsebene die Anlage angeschlossen ist
Meta-Daten für die Statistik	Weitere Meta-Daten der Anlage in Abhängigkeit der geforderten Werte

Tabelle 4: Speicherseeregister inkl. Beschreibung der gespeicherten Daten

Bedarfsträgerdatenregister

Neben den auf dem Datahub vorgehaltenen Registern zur Messstellenzuordnung, zu den Flexibilitäten und Benutzern, bietet es sich aus Gründen der Effizienz an, gewisse (teilweise aggregierte) Daten für den späteren Zugriff durch verschiedene Bedarfsträger vorzuhalten. Als Beispiel können die Daten für die kantonalen Energiestatistiken aufgeführt werden, bei denen der kantonale Energieverbrauch monatlich über alle kantonalen Messstellen summiert zur Verfügung gestellt wird. Die Bereitstellung der entsprechenden Daten wird von verschiedenen Bedarfsträgern, wie dem Regulierer, den Kantonen, den Forschungseinrichtungen und der ENTSO-E, aber auch im Zusammenhang mit «Open Data» gefordert, um den Prozess der Informationsbeschaffung zu optimieren und damit Innovation in Forschung und Markt weiter voranzutreiben.

Die zu erhebenden Basisdaten für das Bedarfsträgerdatenregister sind in Tabelle 5 aufgeführt. Der Umfang der (aggregierten) Bedarfsträgerdaten ist im Rahmen der Detailspezifikation der Datahub-Lösung weiter auszuarbeiten.

Register für externe Bedarfsträger	
Daten	**Inhalte**
Daten ID	Eindeutige Identifikationsnummer für den gewünschten Datentyp
Beschreibung	Beschreibung der Dateninhalte für weitere Verwendung in verschiedenen Use Cases (u.a. für Open Data relevant)
Zugriffsberechtigung [Typ]	Interne Zuordnung, welcher Nutzertyp auf einen Datenwert (ggf. in welcher Aggregationsstufe) zugreifen darf (z.B. Behörden gegenüber Open Data Zugriffswunsch)
Aggregationslevel	Interne Zuordnung der vorhandenen Werte und der durch den Datenlieferanten oder den Datahub bereitzustellenden Aggregationsstufen (z.B. pro Messstelle / pro Kanton / pro Gebiet)
Push Prozess	Internes Mapping, welcher der vorhandenen Aggregationswerte per Push-Prozess automatisiert vom Datahub bereitgestellt werden kann und zu welchem definierten Zeitpunkt dies geschieht (z.B. M+10T)
Abonnenten	Liste mit Benutzer-IDs, welche sich zum automatisierten Datenversand angemeldet haben und die Daten vom Datahub zugesendet bekommen
Aggregierte Daten	Verweis zu den lokal vorhandenen Aggregationswerten oder zu den entsprechenden Daten die von externen Datenlieferanten (z.B. MDL) bereitgestellt werden müssen
Datenquelle	Liste der Datenquellen und Zuordnung dieser zur entsprechenden Nummer im Messstellenregister

Tabelle 5: Register für externe Bedarfsträger inkl. Beschreibung der gespeicherten Daten

3.5. Ausgestaltung der Varianten Datahub Light und Datahub Full

3.5.1. Zuordnung der Funktionen zu den Anwendungsfällen

In der folgenden Abbildung (Abbildung 15) ist die Zuordnung der beschriebenen Funktionen zu den Use-Cases des Datahubs dargestellt. Es lässt sich dabei festhalten, dass sich die Mehrzahl der Anwendungsfälle mit den Basisfunktionen eines Datahub realisieren lassen. Die detaillierte Einordnung vom Nutzengewinn der einzelnen Use Cases wird im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse in Kapitel 4 aufgezeigt.

Zur vollumfänglichen Implementierung der Use Cases «Endkunde Visualisierung», «ENTSO-E Transparency» und dem «Zugang externer Bedarfsträger», um den grösstmöglichen Effizienzgewinn zu ermöglichen, ist die Speicherung von Meteringdaten auf dem Datahub notwendig. Somit können diese Ausprägungen der Anwendungsfälle erst in einem Datahub Full realisiert werden. Verzichtet man auf die Speicherung der Meteringdaten, so lässt sich in den genannten Fällen trotzdem bereits ein Nutzen- und Effizienzgewinn aufzeigen, der durch die Funktionen des Datahub Light bereitgestellt werden kann. Demgegenüber stehen die Anwendungsfälle «Retailhandel» und «Netzqualitätmonitoring», die aussschliesslich unter Nutzung der erweiterten Funktionalitäten eines Datahub Full, inkl. Speicherung von Meteringdaten, ermöglicht werden. Beide Anwendungsfälle wurden bereits für die Ausgestaltung des Datahub Full dieser Studie gemäss Abbildung 13 ausgeschlossen, da der Effizienzgewinn für das Netzqualitätsmonitoring zu vernachlässigen ist und der Anwendungsfall «Retailhandel» bestenfalls eine zukünftige Anforderung an den Datahub darstellt. In Abbildung 15 sind beide Anwendungsfälle zum Verständnis der erforderlichen Funktionalitäten noch enthalten.

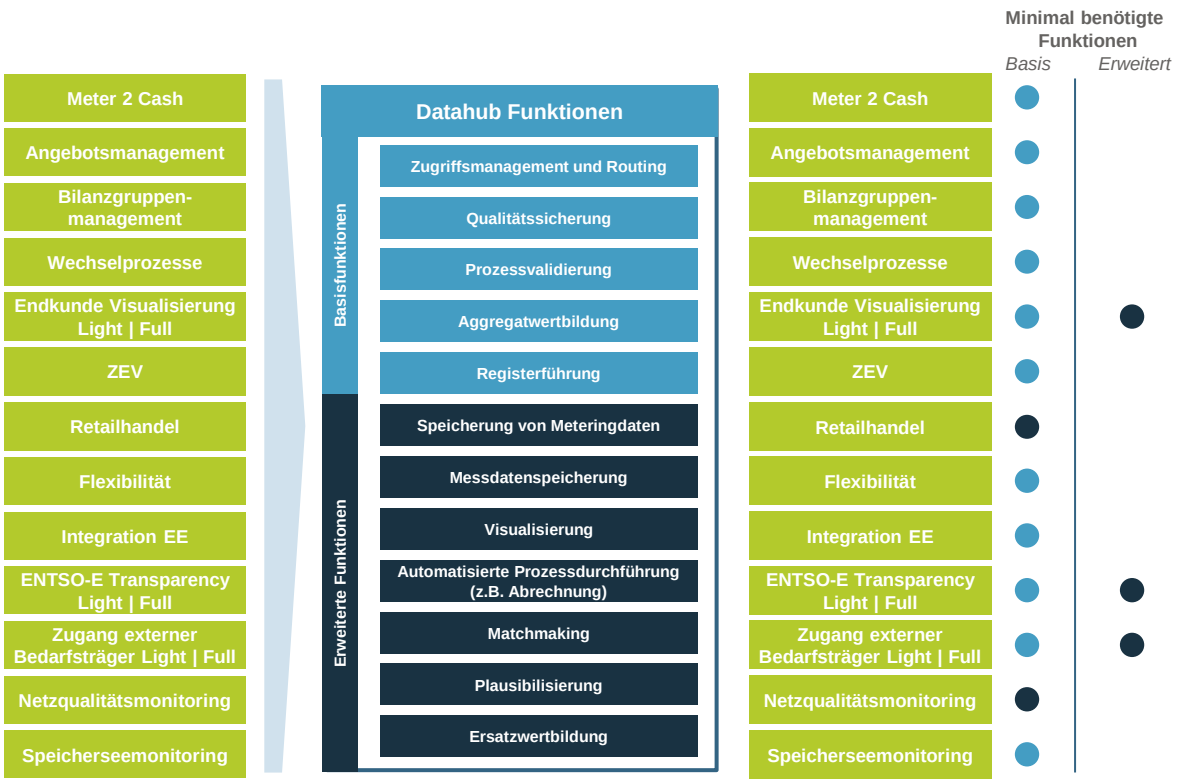


Abbildung 15: Zuordnung der Funktionen eines Datahub zu den verschiedenen Anwendungsfällen in der Schweizer Energiewirtschaft.

3.5.2. Zusätzlich durch Funktionen und Register abgedeckte Anwendungsfälle

Auf Basis der Zuordnung der je Anwendungsfall benötigten Funktionen und Register ist es sinnvoll, die benötigten Funktionalitäten und Datentypen nochmals im Detail zu analysieren, um gegebenenfalls das Potential von Synergien zu erkennen. Das Ergebnis einer solchen Analyse ist in Abbildung 16 dargestellt. Hierbei ist zu erkennen, dass mit den im „Datahub Light“ vorhandenen Daten und benötigten Funktionalitäten zusätzlich weitere Use Cases schon im Datahub Light möglich werden bzw. abgedeckt werden können. Alle Use Cases im oberen, hellblauen Teil benötigen lediglich zentral vorgehaltene Stammdaten und Daten aus den vom Datahub Light geführten Registern, während ein Routing von Meteringdaten für diese Use Cases ausreichend ist. Synergiepotential ergibt sich z.B. für das notwendige Routing einer Datenanfrage von einem Endkunden für den Anwendungsfall «Endkunde Visualisierung» schon in einer ersten Ausbaustufe, da der Datahub Light bereits über diese benötigten Funktionen verfügt. Durch den Anwendungsfall Meter2Cash ist es zudem möglich, auch den Anwendungsfall ZEV abzubilden, da ein ZEV als ein Sonderfall im Sinne der Abrechnung einer Messstelle zu sehen ist – für den Datahub hierbei jedoch keine gesonderten Funktionalitäten notwendig sind.

Des Weiteren können auch Daten, die bereits durch andere Use-Cases beim Datahub zur Verfügung stehen bzw. über diesen geroutet werden auch für den Anwendungsfall der ENTSO-E Transparency Plattform genutzt werden. In diesem Kontext ist dieser Anwendungsfall als ein erweiterter Fall des Zugangs externer Bedarfsträger anzusehen. Es können hierbei jedoch aufgrund der Daten, welche über den Datahub Light fliessen, nicht alle von der ENTSO-E benötigten Daten zur Verfügung gestellt werden. Insofern wird in dieser Aufbaustufe im Folgenden vom Anwendungsfall «ENTSO-E Transparency light» gesprochen.

Letztlich können auch die Speicherseedaten bei Bedarf über den Datahub Light geroutet werden, da die entsprechende Routing- und Zugriffsfunktionalitäten zur Verfügung stehen.

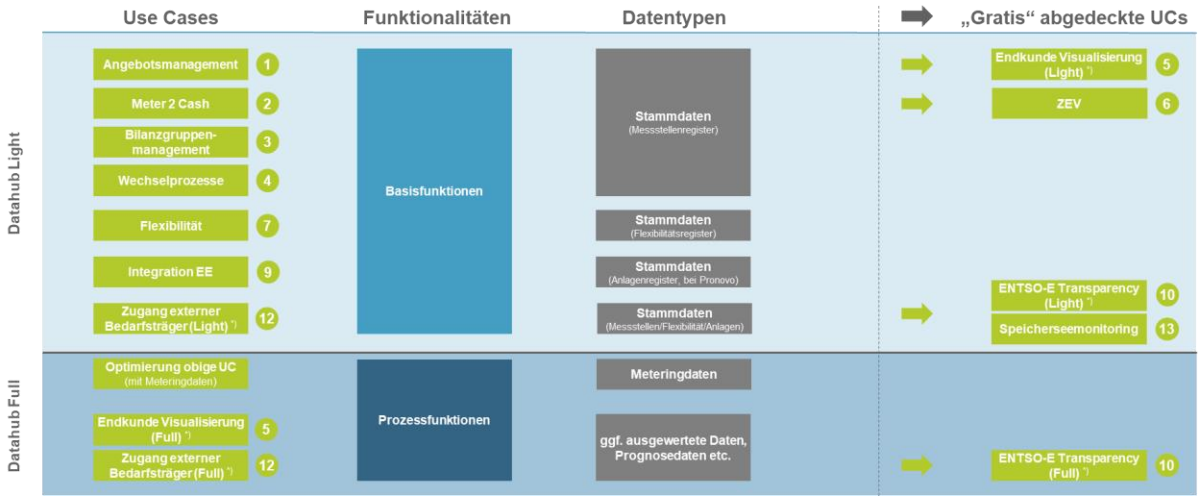


Abbildung 16: Ausgestaltung der Varianten "Datahub Light" und "Datahub Full"

3.6. Einbindung bestehender Prozesse und Datenquellen

Bereits heute werden im bilateralen Austausch verschiedene genormte Prozesse und Datenquellen genutzt, welche idealerweise zum Start einer neuen Lösung effizient fortgeführt werden sollen, um eine entsprechende Übergangsphase möglichst reibungsarm gestalten zu können. Zu diesen Prozessen zählen die vom VSE zentral definierten Datenaustausche aus dem Branchendokument SDAT. Aus Sicht der bestehenden Prozesse in Bezug auf die erneuerbare Erzeugung, Direktvermarktung und Herkunftsnachweise ist zudem das bereits genannte Anlagenregister der PRONOVO von hoher Relevanz.

SDAT

Das Branchendokument «Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz» (SDAT) beschreibt die Datenaustausche, welche im liberalisierten Strommarkt erforderlich sind und heute in der Schweiz gelebt werden. Dabei sind die verschiedenen Use-Cases und Austauschprozesse definiert, wie der Messdatenaustausch und die Wechselprozesse. Das entsprechende Handbuch beziehungsweise der entsprechende Standard ermöglichen die Implementierung der relevanten Prozesse im Strommarkt und sind für eine Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub ein Grundpfeiler des zu verfolgenden Datenaustausches. Sie bieten hiermit eine geeignete Basis für die weiteren Entwicklungen.

In einem zentralen Datahub muss den definierten Prozessen Rechnung getragen werden. Daher wurden die entsprechenden Prozesse bereits im Verlauf dieser Studie referenziert, werden jedoch weiter unten in der detaillierten Beschreibung der Ausgestaltung des Datenaustausches weiter präzisiert. Konkreter sind dies die Prozesse zum Messdaten- und Informationsaustausch, sowie die Wechselprozesse im Strommarkt.

Im Schweizer Gasmarkt existieren zum heutigen Stand keine analogen (Neu-)Regelungen und Definitionen, weshalb entsprechende Prozesse im Rahmen dieser Studie als analog zum Strommarkt angenommen werden, wo sie relevant und anwendbar sind und plausibilisiert wurden mit Prozessen aus ausländischen Gasmärkten, z.B. Deutschland. Klar ist jedoch, dass die Prozesse im Gas weniger belastbar sind, als jene, die für den Strommarkt erarbeitet sind.

PRONOVO (Erzeugungsanlagenregister)

Das schweizerische Herkunftsnachweissystem (HKNS) der PRONOVO enthält bereits heute eine Vielzahl an dezentralen Erzeugungseinheiten sowie dazugehöriger Stammdaten und Messdaten. Aufgrund der bestehenden Regulierung, der hohen Akzeptanz der PRONOVO und im Sinne einer effizienten Wiederverwendung dieser Daten, soll eine geeignete bi-direktionale

Kommunikationsverbindung zwischen dem Datahub und der PRONOVO etabliert und so beide in der künftigen Dateninfrastruktur angebunden werden. Damit wird eine Nutzung dieses Erzeugungsanlagenregisters auch im bzw. über den Datahub möglich.

Es ist auch in Zukunft vorgesehen, dass erneuerbare und flexible Erzeugungsanlagen zunächst innerhalb des Erzeugungsanlagenregisters innerhalb des HKNS zu registrieren sind, bevor diese in das Flexibilitätsregister übernommen werden können. Eine Erzeugungsanlage kann ihre Flexibilitätspotentiale insofern nur dann melden und zur Verfügung stellen, wenn sie denn auch im Erzeugungsanlagenregister erfasst ist. Es ist in Zukunft erneut zu bewerten, ob ein zentrales Erzeugungsanlagen- und Flexibilitätsregister, zum Beispiel auf Seiten des Datahubs, weitere Vorteile mit sich bringen könnte. Es könnte auch eine Integration der PRONOVO in den Datahub erfolgen. Für diese Bewertung würde zunächst die gesamtheitliche und einheitliche Abbildung sämtlicher Einspeise- und Verbrauchsflexibilitäten sprechen. Letztlich ist die Grundvoraussetzung für ein entsprechendes Register die passend ausgestaltete Regulierung, welche eine verpflichtende Registrierung der Anlagen in diesem vorsieht. Langfristig kann hierdurch jedoch die Resilienz gegenüber neuen Herausforderungen und die Innovationskraft der Schweiz gestärkt werden und im Zuge der engeren Bündelung des europäischen und des Schweizer Strommarktes eine Vorreiterrolle der Schweiz auf- und ausgebaut werden.

3.7. Zwischenfazit

Die in Kapitel 2 aufgezeigten Anwendungsfälle wurden weiter konsolidiert, indem verwandte Use-Cases, welche über einen ähnlichen Datenaustausch-Mechanismus verfügen oder dieselben Daten verwenden, zusammengelegt wurden. Hierdurch minimierte sich die Anzahl Anwendungsfälle auf dreizehn für den Strommarkt. Sechs konsolidierte Anwendungsfälle sind für den Gasmarkt relevant. Die dezentrale Dateninfrastruktur («aktuelle Lösung», P2P-Ansatz) erweist sich als ineffizient, da Kommunikationsschnittstellen und die Daten bei jedem Marktpartner individuell und dezentral gepflegt werden müssen. Einen Effizienzgewinn verspricht hingegen die Nutzung eines Datahub mit einheitlichen, zentralen Schnittstellen zu den Marktakteuren.

Die Funktionen und Register eines Datahub sind hinsichtlich ihrer Ausgestaltung in den Datahub-Varianten Light (ohne Speicherung von Meteringdaten) und Full (Speicherung von Meteringdaten) zu unterscheiden. Die Funktionen können dabei in Basisfunktionalitäten eines Datahub Light und erweiterte Funktionalitäten eines Datahub Full unterteilt werden. Bereits mit Hilfe der Basisfunktionalitäten lassen sind acht der dreizehn identifizierten Anwendungsfälle vollumfänglich abbilden und drei Anwendungsfälle (ENTSO-E Transparency Light, Endkunde Visualisierung Light und Zugang externer Bedarfsträger Light) können in einer „light“ Version ohne Speicherung von Meteringdaten bereits Nutzen für die Marktpartner stiften. Der vollumfängliche Nutzen dieser Anwendungsfälle wird aber erst durch die Speicherung von Meteringdaten gegeben sein. Die Anwendungsfälle Retailhandel und Netzqualitätsmonitoring lassen sich erst mit den erweiteren Funktionen eines Datahub Full abbilden und werden innerhalb eines Datahub Light nicht weiter betrachtet.

4. Kosten- und Nutzenbewertung der Varianten „P2P“, Datahub Light und Datahub Full

Die in Kapitel 3 vorgestellten Lösungsansätze werden in diesem Kapitel im Hinblick auf Kosten und Nutzen bewertet, so dass eine Abschätzung der Kosteneffizienz der Lösungen ermöglicht wird.

4.1. Lösungsansätze und Grundidee

Als Grundlage der Kosten-Nutzen-Betrachtung dienen die konsolidierten Anwendungsfälle, die in Kapitel 3.1 vorgestellt und zusammengefasst wurden. Auf dieser Basis wurden bei der Beschreibung der Lösungsvarianten in Kapitel 3 bereits die Funktionen und Datenregister der Varianten Datahub Light und Datahub Full vorgstellt. In der Kosten-Nutzen-Betrachtung werden somit die nachfolgend beschriebenen Varianten verglichen.

4.1.1. Variante P2P - Grundvariante

Die dezentrale Variante stellt die Ist-Situation des Datenaustauschs im Strom- und Gasmarkt der Schweiz dar. Die Marktkommunikation zwischen den jeweiligen Marktpartnern erfolgt bilateral, im Strommarkt basierend auf dem SDAT-Standard. Die Datenspeicherung erfolgt dezentral bei den Marktpartnern. Gleiche Anfragen unterschiedlicher Marktpartner, wie sie beispielsweise beim Anfragen von historischen Meteringdaten im Angebotsprozess auftreten, werden i.d.R. mehrfach bearbeitet und übermittelt. Ein Effizienzgewinn für alle Marktpartner kann nicht erzielt werden. Manuelle Tätigkeiten sind nach wie vor präsent. Einzelne Marktpartner erzielen möglicherweise einen Effizienzgewinn durch optimierte interne Prozesse für die Bearbeitung von Datenanfragen.

Diese Variante wird als «Grundvariante» definiert, da sie den «Status Quo» abbildet, Die Kosten-Nutzen-Betrachtungen der im Weiteren beschriebenen Lösungen über einen Datahub (in den Varianten Light und Full) werden als Kosten- bzw. Effizienzänderung gegenüber dieser Grundvariante ausgewiesen.

Der Einfluss eines Datahub auf diese Grundvariante ist heute schwer abzuschätzen. Es darf angenommen werden, dass die Steigerung der Effizienz der Prozesse durch einen Datahub die Arbeitslast bei den dezentralen Akteuren verringert. Auf der anderen Seite ist davon auszugehen, dass durch die Marktöffnung vermehrt Kunden ihren Strom- und/oder Gasanbieter wechseln. Dies führt zu einem Mehraufwand in verschiedenen Bereichen bei den dezentralen Marktakteuren (z.B. Vertrieb, Abrechnung, Fehlerbehebung, Messwesen). Insgesamt wird angenommen, dass der Arbeitsaufwand bei den dezentralen Akteuren nach Einführung eines Datahub in einer ähnlichen Grössenordnung anzusiedeln ist wie heute ohne Datahub. Die Aufgaben und Verantwortlichkeiten der Mitarbeitenden können aber durchaus unterschiedliche Ausprägungen annehmen.

4.1.2. Variante Datahub Light

Die Ausgestaltung des Datahub Light wurde bereits in Kapitel 3.5 vorgestellt. Der Datahub Light nimmt Aufgaben wahr, die den Teilnehmern und Marktpartnern Effizienzvorteile ermöglichen. Der Datahub Light kann als erste Stufe zur Etablierung eines schweizweiten Datahub angesehen werden, der später schrittweise zu einem Datahub Full ausgebaut werden könnte.

Der Datahub Light konzentriert sich auf die Bereitstellung der beschriebenen Basisfunktionen. Er übermittelt dabei Meteringdaten und Wechselmeldungen zwischen den Teilnehmern. Auf eine Speicherung messstellenscharfer Meteringdaten wird verzichtet. Diese werden weiterhin von den Marktpartnern zur Verfügung gestellt und über den Datahub Light zu den berechtigten Empfängern der Daten geleitet. Als formale Qualitätsprüfung stellt der Datahub Light Funktionen zur Prüfung von Berechtigungen, der prozessbedingten Reihenfolgen von Abfragen sowie zur Kontrolle von Fristen bereit. Eine inhaltliche Prüfung der von den Marktpartnern zur Verfügung gestellten und über den Datahub Light übermittelten Daten findet nicht statt.

Im Datahub Light werden die folgenden Datenregister geführt:

- Führung eines Messstellenregisters mit Stammdaten der Messstellen und Zuordnung der Marktpartner, als Grundlage der Datendrehscheibe
- Führung eines Flexibilitätsregisters mit Stamm-/ Kapazitätsdaten der Flexibilitätsanlagen, als Grundlage für die Flexibilitätsförderung
- Führung eines Benutzerregisters mit Stammdaten der Nutzer des Datahubs, als Grundlage für die Kontrolle der Zugriffsberechtigungen
- Führung der Spezialregister für Bedarfsträgerdaten und Speicherseen, für diese beiden dedizierten Use-Cases

Das schweizerische Herkunftsnachweissystem (HKNS) wird bei PRONOVO geführt. Ein Datenaustausch zwischen dem Datahub Light und dem HKNS bei PRONOVO wird eingerichtet, um Doppelspurigkeiten in der Datenhaltung zu eliminieren. Auf diese Weise sollten die Anlagendaten künftig[18] auch für Anmeldungen von Flexibilitäten bereits aus dem Erzeugungsanlageregister in den Datahub Light übernommen werden können.

Zur schematischen Verdeutlichung des Datahub Light sind die abgedeckten Anwendungsfälle, Funktionalitäten und Datentypen (ohne die Spezialregister für Bedarfsträgerdaten und Speicherseen) in Abbildung 17 dargestellt.

Abbildung 17: Übersicht über die Ausgestaltung des Datahub Light

4.1.3. Variante Datahub Full

Bei einem Datahub Full werden sämtliche energiewirtschaftlichen Aufgaben im Kontext des Messdatenaustauschs durch den Datahub übernommen, welche den Teilnehmern Effizienzvorteile ermöglichen. Der Datahub Full kann unter Umständen auch als zweite, spätere Stufe nach dem Datahub Light in Betracht gezogen werden, sofern dieser schweizweit akzeptiert wird. Dabei beinhaltet der Datahub Full alle Basisfunktionen des Datahub Light. Er dient entsprechend zur Übermittlung von Meteringdaten und Wechselmeldungen zwischen den Teilnehmern. Als formale

[18] Heute verfügt die PRONOVO über keine Informationen in Bezug auf die Flexibilitätspotentiale der Erzeugungsanlagen.

Qualitätsprüfung stellt der Datahub Full Funktionen zur Prüfung von Berechtigungen, prozessbedingten Reihenfolgen von Abfragen sowie zur Kontrolle von Fristen bereit.

Hinzu kommen beim Datahub Full die bereits in Kapitel 3.3.2 beschriebenen Prozessfunktionen. Durch diese Mehrwertfunktionen könnten beispielsweise der Abrechnungsprozess beim Anwendungsfall «Meter2Cash» automatisiert oder Mehrwertanalysen erstellt werden. Auch die Durchführung von hochwertigen Plausibilisierungen und die Ersatzwertbildung bei den Meteringdaten ist möglich, da die Meteringdaten im Fall des Datahub Full gespeichert werden.

Der Datahub Full führt die folgenden Register:

- Führung eines Messstellenregisters mit Stammdaten der Messstellen und Zuordnung der Marktpartner, als Grundlage der Datendrehscheibe
- Führung eines Flexibilitätsregisters mit Stamm-/ Kapazitätsdaten der Flexibilitätsanlagen, als Grundlage der Flexibilitätsförderung
- Führung eines Benutzerregisters mit Stammdaten der Nutzer des Datahubs, als Grundlage der Zugriffsberechtigungen
- Führung der Spezialregister für Bedarfsträgerdaten und Speicherseen, für diese beiden dedizierten Use-Cases
- Speicherung von Energiedaten (Meteringdaten) für Mehrwertfunktionen und Datenanalysen

Wie beim Datahub Light wird das Erzeugungsanlagenregister zur Förderung von Anlagen der Erneuerbaren Energien bei PRONOVO geführt. Die vom Datahub benötigten Anlagendaten werden über eine Schnittstelle von PRONOVO automatisiert bereitgestellt.

Die für den Datahub Full relevanten Anwendungsfälle, Funktionalitäten und Datentypen (ohne die Spezialregister für Bedarfsträgerdaten und Speicherseen) sind in Abbildung 18 dargestellt.

Abbildung 18: Übersicht über die Ausgestaltung des Datahub Full

4.2. Kostenbetrachtung

Die Kosten von verschiedenen Datahub-Varianten wurden bereits in der Studie von THEMA [18-BFE-DHCH] erhoben. Diese Kostenabschätzung wurde auf der Basis zur Verfügung stehender Daten von bestehenden oder in Realisierung befindlicher Datahub-Lösungen abgeschätzt. Gemäss den Autoren kann diese Abschätzung als konservativ betrachtet werden, da sich Standardisierungen und Lerneffekte auf die Kosten für Datenplattformen positiv auswirken. Es wurden Datahub Lösungen aus Dänemark, den Niederlanden, Norwegen, Finnland, der Schweiz und Österreich berücksichtigt. Die Ergebnisse der Studie der THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH] führen die in Tabelle 6 aufgeführten Kosten eines Datahub Light und eines Messdatenhub auf. Die vorliegende Studie erweitert die Annahmen der THEMA Consulting Group und leitet die potentiellen Kosten der hier beschriebenen Ausprägungen Datahub Light und Datahub Full ab, welche um gewisse Funktionalitäten erweitert wurden.

	Personal			IT Kosten		Annualisierte Kosten	
	Spezifizierung, Ausschreibung	Migration, Abnahme	Betrieb (ab 3. Jahr)	Anschaffung (2. Jahr)	Betrieb (ab 3. Jahr)	Pro Messpunkt	Total
	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF einmalig	Mio. CHF pro Jahr	CHF pro Jahr	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	1.05-1.65 (7-11 FTE)	2.4-3 (16-20 FTE)	2.25-2.7 (15-18 FTE)	6-16	1-2	1.28-2.13	4.60-7.65
Datahub Full	1.05-1.65 (7-11 FTE)	3.6-4.2 (24-28 FTE)	2.7-3.3 (18-22 FTE)	22-33	2-4	2.36-3.57	8.51-12.85

Tabelle 6: Annahmen zu den Kosten eines Datahub-Projektes (nach THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH])

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass für einen Datahub Light gemäss THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH] Anschaffungskosten (inkl. Spezifizierung, Ausschreibung, Migration und Abnahme) in Höhe von 9.45 – 20.65 Mio. CHF und Betriebskosten von 3.25 – 4.7 Mio. CHF pro Jahr statuiert wurden. Die Anschaffungskosten des Datahub Full belaufen sich jährlich auf 26.65 – 38.85 Mio. CHF bei Betriebskosten von 4.7 – 7.3 Mio. CHF.

4.2.1. Datahub Light

Grundsätzlich ist die vorgenannte Spannweite der Kosten für einen Datahub Light und einen Datahub Full eher gross und lässt sich vermutlich erst durch konkrete Lieferantenangebote genauer eingrenzen. Daher basieren die weiteren Betrachtungen auf den von THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH] publizierten Daten und analysieren diese die Differenzkosten, die sich für die Implementierung der zusätzlichen Funktionen und Datenströme für den hier beschriebenen Datahub Light ergeben.

Im Datahub Light gemäss THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH] wurden vornehmlich die Wechselprozesse (Einzug, Auszug, Umzug und Anbieterwechsel) und die Verbesserung der Messdatenqualität als Anwendungsfälle berücksichtigt. In vorliegender Analyse werden zusätzlich die Anwendungsfälle Meter2Cash, das Angebotsmanagement, das Bilanzgruppenmanagement, das Management von Flexibilitäten, die Integration der Erneuerbaren Energien und der Zugang für externe Bedarfsträger innerhalb des Datahub Light integriert. Da aber, wie im weiteren Verlauf der Studie in den Kapiteln 6 und 7 ausgeführt, die Prozesse und ausgetauschten Daten in praktisch allen Anwendungsfällen identisch sind kann davon ausgegangen werden, dass lediglich das Flexibilitätsregister in Bezug auf Funktionalität zu den Kosten des hier aufgeführten Datahub Light hinzukommt. Das heisst im Umkehrschluss, dass keine zusätzlichen Kosten für die meisten der hier betrachteten Anwendungsfälle gegenüber der ursprünglichen Analyse gemäss THEMA anfallen. Für die Betrachtung des Nettobarwerts von Datahub Light und Datahub Full wird im Folgenden im Sinne einer konservativen Abschätzung von Kosten im oberen Bereich des Budgets aus der Studie der THEMA Consulting Group ausgegangen.

Als Kosten bis zur Inbetriebnahme kann von insgesamt 9.45 - 20.65 Mio. CHF ausgegangen werden. Diese teilen sich auf in Spezifizierung und Ausschreibung (1.05 - 1.65 Mio. CHF), Migration und Abnahme (2.4 - 3.0 Mio. CHF) und Anschaffungskosten (6.0 - 16.0 Mio.).

Bei den Betriebskosten ist auf Grund der zusätzlichen Registerführung und für den zusätzlichen Kundenservice mit höheren Personalkosten zu rechnen. Es kann davon ausgegangen werden, dass vier zusätzliche FTE zu Kosten von je 150 TCHF (vgl. THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH]) die Betriebskosten ab Jahr 3 auf 3.85 - 5.3 Mio. CHF ansteigen lässt. Die Kosten für den IT-Betrieb (ohne Personalkosten) in Höhe von 1 - 2 Mio. CHF werden vermutlich gleich ausfallen. Die Personalkosten steigen also von 2.25 – 2.7 Mio. CHF auf 2.85 – 3.3 Mio. CHF an. Insgesamt steigt der Personalaufwand für den Betrieb des Datahub Light von 15 – 18 FTE auf 19 - 22 FTE an.

4.2.2. Datahub Full

Auch im Fall des Datahub Full orientieren sich die Kosten dieser Studie an der Auswertung von THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH] und der Beschreibung des dortigen Datahub Full. In Bezug auf die in der vorliegenden Studie zusätzlichen Funktionalitäten, die der Datahub Full im Vergleich zum Datahub Full gemäss THEMA übernimmt, sind vor allem die Ersatzwertbildung und die automatischen Prozessdurchführungen zu nennen. Diese Funktionen werden mit grosser Wahrscheinlichkeit bei frühzeitiger Spezifikation keine oder nur sehr geringe Mehrkosten beim Datahub nach sich ziehen.

Für die Kosten bis zur Inbetriebnahme kann von insgesamt 26.65 – 38.85 Mio. CHF ausgegangen werden. Diese teilen sich auf in Spezifizierung und Ausschreibung (1.05 - 1.65 Mio. CHF), Migration und Abnahme (3.6 – 4.2 Mio. CHF) und Anschaffungskosten (22.0 - 33.0 Mio.).

Bei den Betriebskosten ist davon auszugehen, dass durch die Registerführung und den zusätzlichen Kundenservice ein Zusatzaufwand entsteht. Um diesen abzufedern, geht diese Studie von fünf FTE mehr aus als THEMA Consulting Group [18-BFE-DHCH]. Somit steigt der Personalbedarf für den Datahub Full von 18 – 22 FTE auf 23 – 27 FTE an. Die Personalkosten für den Betrieb werden daher auf 3.45 – 4.05 Mio. CHF geschätzt. Die Betriebskosten belaufen sich demnach ab dem dritten Jahr auf insgesamt 5.45 - 8.05 Mio. CHF.

Im Folgenden sind die Kosten des Datahub Light und des Datahub Full zusammengefasst:

	Personal			IT Kosten		Annualisierte Kosten	
	Spezifizierung, Ausschreibung	Migration, Abnahme	Betrieb (ab 3. Jahr)	Anschaffung (2. Jahr)	Betrieb (ab 3. Jahr)	Pro Messpunkt	Total
	Mio. CHF	Mio. CHF	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF einmalig	Mio. CHF pro Jahr	CHF pro Jahr	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	1.05-1.65 (7-11 FTE)	2.4-3 (16-20 FTE)	2.85-3.3 (19-22 FTE)	6-16	1-2	1.44-2.29	5.40-8.25
Differenz zur Thema Studie[19]	0 (+0 FTE)	0 (+0 FTE)	+ 0.6 (+4 FTE)	0	0	+0.16	+0.60
Datahub Full	1.05-1.65 (7-11 FTE)	3.6-4.2 (24-28 FTE)	3.45-4.05 (23-27 FTE)	22-33	2-4	2.57-3.78	9.26-13.6
Differenz zur Thema Studie[20]	0 (+0 FTE)	0 (+0 FTE)	+ 0.75 (+5 FTE)	0	0	+0.21	+0.75

Tabelle 7: Annahmen zu den Kosten des Datahub Light und Datahub Full dieser Studie

[19] [18-BFE-DHCH]
[20] [18-BFE-DHCH]

Die annualisierten Kosten berechnen sich aus der Summe der Personalkosten sowie der Kosten für die Anschaffung des Datahub (bei einer angenommenen Lebensdauer von sieben Jahren) und den Betriebskosten und sind in den Abbildungen 19 und 20 zusammengefasst.

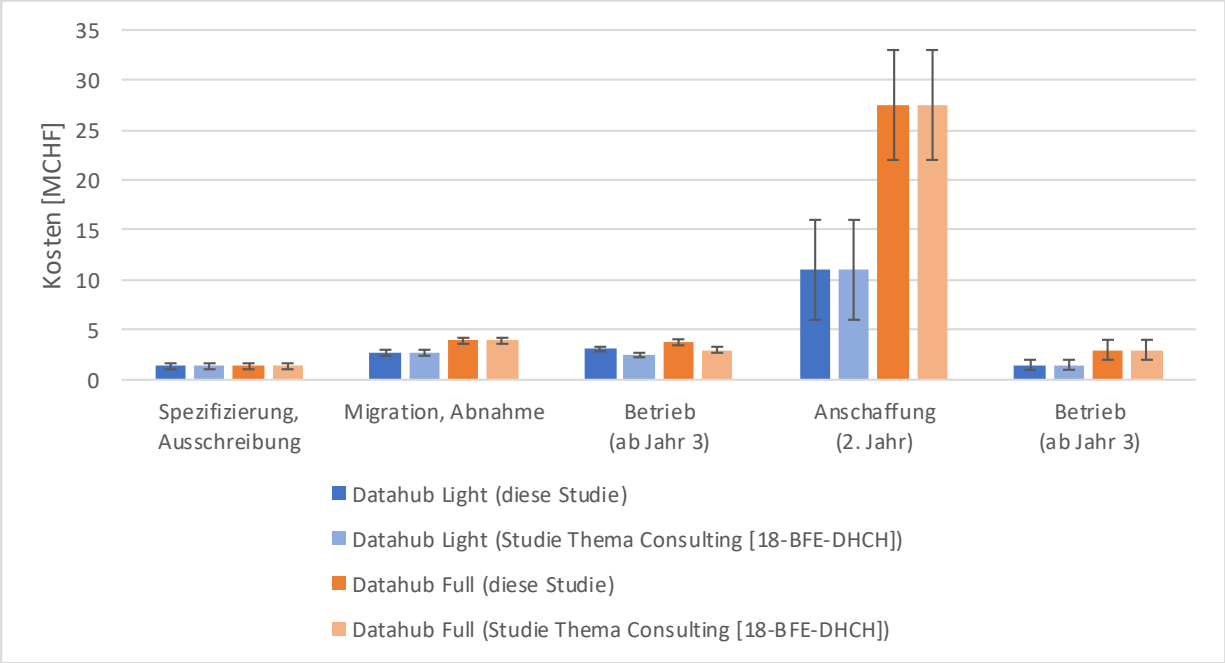


Abbildung 19: Herleitung der Anschaffungs- und Betriebskosten von Datahub Full und Light im Vergleich zur Studie von Thema [18-BFE-DHCH]

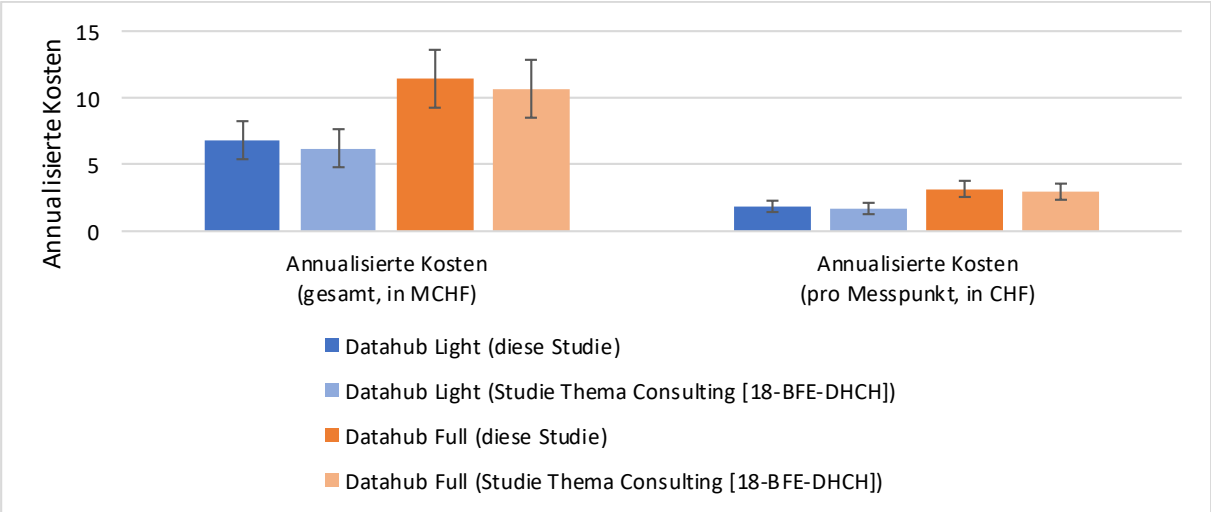


Abbildung 20: Annualisierte Kosten von Datahub Full und Light im Vergleich zur Studie von Thema [18-BFE-DHCH]

4.3. Abschätzung des Nutzens im Strommarkt

Der Nutzen und die Effizienz der Datahub-Varianten werden nachfolgend auf der Basis der Anwendungsfälle analysiert und quantifiziert.

4.3.1. Messdatenaustausch

Umfragen und Schätzungen der Thema Consulting Group ergaben, dass die Fehlerquote beim Messdatenaustausch pro Jahr bei 0.5 – 2.0% der Messpunkte liegt. In diesen Fällen ist von einer nachträglichen Korrektur der Messdaten oder von einem manuellen Eingreifen im Messdatenaustausch auszugehen. Nimmt man Kosten für die einzelne Korrektur pauschal mit 250 CHF je Messstelle und Jahr an, ergeben sich Gesamtkosten für Korrekturen im Messdatenaustausch für die 5.6 Mio. Messstellen [Tätigkeitsbericht Elcom 2018] in der Schweiz von 7.0 – 28.0 Mio. CHF pro Jahr. Die Umfragen der THEMA Consulting Group belegen, dass etwa 30% der Fehler mit einem Datahub Light und 50% der Fehler mit einem Datahub Full vermieden werden können. Unter dieser Annahme können durch Einführung eines Datahub Light für den Messdatenaustausch 2.1 – 8.4 Mio. CHF pro Jahr und durch den Datahub Full 3.5 – 14.0 Mio. CHF pro Jahr eingespart werden.

	Fehlerkosten ohne Datahub	**Einsparpotential**	**Kostenersparnis mit Datahub**
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	7.0 - 28	30	2.1 – 8.4
Datahub Full	7.0 - 28	50	3.5 – 14.0

Der Messdatenaustausch deckt dabei alle Anwendungsfälle der Datahubs ab, in denen Meteringdaten ausgetauscht werden. Konkret sind dies die Anwendungsfälle Meter2Cash, das Bilanzgruppenmanagement, ZEV und die Integration der erneuerbaren Energien. Die Messstellen werden hierbei analog zum heutigen Prozess ausgelesen und durch den VNB oder unabhängigen MDL übermittelt.

4.3.2. Einzug, Auszug, Umzug

Der Anwendungsfall der Wechselprozesse ist ebenfalls in der Studie der THEMA Consulting Group bereits umfangreich dokumentiert. Es finden in der Schweiz jährlich ca. 500‘000 Umzüge statt. Bei Kosten für das Energieversorgungsunternehmen für einen Wechsel von 18 – 35 CHF pro Umzug ergeben sich schweizweit Gesamtkosten von 9.0 – 17.5 Mio. CHF pro Jahr. Die dabei auftretende Fehlerquote lässt sich mit unserem Datahub Light durch Standardisierung und Funktionen der Qualitätssicherung um ca. 60% vermindern. Für den Datahub Full erhöht sich diese Quote auf 75% durch die zusätzliche Speicherung der Meteringdaten und den damit verbundenen zusätzlichen Möglichkeiten in der Qualitätssicherung. Es lassen sich auf diese Weise durch den Datahub Light in Summe Kosten von 5.4 – 10.5 Mio. CHF pro Jahr und durch den Datahub Full von 6.8 – 13.1 Mio. CHF pro Jahr einsparen.

	Fehlerkosten ohne Datahub	**Einsparpotential**	**Kostenersparnis mit Datahub**
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	9.0 – 17.5	60	5.4 – 10.5
Datahub Full	9.0 – 17.5	75	6.8 – 13.1

4.3.3. Anbieterwechsel

In einem liberalisierten Markt können die Kunden den Anbieter frei wählen. Hierbei geht die Literatur von 3 – 7% Anbieterwechsel der Kunden pro Jahr aus (bezogen auf 5.6 Mio. Messpunkte). [18-BFE-DHCH] Die Kosten für den Anbieterwechsel sind höher als bei einem Einzug, Auszug oder Umzug, da eine vertiefte Prüfung vor Ausführung des Wechsels durchgeführt wird. Es werden Kosten von 35 – 65 CHF je Wechsel angenommen. Wie auch bei den Umzügen liegt das Einsparpotential bei 60% für unseren Datahub Light und 75% beim Datahub Full. Die Gesamtfehlerkosten belaufen sich jährlich auf 5.9 – 25.5 Mio. CHF pro Jahr. Die potenziellen Einsparungen durch den Datahub Light liegen bei 3.5 – 15.3 Mio. CHF pro Jahr, für den Datahub Full bei 4.4 – 19.1 Mio. CHF pro Jahr.

	Fehlerkosten ohne Datahub	**Einsparpotential**	**Kostenersparnis mit Datahub**
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	5.9 – 25.5	60	3.5 – 15.3
Datahub Full	5.9 – 25.5	75	4.4 – 19.1

4.3.4. Angebotsmanagement

Beim Anwendungsfall Angebotsmanagement wird davon ausgegangen, dass sich ein Kunde etwa drei Offerten von potenziellen Neulieferanten oder Dienstleistern einholt, bevor gegebenenfalls ein Wechsel beantragt wird. Nur eine Offerte führt tatsächlich zur Kundenbeziehung und ist über den Anwendungsfall «Anbieterwechsel» bereits abgedeckt. Die anderen beiden potenziellen Neulieferanten müssen aber ebenfalls Aufwendungen tragen, indem sie ebenso Meteringdaten für die Messstelle anfragen. Auch in diesem Prozess kann es zu Fehlern kommen, die durch Zusatzkosten auf Seiten der VNB/MDL oder der Neulieferanten zu beheben sind. Es wird dabei von doppelt so vielen Anfragen wie beim Anbieterwechsel ausgegangen, damit in Summe mit dem Anwendungsfall „Anbieterwechsel“ die gesamten Fehlerkosten aufgenommen sind. Die Kosten der Fehlerbehebung sind als gleich hoch wie im Fall Anbieterwechsel einzustufen. In Summe ergibt sich somit ein Einsparpotential von 7.1 – 30.6 Mio. CHF / Jahr für den Datahub Light dieser Studie und 8.8 – 38.2 Mio. CHF / Jahr für den Datahub Full.

	Fehlerkosten ohne Datahub	**Einsparpotential**	**Kostenersparnis mit Datahub**
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	11.8 – 51.0	60	7.1 – 30.6
Datahub Full	11.8 – 51.0	75	8.8 – 38.2

4.3.5. Zugang externer Bedarfsträger

Der Anwendungsfall des Zugangs externer Bedarfsträger zu Daten bedient einen bisher nicht betrachteten Bedarf und ist daher schwerer einzuschätzen. Es existiert eine starke Ähnlichkeit zum Prozess des Messdatenaustauschs. Aus diesem Grund berücksichtigt diese Studie lediglich die Fehlerbehebung. So werden Kostenersparnisse durch den wesentlich effizienteren Zugang zu den Daten selbst aufgrund von Unsicherheiten in der Quantifizierung nicht berücksichtigt. Darüber hinaus werden Effekte wie die Förderung der Energieeffizienz, der Sensibilisierung der Endkunden oder gar auf diesen Daten basierender, digitaler Innovation im Markt sowie die Reduzierung von Barrieren bei der Datennutzung durch die informatorisch Entbündelung hier ebenfalls nicht betrachtet, da auch ihre Quantifizierung nicht sinnvoll möglich ist. Bei den Kosten der

Fehlerbehebung wird auf Grund der ähnlichen Komplexität der Fehlerbehebung wie im Fall Angebotsmanagement (einfacher Austausch von z.B. aggregierten Meteringdaten) von Kosten von 65 CHF je Fehlerkorrektur ausgegangen. Zudem wird analog des Messdatenaustausches von einer Fehlerquote zwischen 0.5 – 2.0% der Datenlieferungen ausgegangen. Als obere Grenze der Datenanfragen wird angenommen, dass für jede Messstelle zweimal pro Jahr Daten angefragt werden. Dies entspricht v.a. einer sinnvollen Annahme für Endkunden-Visualisierungen, die hier subsummiert sind. Bei 5.6 Mio. Messstellen ergeben sich 11.2 Mio. Datenanfragen an den Datahub pro Jahr. Bei einer Fehlerquote von 0.5 – 2.0% des Datenaustauschs und der Annahme, dass ein Datahub Light 60% der Fehler und ein Datahub Full 75% der Fehler verhindert, ergibt sich ein Einsparpotential von 2.2 – 8.7 Mio. CHF pro Jahr für den Datahub Light und 2.7 – 10.9 Mio. CHF pro Jahr für den Datahub Full. Aufgrund der vielen nicht betrachteten Nutzenbeiträge darf man wohl davon ausgehen, dass diese Schätzung der Ersparnisse eine absolute untere Schranke bildet und die tatsächlichen Ersparnisse wesentlich darüber zu liegen kommen werden.

	Fehlerkosten ohne Datahub	**Einsparpotential**	**Kostenersparnis mit Datahub**
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	3.6 – 14.6	60	2.2 – 8.7
Datahub Full	3.6 – 14.6	75	2.7 – 10.9

4.3.6. Flexibilität

Der Flexibilitätsmarkt ist in der Schweiz ein noch sehr neuer Markt, der Stand heute in seinen Anfängen steckt. Entsprechend können Daten für diesen Markt, die für eine Quantifizierung des Nutzens eines Datahubs notwendig sind, lediglich abgeschätzt werden. Im Gegensatz zur Schweiz existiert ein Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur in Deutschland (Bundesnetzagentur, 2021). Dort finden sich zum Zeitpunkt der Berichtserstellung etwa 2.3 Mio. Erzeugungseinheiten und 307 Stromverbrauchseinheiten, welche potenziell für die Nutzung von Flexibilität in Frage kämen (Letztere werden bei der folgenden Abschätzung auf Grund der geringen Anzahl vernachlässigt). Das Marktgebiet der Schweiz ist etwa 10-mal kleiner als das Marktgebiet in Deutschland. Für die Schweiz wird daher von 230‘000 Erzeugungsanlagen (10% der Anlagen Deutschlands) ausgegangen, die Flexibilität anbieten und daher in ein Flexibilitätsregister aufgenommen werden könnten. Die unterschiedlichen Ausbaugrade der erneuerbaren Energien wie Wind und Photovoltaik zwischen Deutschland und der Schweiz werden dabei nicht berücksichtigt. Perspektivisch könnten in der Schweiz auch noch Verbrauchseinheiten dazu kommen.

Berücksichtigt man lediglich den Aufwand für Fehlerkorrekturen beim Austausch der Flexibilitätsdaten mit einer Fehlerquote von 0.5 – 2.0% und Kosten der Fehlerkorrektur von 200 CHF je Korrektur, ergeben sich Gesamtkosten für die Fehlerkorrekturen von 0.2 – 0.9 Mio. CHF pro Jahr. Diese Kosten können durch Prozessoptimierungen und Qualitätskontrollen bei eine Datahub Light zu 60% und bei einem Datahub Full zu 75% vermieden werden. Die Kosteneinsparung mit einem Datahub Light lässt sich daher auf 0.1 – 0.6 Mio. CHF pro Jahr und mit einem Datahub Full auf 0.2 – 0.7 Mio. CHF pro Jahr abschätzen.

Nicht berücksichtigt hierbei sind positive Effekte insgesamt auf den Flexibilitätsmarkt und seine Belebung, also etwaige marktöffnende Effekte. Zwar ist von einer derartigen Wirkung auszugehen, jedoch ist Stand heute die Datenlage bezüglich Flexibilitäten und ihrem Wert derart dünn in der Schweiz [19-BFE-DSM] , dass eine Quantifizierung der Wertschöpfung durch unterstützende Effekte eines Datahubs nicht möglich ist. Allgemein kann man jedoch sagen, dass das Flexibilitätsregister eines Datahubs die Daten- und Informationslage bezüglich dem Flexibilitätsmarkt in der Schweiz stark verbessern wird.

	Fehlerkosten ohne Datahub	Einsparpotential	Kostenersparnis mit Datahub
	Mio. CHF pro Jahr	%	Mio. CHF pro Jahr
Datahub Light	0.2 – 0.9	60	0.1 – 0.6
Datahub Full	0.2 – 0.9	75	0.2 – 0.7

4.3.7. Speicherseemonitoring

Es wird davon ausgegangen, dass das Speichersee-Monitoring keinen Einfluss auf die jährlich wiederkehrenden Kosten hat. Bei einer Anzahl Transaktionen (ca. 100 Speicherseen mit monatlicher Datenlieferung) von 1‘200 Datenlieferungen fallen die Kosten für Fehlerbehebungen in der Datenlieferung nicht ins Gewicht.

4.3.8. Zusammenfassung des Nutzengewinns für den Datahub

Der Nutzen des Datahub Light kann gemäss den Angaben in Tabelle 8 in den Ausprägungen «minimal» und «maximal» quantifiziert werden.

	Minimale Einsparung [MCHF pro Jahr]	Maximale Einsparung [MCHF pro Jahr]
Messdatenaustausch	2.1	8.4
Einzug, Auszug, Umzug	5.4	10.5
Anbieterwechsel	3.5	15.3
Angebotsmanagement	7.1	30.6
Zugang externer Bedarfsträger	2.2	8.7
Flexibilität	0.1	0.6
Speichersee-Monitoring	0	0
SUMME	20.4	74.1

Tabelle 8: Nutzen eines Datahub Light in den Ausprägungen "minimal" und "maximal"

Der Nutzen des Datahub Full kann gemäss den Angaben in Tabelle 9 in den Ausprägungen «minimal» und «maximal» quantifiziert werden.

	Minimale Einsparung [MCHF pro Jahr]	Maximale Einsparung [MCHF pro Jahr]
Messdatenaustausch	3.5	14.0
Einzug, Auszug, Umzug	6.8	13.1
Anbieterwechsel	4.4	19.1
Angebotsmanagement	8.8	38.2
Zugang externer Bedarfsträger	2.7	10.9
Flexibilität	0.2	0.7
Speichersee-Monitoring	0	0
SUMME	26.4	96.1

Tabelle 9: Nutzen eines Datahub Full in den Ausprägungen "minimal" und "maximal"

4.3.9. Nettobarwertanalyse für die Optionen des Datahubs im Strommarkt

Über die Nettobarwertanalyse können die einmaligen Investitionskosten für den Datahub mit den zukünftigen, erwarteten Einsparungen verglichen werden. Auf Grund der grossen Varianz der minimalen und maximalen Kostenangaben für den Datahub Light und Datahub Full wird auf eine zusätzliche Betrachtung der Varianz der Ergebnisse verzichtet. Es ist anzunehmen, dass die tatsächlichen Kosten und der reale Nutzen zwischen diesen Extremwerten liegen.

Wie bereits in der Studie der THEMA Consulting Group wird eine Lebensdauer des Datahub von sieben Jahren und der Diskontierungssatz von 4.5% angenommen. Auf diese Weise ergibt sich die direkte Vergleichbarkeit zur früheren Studie und die dort durchgeführte Sensitivitätsanalyse behält ihre Gültigkeit. Lediglich die absolute Bandbreite der Ergebnisse wird beeinflusst.

	Datahub Light (minimale Kosten; maximaler Nutzen)	**Datahub Light (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**	**Datahub Full (minimale Kosten; maximaler Nutzen)**	**Datahub Full (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**
Einmalige Kosten	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]
Spezifikation, Ausschreibung	1'050	1'650	1'050	1'650
Migration, Abnahme	2'400	3'000	3'600	4'200
Anschaffung	6'000	16'000	22'000	33'000
Summe Einmaliger Kosten	**9'450**	**20'650**	**26'650**	**38'850**
Jährlich wiederkehrende Kosten inkl. Abschreibung der einmaligen Kosten				
Betrieb	2'850	3'300	3'450	4'050
IT-Betrieb	1'000	2'000	2'000	4'000
Summe Wiederkehrende Kosten	**3'850**	**5'300**	**5'450**	**8'050**
Jährlicher Nutzengewinn	**74'100**	**20'400**	**96'100**	**26'400**
Nettobarwert (NPV) [TCHF, gerundet]	**+406'300**	**+68'600**	**+507'500**	**+69'300**

Tabelle 10: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Strom)

Tabelle 10 zeigt die Berechnung der Nettobarwerte für den Datahub Light und Datahub Full. Hierbei werden jeweils die Extrema der Optionen betrachtet: Die maximalen Kosten bei minimalem Nutzengewinn und die minimalen Kosten für einen Datahub bei maximalem Nutzengewinn. Es wird davon ausgegangen, dass der real erzielbare Nettobarwert eines Datahubs zwischen diesen Varianten ansiedelt.

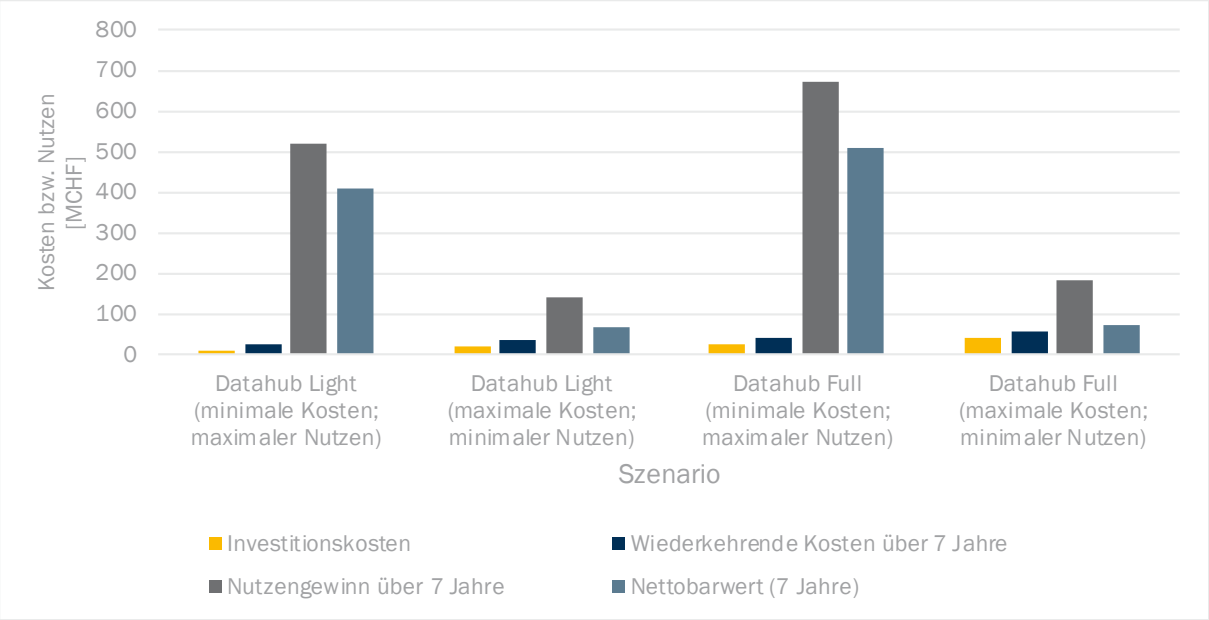


Abbildung 21: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Strom)

Betrachtet man die verschiedenen Varianten, so liegt der Nettobarwert eines Datahub bei minimalen Kosten und maximalem Nutzengewinn zwischen 406.3 Mio. CHF für den Datahub Light und 507.5 Mio. CHF für den Datahub Full. Bei maximalen Datahub-Kosten und minimalem Nutzengewinn liegt die Spanne noch immer positiv zwischen 69.3 Mio. CHF für den Datahub Full und 68.6 Mio. CHF für den Datahub Light. Zu berücksichtigen ist, dass viele Nutzeneffekte heute noch nicht quantifiziert werden konnten. Die Ergebnisse werden in Abbildung 21 zusammengefasst.

4.3.10. Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse für den Strommarkt

Auf Grund der geringen Abweichungen zwischen dem Nettobarwert des Datahub Light und Datahub Full kann in dieser Studie aufgrund der Kosten-Nutzen-Betrachtung keine Variante klar bevorzugt werden. Die Amplitude im Nutzen und bei den Kosten beider Varianten sind für eine entsprechende Empfehlung zu gross. Aufgrund der geringeren absoluten Kosten, einer tendenziell geringeren Komplexität und gewisser Unsicherheiten im Nutzen kann auf Basis der Quantifizierung empfohlen werden, zunächst die Variante Datahub Light zu realisieren. Wie auch schon von THEMA vorgeschlagen, sollte jedoch genügend Spielraum auch in etwaigen regulatorischen Vorgaben vorgesehen werden, um weitere Ausbauschritte zu prüfen und realisieren zu können, damit der Datahub Light mit Zusatzfunktionalitäten kontinuierlich erweitert werden kann.

4.4. Kosten-Nutzen-Analyse für einen Datahub im Gasmarkt

Auch für den Aufbau eines Datahub im Gasmarkt wurde eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt. Die grosse Herausforderung bei dieser Quantifizierung ist vor allem, dass grundsätzliche Fragen zur Ausgestaltung des Gasmarktes zum Zeitpunkt der Studienerstellung nicht klar sind. Die Mengengerüste im Gasmarkt sind aufgrund der lediglich 418‘000 Gasanschlüsse in der Schweiz deutlich kleiner als im Strommarkt. Sodann fallen die noch offenen Fragen zum Gasmarktdesign ins Gewicht. Eine erste Annahme, welche sich aus der Vernehmlassungsvorlage das Gasversorgungsgesetzes (GasVG) ableiten lässt, ist, dass nur Gasanschlüsse über 100 MWh pro Jahr den Anspruch erhalten, ihren Gaslieferanten frei zu wechseln. Somit reduziert sich die Anzahl liberalisierter Anschlüsse auf etwa 40‘000. Als Alternativszenario könnte man eine vollständige Öffnung im Gasmarkt daneben stellen. Eine weitere Annahme entsprechend der Vernehmlassungvorlage ist, dass erst ab einem Gasverbrauch von 1 GWh pro Jahr intelligente Messsysteme (Smart Meter) eingesetzt werden, welche per Fernauslesung digitale Daten zum Gasverbrauch liefern. Bei den Gaskunden zwischen 1 GWh/a und 100 MWh/a könnten Lastprofile für die Abschätzung des Verbrauchs eingesetzt werden. Da in einem derartigen Szenario wesentlich weniger Messwerte verfügbar sind, verlieren gewisse Anwendungsfälle an Bedeutung bzw. Reichweite. Folglich ist z.B. der Anwendungsfall «Endkunden-Visualisierung» nur für eine sehr begrenzte Kundenzahl interessant. Je nach Ausgestaltung des Gasmarktes sind vor allem die Anwendungsfälle „Meter2Cash“ und „Wechselprozesse“ in ihren Nutzen unterschiedlich ausgeprägt. Gerade bei lediglich 40‘000 Messpunkten mit Marktzugang ist kaum von vielen Wechselprozessen pro Jahr auszugehen; dies gestaltet sich natürlich gänzlich anders in der vollständigen Gasmarktöffnung. Der Anwendungsfall «Zugang externer Bedarfsträger» entfaltet ebenfalls nur einen beschränkten Nutzen je nach Grad der Marktöffnung und nach Grad der Ausstattung mit intelligenten Messsystemen. Es wären je nach Ausgestaltung der künftigen regulatorischen Vorgaben nur wenige, digitale verfügbare Messdaten vorhanden, deren Aggregate von externen Bedarfsträgern abgefragt werden könnten. Immerhin wären gewisse aggregierte Informationen einfacher für externe Bedarfsträger verfügbar, wie etwa auf monats- bzw. Jahresbasis erhobene Messwerte wie kantonaler oder schweizweiter Gasverbrauch; doch diese stehen teilweise heute auch schon zur Verfügung.

4.4.1. Teilliberalisierung

In einem teilliberalisierten Gasmarkt, an dem sich in der Schweiz etwa 40‘000 Messstellen im Gasnetz beteiligen könnten, läge der Nutzengewinn in den analog zum Strommarkt ausgelegten Prozessen Messdatenaustausch, Einzug, Auszug, Umzug, Anbieterwechsel, Angebotsmanagement und Zugang für externe Bedarfsträger zwischen 149‘000 – 534‘000 CHF / Jahr für einen Datahub Light und zwischen 193‘000 – 693‘000 CHF für den Datahub Full. Die Herleitung der Ergebnisse ist in Tabelle 11 dargestellt.

	Mess-stellen	Fehlerquote		Fehlerkosten		Fehlerkosten (ohne DH)		Datahub Light			Datahub Full		
				min	max			Einspar-potential	Einspar-ung min.	Einspar-ung max.	Einspar-potential	Einspar-ung min.	Einspar-ung max.
	[Tsd.]	[%]	[%]	[CHF]	[CHF]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]	[%]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]	[%]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]
Messdaten-austausch	40	0.5	2.0	250	250	50	200	30	15	60	50	25	100
Einzug, Auszug, Umzug	4			18	35	72	140	60	43	84	75	54	105
Anbieterwechsel	40	3.0	7.0	35	65	42	182	60	25	109	75	32	137
Angebots-management	80	3.0	7.0	35	65	84	364	60	50	218	75	63	273
Zugang externer Bedarfsträger	80	0.5	2.0	65	65	26	104	60	16	62	75	20	78
Summe									**149**	**534**		**193**	**693**

Tabelle 11: Nutzenanalyse eines Datahub im teilliberalisierten Gasmarkt

Diese Studie geht davon aus, dass für die Einrichtung eines Datahub für den Gasmarkt etwa Kosten in Höhe von 20% der Kosten für den Datahub im Strommarkt anzusetzen sind. Der Hauptgrund für diese Annahme liegt darin, dass die Kosten für die Entwicklung der Datahub-Funktionen nicht linear mit der Anzahl Teilnehmer skalieren. Lediglich die Betriebskosten (Anzahl Server, Personalkosten) skalieren mindestens zu einem Teil mit der Anzahl Messstellen.

Die Anschaffungskosten für den Datahub Light belaufen sich somit auf 1.9 – 4.1 Mio. CHF und die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten betragen 0.7 – 1.1 Mio. CHF. Nimmt man eine Nutzungsdauer von 7 Jahren an und einen Kalkulatorischen Zinssatz von 4.5%, ergibt sich ein Nettobarwert von -2.9 Mio. CHF für die Kombination aus minimalen Kosten für den Datahub Light und einem maximalen Nutzengewinn. Demgegenüber steht ein Nettobarwert von -9.5 Mio. CHF für die Kombination aus minimalem Nutzen und maximalen Kosten gegenüber.

Die Anschaffungskosten für den Datahub Full belaufen sich auf 5.3 – 7.8 Mio. CHF und die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten betragen 1.1 – 1.6 Mio. CHF. Nimmt man eine Nutzungsdauer von 7 Jahren an und einen Kalkulatorischen Zinssatz von 4.5%, ergibt sich ein Nettobarwert von -7.7 Mio. CHF für die Kombination aus minimalen Kosten für den Datahub Full und einem maximalen Nutzengewinn. Demgegenüber steht ein Nettobarwert von -16.1 Mio. CHF für die Kombination aus minimalem Nutzen und maximalen Kosten gegenüber. Diese Ergebnisse sind in Tabelle 12 und Abbildung 22 zusammengefasst.

	Datahub Light (minimale Kosten; maximaler Nutzen)	**Datahub Light (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**	**Datahub Full (minimale Kosten; maximaler Nutzen)**	**Datahub Full (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**
Einmalige Kosten	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]
Spezifikation, Ausschreibung	210	330	210	330
Migration, Abnahme	480	600	720	840
Anschaffung	1'200	3'200	4'400	6'600
Summe Einmaliger Kosten	**1'890**	**4'130**	**5'330**	**7'770**
Jährlich wiederkehrende Kosten inkl. Abschreibung der einmaligen Kosten				
Betrieb	510	660	690	810
IT-Betrieb	200	400	400	800
Summe Wiederkehrende Kosten	**710**	**1'060**	**1'090**	**1'610**
Jährlicher Nutzengewinn	**534**	**149**	**693**	**193**
Nettobarwert (NPV) [TCHF, gerundet]	**-2'900**	**-9'500**	**-7'700**	**-16'100**

Tabelle 12: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, Teilliberalisierung)

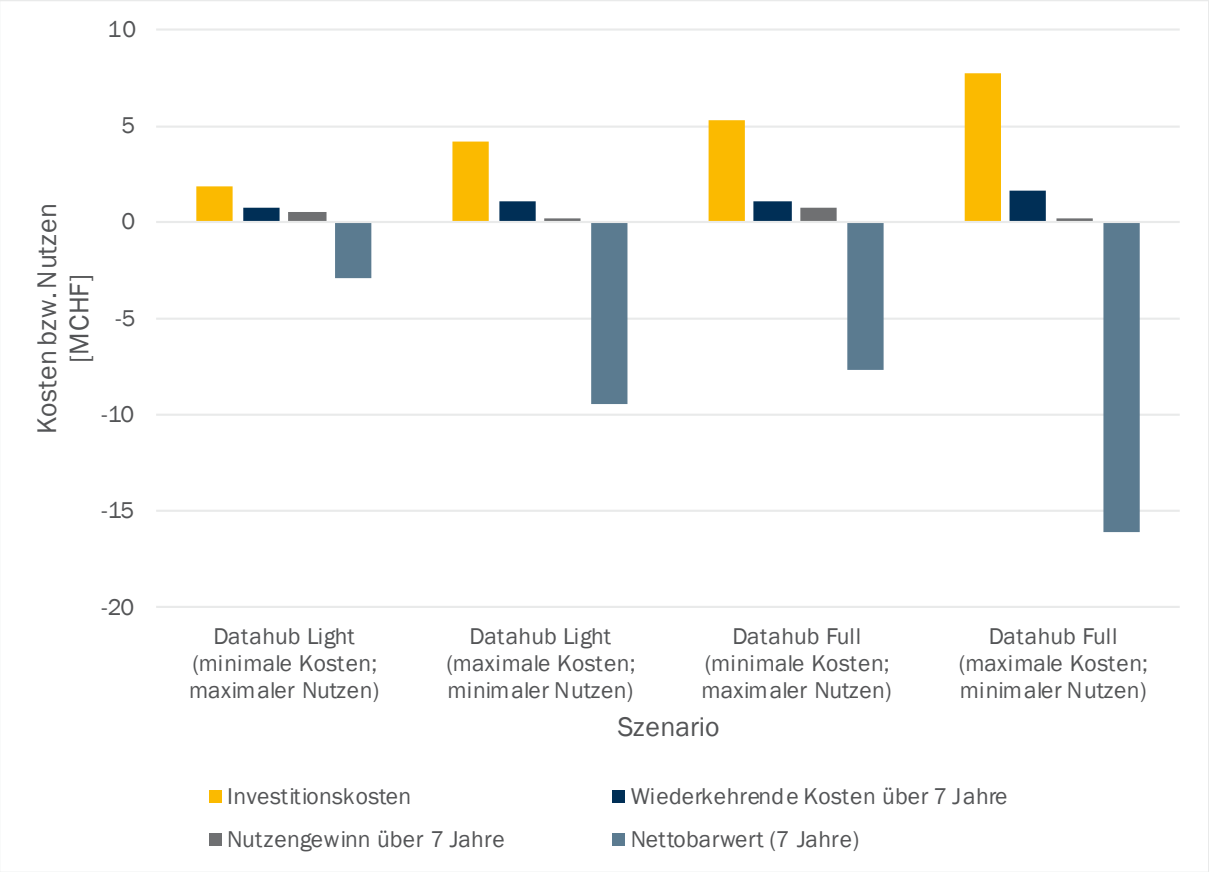


Abbildung 22: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, Teilliberalisierung)

4.4.2. Vollständige Liberalisierung

Im Folgenden wird die vollständige Liberalisierung des Gasmarktes angenommen. Alle 420‘000 Messstellen im Gasmarkt sind wechselberechtigt. Der Nutzengewinn in den Anwendungsfällen Messdatenaustausch, Einzug, Auszug, Umzug, Anbieterwechsel, Angebotsmanagement und Zugang für externe Bedarfsträger beträgt zwischen 1.6 – 5.6 Mio. CHF / Jahr für einen Datahub Light und zwischen 2.0 – 7.3 Mio. CHF für den Datahub Full. Die Herleitung der Ergebnisse ist in Tabelle 13 dargestellt.

	Mess-stellen	Fehlerquote		Fehlerkosten		Fehlerkosten (ohne DH)		Datahub Light			Datahub Full		
				min	max			Einspar-potential	Einspar-ung min.	Einspar-ung max.	Einspar-potential	Einspar-ung min.	Einspar-ung max.
	[Tsd.]	[%]	[%]	[CHF]	[CHF]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]	[%]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]	[%]	[Tsd. CHF]	[Tsd. CHF]
Messdatenaustausch	420	0.5 %	2.0 %	250	250	525	2’100	30	158	630	50	263	1’050
Einzug, Auszug, Umzug	42			18	35	756	1’470	60	454	882	75	567	1’103
Anbieterwechsel	420	3.0 %	7.0 %	35	65	441	1’911	60	265	1’147	75	331	1’433
Angebots-management	840	3.0 %	7.0 %	35	65	882	3’822	60	529	2’293	75	662	2’867
Zugang externer Bedarfsträger	840	0.5 %	2.0 %	65	65	273	1’092	60	164	655	75	205	819
Summe									**1’569**	**5’607**		**2’027**	**7’271**

Tabelle 13: Nutzenanalyse eines Datahub im liberalisierten Gasmarkt

Die Anschaffungskosten für den Datahub Light werden zwischen 1.9 – 4.1 Mio. CHF taxiert und die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten bei 0.7 – 1.1 Mio. CHF behalten. Nimmt man eine

Nutzungsdauer von 7 Jahren an und einen Kalkulatorischen Zinssatz von 4.5%, ergibt sich ein Nettobarwert von +27.0 Mio. CHF für die Kombination aus minimalen Kosten für den Datahub Light und einem maximalen Nutzengewinn. Demgegenüber steht ein Nettobarwert von -1.1 Mio. CHF für die Kombination aus minimalem Nutzen und maximalen Kosten gegenüber.

Die Anschaffungskosten für den Datahub Full belaufen sich auf 5.3 – 7.8 Mio. CHF und die jährlichen Betriebs- und Unterhaltskosten betragen 1.1 – 1.6 Mio. CHF. Nimmt man eine Nutzungsdauer von 7 Jahren an und einen Kalkulatorischen Zinssatz von 4.5%, ergibt sich ein Nettobarwert von +31.1 Mio. CHF für die Kombination aus minimalen Kosten für den Datahub Full und einem maximalen Nutzengewinn. Demgegenüber steht ein Nettobarwert von -5.3 Mio. CHF für die Kombination aus minimalem Nutzen und maximalen Kosten gegenüber. Die Ergebnisse für die volle Liberalisierung des Gasmarktes sind in Tabelle 14 und Abbildung 23 zusammengefasst.

	Datahub Light (minimale Kosten; maximaler Nutzen)	**Datahub Light (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**	**Datahub Full (minimale Kosten; maximaler Nutzen)**	**Datahub Full (maximale Kosten; minimaler Nutzen)**
Einmalige Kosten	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]	[TCHF]
Spezifikation, Ausschreibung	210	330	210	330
Migration, Abnahme	480	600	720	840
Anschaffung	1'200	3'200	4'400	6'600
Summe Einmaliger Kosten	**1'890**	**4'130**	**5'330**	**7'770**
Jährlich wiederkehrende Kosten inkl. Abschreibung der einmaligen Kosten				
Betrieb	510	660	690	810
IT-Betrieb	200	400	400	800
Summe Wiederkehrende Kosten	**710**	**1'060**	**1'090**	**1'610**
Jährlicher Nutzengewinn	**5'607**	**1'569**	**7'271**	**2'027**
Nettobarwert (NPV) [TCHF, gerundet]	**27'000**	**-1'100**	**31'100**	**-5'300**

Tabelle 14: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, volle Liberalisierung)

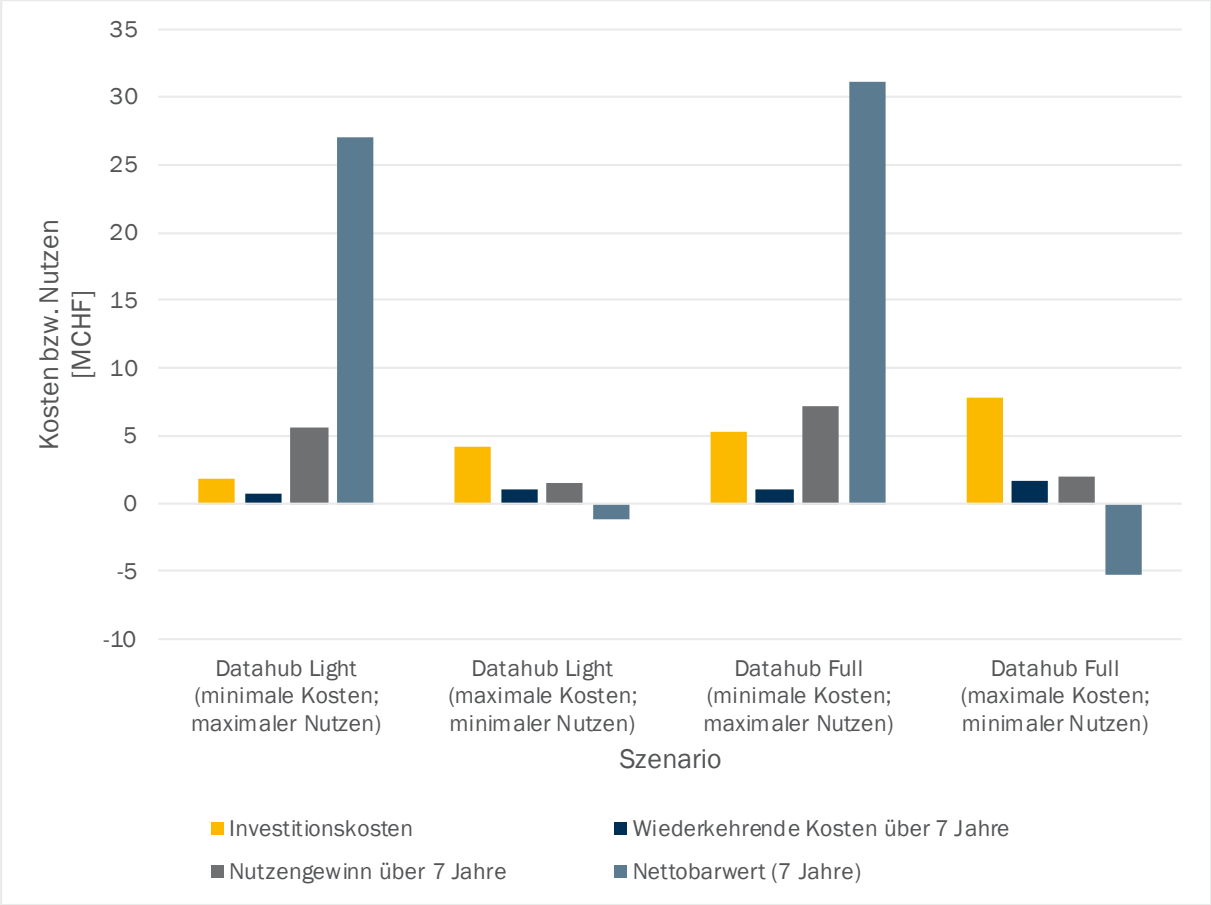


Abbildung 23: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, volle Liberalisierung)

4.4.3. Fazit der Kosten-Nutzen-Analyse im Gasmarkt

Im Fall der Teilliberalisierung des Gasmarktes ist die Abwägung, ob ein separater Datahub Gas ausreichend Nutzen stiftet schwer zu treffen. Zum einen könnten die in dieser Studie angenommenen Kosten für den Aufbau und Betrieb des Datahub deutlich abweichen. Dies kann durch eine Kosteninformation möglicher Anbieter evaluiert werden.

In einem teilliberalisierten Gasmarkt ist der Nettobarwert der angenommenen Datahub-Konstellationen generell negativ. Daher ist im teilliberalisierten Gasmarkt vom Aufbau eines Datahub abzusehen.

Im vollständig liberalisierten Gasmarkt konnte in dieser Studie ein positiver Nettobarwert für einen Datahub Gas für die Kombinationen aus maximalem Nutzen und minimalen Kosten berechnet werden. Die Kosten für den notwendigen und vollständigen Smart Meter Rollout im Gasbereich wurden hierbei allerdings ausser Acht gelassen. Diese belaufen sich inkl. Installation auf zwischen 500 – 1‘000 CHF[21] / Messstelle also auf 210 – 420 Mio. CHF für den gesamten Markt Schweiz.

Es sollte angestrebt werden, den Datahub Strom ebenfalls für den Gasmarkt zu nutzen. Dadurch werden grosse Synergien bei Querverbundunternehmen, die sich sowieso an den Datahub anbinden müssen, gehoben. Die weit überwiegende Zahl der Gasversorgungsunternehmen sind auch Stromunternehmen. Sofern für den Gasmarkt kein separater Datahub aufgebaut wird, ist die Nutzung des Datahub Strom in einem teilliberalisierten Gasmarkt ebenfalls sinnvoll und anzustreben.

[21] Schätzung AWK Group auf der Erfahrung Smart Meter Rollout Strommarkt

5. Übergreifende Prozesse - Administration des Datahub

Für den Betrieb eines Datahubs werden einheitliche Schnittstellen und Dateiformate, sowie verschiedene Nutzungs- und Zugriffsrechte benötigt, um einen geregelten Zugriff auf (potenziell datenschutzrelevante) Daten zu ermöglichen. In diesem Kapitel werden hierzu grundlegende Anforderungen an Dateiformate und Schnittstellen definiert. Die Messstellen sind die zentrale Basis zur Erfassung von Meteringdaten bei allen Marktparteien. Um ein einheitliches Messstellenregister im Strom- und Gasmarkt führen zu können, müssen neue Messstellen im Datahub angemeldet werden können. Im Rahmen dieser Studie werden die Prozesse zum Anlegen und Entfernen der entsprechend benötigten Benutzer und Messstellen im Datahub innerhalb dieses Kapitels betrachtet. Die Prozesse sind dabei für Strom- und Gasmarkt identisch.

Über eine geeignete Rechteverwaltung muss zudem sichergestellt werden, dass nur berechtigte Nutzer zum Beispiel im Rahmen des Austausches von Meteringdaten neue Daten an und über den Datahub senden können. Hierzu bedarf es von Seiten des Datahubs einer entsprechenden Nutzer- und Rechteverwaltung, welche ebenfalls beschrieben wird.

Weitere Administrationsprozesse, wie das Management von Updates oder die Pflege der zentralen Schnittstellen, sind stark von der Implementierung des Datahubs abhängig und werden in dieser Studie nicht betrachtet.

5.1. Dateiformate und Schnittstellen zum Datahub

Bei der Implementierung des Datahubs müssen die Kommunikations- und Datenstandards festgelegt werden. Eine Standardisierung der Datenformate ist zumindest im Strombereich teilweise bereits durch die Festlegungen im Branchendokument SDAT getroffen wurden. Hier wurden für verschiedene Wechselprozesse (An- und Abmeldung, Information, Bestätigung und Ablehnung), Stammdatenänderungen und Messdatenanfragen unterschiedliche standardisierte Dateien auf XML-Basis beschrieben. Diese erlauben durch ihre Maschinenlesbarkeit eine effiziente Verarbeitung durch angeschlossene Systeme. Eine detaillierte Beschreibung aller im Datenaustausch benötigten Datenformate und Dateiinhalte würde den Rahmen dieser Studie sprengen. Der interessierte Leser wird daher an dieser Stelle auf das Dokument SDAT verwiesen [18-VSE-SDAT]. Noch nicht definierte Datentypen, zum Beispiel für den Stammdatenaustausch zu Flexibilitäten, sollten auf einer ähnlichen Basis aufgebaut werden, um eine hohe Standardisierung erreichen zu können. Analoges gilt auch für den Gasmarkt, bei welchem beispielsweise die Formate für den Austausch von Meteringdaten übernommen werden können.

Als Schnittstellentechnologie zum Datahub bieten sich weitgehend standardisierte Anwendungsschnittstellen (API-Schnittstellen) an, welche heute der Branchenstandard sind. Durch diese kann eine einfache und effiziente Möglichkeit der automatisierten Maschine-Maschine-Kommunikation geschaffen werden. Dadurch ist ein Informationsaustausch zwischen verschiedenen Systemen möglich. Je nach Spezifikation der API kann damit eine für die Marktakteure attraktive Schnittstelle geschaffen werden, welche einen einfachen Zugriff auf benötigte Daten ermöglicht. Zudem erlaubt die API über verschiedene Authentifizierungs- und Sicherheitsmerkmale eine kontrollierte und sichere Datenbereitstellung an berechtigte Marktparteien.

5.2. Prozessbeschreibungen

5.2.1. Anlegen eines neuen Benutzers

Kurzbeschreibung

Damit der Datenaustausch in der Schweiz künftig über einen Datahub zentral gesteuert und unterstützt werden kann, ist eine Grundvoraussetzung, dass sich beteiligte Partner des Datenaustausches beim Datahub authentifizieren können. Damit kann sichergestellt werden, dass diese auf die entsprechenden Daten zugreifen dürfen oder für andere Parteien Daten bereitstellen können. Entsprechend müssen auf dem Datahub Benutzeraccounts verfügbar gemacht werden. In einem zentralen Administrationsprozess können die Accounts dabei erstellt und dem Nutzer die entsprechenden Zugriffs- und Authentifizierungsmethoden bereitgestellt werden, sodass dieser in Zukunft selbstständig am Datenaustausch partizipieren kann.

Use Case Übersicht

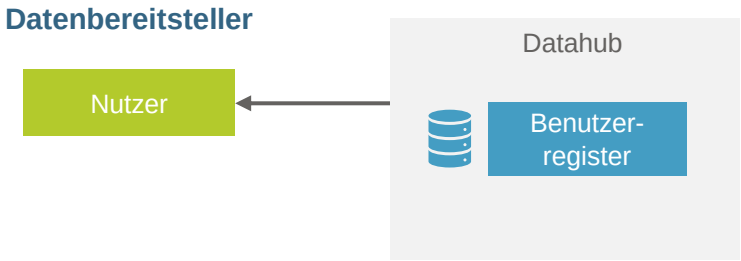


Abbildung 24: Übersicht über die Benutzerverwaltung.

Datenbereitsteller und Datennutzer

Zur Anmeldung eines neuen Benutzers findet eine Bereitstellung der notwendigen Daten durch diesen selbst statt. Hierzu kann der Nutzer eine entsprechende Registerierung beim Datahaub einreichen. Die benötigten Daten sind dabei u.a. von der Rolle des Nutzers abhängig. So ist im Falle des Zugriffs auf Daten im Kontext des Anwendungsfalles „Externer Bedarfsträger“ eine dedizierte Angabe von personen- oder gesellschaftsbezogenen Daten wie Name und Adresse erforderlich. Dies gilt auch bei einer Marktpartei wie dem MDL, hier aber um Verantwortlichkeiten und Rechte zuverlässig prüfen zu können. In diesem Kontext ist auch der Datahub selbst der Nutzer der Daten.

Die Subkategorie „Open Data“ ist wichtig und gehört zum Anwendungsfall Zugang externer Bedarfsträger. Es sollte eine (reduzierte) kostenfreie Benutzeranmeldung beim Datahub vorgesehen werden (beispielsweise via Benutzername und Passwort). Über diese kann dem Nutzer des Datahub automatisiert ein API-Schlüssel zum Zugriff auf den Datahub zur Verfügung gestellt werden. Hiermit lassen sich Zugriffe, die gegen die Nutzungsbedingungen des Datahub verstoßen, einschränken. Zu diesen Verstößen zählen beispielsweise unbeabsichtigte oder auch eine gezielt sehr hohe Anzahl an Anfragen in einem kurzen Zeitintervall. Diese können im Extremfall zu einem Denial of Service[22] (DoS) führen. Eine Einschränkung auf Zugriffe von registrierten Benutzern kann dabei helfen, derartige Herausforderungen beherrschbar zu machen.

[22] Der Denial of Service bezeichnet die ungeplante Nichtverfügbarkeit eines Internetdienstes. Häufiger Grund ist die unbeabsichtigte Überlastung des Dienstes durch hohe Zugriffszahlen oder einen gezielten Angriff.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Auf Seiten des Datahubs wird für die Verwaltung von Benutzern das Benutzerregister verwendet.

Prozesse

Bei der Anmeldung eines neuen Benutzers geht der entsprechende Antrag über die technische Schnittstelle beim Datahub ein. In Abhängigkeit der Kritikalität des beantragten Zugriffs auf den Datahub findet eine manuelle Prüfung des Antrags auf Gültigkeit statt. So ist ein unkritischer Zugriff, wie in der Subkategorie des Anwendungsfalls „Zugang externer Bedarfsträger“, Open Data, nicht für eine manuelle Prüfung vorgesehen, um den administrativen Prozess möglichst schlank zu halten. Sofern die Prüfung erfolgreich verläuft, wird die Anfrage innerhalb des Datahubs validiert. Dazu wird im Fall der Benutzeranmeldung geprüft, ob der entsprechende Nutzer eventuell schon beim Datahub angemeldet ist, was dazu führen würde, dass der erneute Antrag abgelehnt wird. Weiterhin werden die Syntax der technischen Anfrage und die Vollständigkeit der Anfrage in Bezug auf die mindestens erforderlichen Daten geprüft. Sofern die Prüfung positiv ausfällt, wird der entsprechende Nutzer im Benutzerregister angelegt, und es wird eine initiale Authentifizierungsmethode definiert. Im unkritischen Fall ist es hierbei möglich, dem Nutzer ein initial durch den Datahub erstelltes Passwort zukommen zu lassen. Abhängig von einer weiteren Bewertung der Sicherheitsmechanismen ist für weitere Marktparteien mit kritischem Datenzugang mit erweiterten Authentifizierungsmethoden zu rechnen, wie einer Zwei-Faktor-Authentifizierung über einen physischen Token oder gesicherte Kommunikationsverbindungen per VPN.

Bezüglich des Entfernens bereits erstellter Nutzer kann ebenfalls der geschilderte Prozess verfolgt werden, mit der Ausnahme, dass am Ende des Prozesses das Entfernen aus dem Benutzerregister steht. Ähnliches gilt auch für eine Stammdatenänderung des Benutzers.

5.2.2. Anlegen einer neuen Messstelle

Kurzbeschreibung

Wichtiges Element des Datenaustausches im Strom- und Gasmarkt sind die Messstellen, von denen die Meteringdaten erhoben werden und anschliessend durch den dafür verantwortlichen Akteur an verschiedene Marktakteure gesandt werden. Hierzu müssen die betroffenen Marktakteure initial beim Datahub angemeldet werden, um künftig am Datenaustausch teilzunehmen. Der entsprechende Prozess zum Anlegen einer neuen Messstelle wird vom MDL angestossen.

Use Case Übersicht

Abbildung 25: Übersicht über die Messstellenverwaltung.

Datenbereitsteller und Datennutzer

Bei der Messstellenanmeldung stellt in Abhängigkeit der Messstellenliberalisierung der VNB bzw. der MDL die Daten zur Messtelle bereit und überträgt diese innerhalb einer vorgegebenen Syntax (z.B. XML-Dokument nach definiertem Schema) zum Datahub. Der Datennutzer ist in diesem Falle der Datahub selbst, welcher die Daten benötigt, um die Messstelle berechtigten Datennutzern zuzuordnen. Damit ist in der Folge klar, welcher Datennutzer, wie z.B. ein Strom- oder Gaslieferant, auf welche Arten der Daten einer Messstelle zugreifen darf.

Beteiligte Register / lokale Datenpunkte

Auf Seiten des Datahubs wird für die Verwaltung von Messstellen das Messstellenregister verwendet.

Prozesse

Bei der Anmeldung einer neuen Messstelle wird eine entsprechende Anfrage vom VNB/MDL an den Datahub ausgelöst, welche die notwendigen Informationen des Messstellenregisters enthält. Nach Eingang der Meldung wird die Anfrage des VNB/MDL zunächst validiert.

> Eine Validierung der Anfrage beim Datahub wird an verschiedenen Stellen innerhalb dieser Studie betrachtet. Daher soll die Validierung einer Anfrage an dieser Stelle einmalig eingeführt werden. Im weiteren Verlauf wird dahingegen nur noch von einer entsprechend Anfragevalidierung gesprochen.

Bei der Validierung der Anfrage wird zunächst die Berechtigung des Anfragenden geprüft. Hierzu wird das Benutzerregister aufgerufen und nachvollzogen, ob der Benutzer, der eine Anfrage stellt beim Datahub bekannt ist. Entsprechend findet eine Prüfung der anzugebenden Benutzer-ID innerhalb der Anfrage mit dem Benutzerregister statt. Sofern der Benutzer bekannt ist, wird anschliessend geprüft, ob dieser auch berechtigt ist, die entsprechende Anfrage beim Datahub zu stellen. Die Rechtevergabe wird in Abschnitt 5.2.3 beschrieben. Sofern der anfragende Benutzer bekannt und berechtigt ist, wird die (neue) Messstellennummer geprüft. Da diese schweizweit eindeutig sein muss (siehe auch Meteringcode [18-VSE-MSC]), wird über das Messstellenregister geprüft, ob diese bereits bekannt ist.

Schliesslich wird der Dateiinhalt der eingehenden Anfrage auf die Einhaltung der korrekten Syntax durchgeführt. Im Falle von der Verwendung von XML-Daten kann dies über eine Schemaprüfung durchgeführt werden. Sofern eine der hier genannten Prüfungen negativ ausfällt, wird ein Benachrichtigungsprozess ausgelöst, über den der Anfragende eine entsprechende Fehlermeldung erhält.

Nachdem die Anfrage validiert werden konnte, wird die Messstelle in das Messstellenregister eingetragen und die Berechtigungen für die Messstelle initial gesetzt. Dies beinhaltet eine Berücksichtigung, welcher VNB/MDL für die Messstelle Daten bereitstellt und welche Nutzer lesend auf diese zugreifen dürfen.

Im Kontext dieser Studie wird vorgeschlagen, dass Endkunden und/oder Messstellennutzer über ein Passwort und ihre Messstellennummer auf die eigenen Meteringdaten via Datahub zugreifen und eine Rechteverwaltung vornehmen können. Auf Basis des Datenschutzes ist dem Datahub nicht bekannt, welcher personenbezogene Nutzer hinter der Messstellennummer steht. Daher wird durch den Datahub ein entsprechendes Einmalpasswort für die Registrierung des Kunden erstellt und dem MDL zugestellt, welche aus Vertrauenspartei dieses an den Endkunden weiterleiten kann (in Abbildung 25 über eine gestrichelte Linie dargestellt).

Ein Entfernen einer Messstelle, zum Beispiel im Kontext des Abbaus einer Messstelle, kann analog zum hier beschriebenen Prozess durchgeführt werden, nur das hierbei am Ende des Prozesses das Entfernen aus dem Messstellenregister steht oder der Status der Messstelle (in Abhängigkeit der Datenaufbewahrungsfristen) auf inaktiv gesetzt wird.

5.2.3. Rechtevergabe auf dem Datahub

Wie bereits in Abschnitt 5.2.2 eingeführt, ist der Zugriff auf verschiedene Datentypen (z.B. Meteringdaten) und Funktionen (z.B. Anlegen einer neuen Messstelle) beschränkt und im Interesse des Datenschutzes, sowie der Integrität der Daten nicht durch jeden Marktakteur möglich. Um diese Funktion zu ermöglichen, wird auf dem Datahub eine Zugriffsrechteverwaltung bereitgestellt. Diese erlaubt es nur ausgewählten Benutzern bestimmte Funktionen aufzurufen und / oder einen schreibenden Zugriff auf den Datahub zu erhalten. Somit kann die Integrität der gespeicherten Daten sichergestellt werden. Weiterhin sind auch das Routing und die dezentrale Abfrage von Daten stark reglementiert, um den Anforderungen des Datenschutzes gerecht zu werden. Der Zugriff auf die Meteringdaten einer einzelnen Messstelle ist ausschliesslich auf berechtigte Marktakteure, wie den Lieferanten und den Endkunden, zu beschränken. Auch bestimmte lokal gespeicherte Daten, wie das Benutzerregister, sind vor unberechtigtem Zugriff zu schützen.

Um eine Rechteverwaltung auf dem Datahub zu ermöglichen, sind entsprechende administrative Schnittstellen für den Betreiber bereitzustellen. Dieser kann als zentrale und neutrale Vertrauensinstanz die Rechtevergabe steuern. Zudem sollte es im Interesse der Datenbereitsteller und Prozessoptimierung auch möglich sein, die Rechtevergabe selbst digital auf dem Datahub steuern zu können. Hierzu können passende Schnittstellen (per API) zur Verfügung gestellt werden. Zudem kann ein passender Webservice (zum Beispiel in Form einer Website) für einen vereinfachten Zugriff bereitgestellt werden. Über diesen kann für den Endkunden benutzerfreundlich jederzeit transparent dargestellt werden, welcher Marktakteur Zugriff auf die Meteringdaten der Messstelle hat und der Zugriff zentral gesteuert werden, was beispielsweise in den Anwendungsfällen des Angebotsmanagements (siehe Kapitel 6.2.1 und 7.2.1) benötigt wird. Letztlich kann der Zugriff auf die Daten einer Messstelle auch per Stromliefervertrag automatisiert erfolgen und im Datahub eingetragen werden.

6. Ausgestaltung Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub Light für den Datenaustausch 2.0 im Strommarkt

6.1. Relevante Anwendungsfälle im Strommarkt

Basierend auf den bisherigen Ausführungen in dieser Studie wurden insgesamt 11 Anwendungsfälle für den Datahub Light im Strombereich für die Schweiz identifiziert. Diese sind in Abbildung 26 dargestellt.

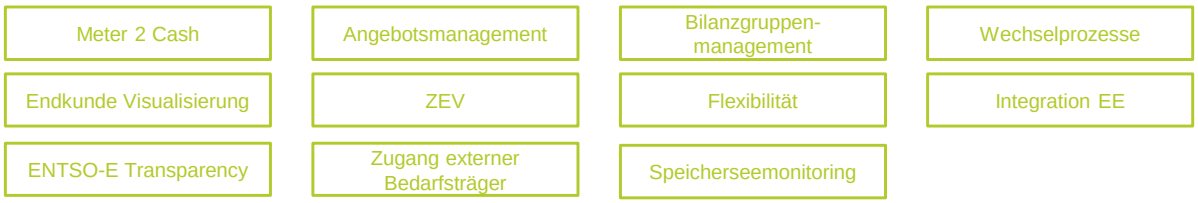


Abbildung 26: Anwendungsfälle im Strommarkt

Betrachtet man den notwendigen Datenaustausch im Rahmen dieser Anwendungsfälle, so kann eine Gruppierung dieser anhand von Prozessen vorgenommen werden. Diese übergreifenden Prozesse werden im Anschluss detailliert beschrieben. Basierend auf den Datenflüssen werden folgende Prozesse unterschieden:

- «Messdatenaustausch»
- «Zugang externer Bedarfsträger»
- «Wechselprozesse»
- «Flexibilität»
- «Angebotsmanagement»

Unter dem **«Messdatenaustausch»** werden im Folgenden die Anwendungsfälle betrachtet, welche in der Hauptsache davon abhängig sind, dass Meteringdaten zwischen verschiedenen Marktakteuren ausgetauscht werden können. Dabei können einzelne oder Gruppen von Messstellen betrachtet werden. Dies betrifft sowohl Daten welche im „Meter2Cash“, „Bilanzgruppenmanagement“ und „ZEV benötigt werden, als auch Meteringdaten, welche die „Integration der erneuerbaren Energien“ z.B. in der Direktvermarktung unterstützen.

Unter **„Zugang externer Bedarfsträger“** werden im Weiteren die Anwendungsfälle subsumiert, welche im weitesten Sinne mit dem Datenaustausch an Dritte/externe Parteien zusammenhängen. Hierzu zählen die «Endkunden Visualisierung», bei der eine Vielzahl an Verbrauchern ihre Meteringdaten zur Verfügung gestellt bekommen, die Datenbreitstellung für die „ENTSO-E Transparency Plattform“, „Open Data“ und der Zugang für weitere Dienstleister. Weiterhin wird hier auch das Speicherseemonitoring betrachtet. Dieser Prozess und seine Umsetzung ist besonders wichtig, um Marktinnovation und Forschung zu unterstützen, Transparenz im System zu verbessern, Kantons- und Bundesbehörden sowie Untenrehmen zu entlasten (z.B. für Statistiken) und Unsicherheiten bei der Datennutzung im System der informatorischen Entbündelung aufzulösen.

Die **„Wechselprozesse“**, **„Flexibilität“** und das **„Angebotsmanagement“** weisen eigene Besonderheiten auf, sodass diese nicht zusammengefasst werden können. Bei den Wechselprozessen werden alle Prozesse beschrieben, welche mit dem Wechsel der Zuordnung und

der Zugriffsberechtigung auf Daten innerhalb des Datahubs Light assoziiert sind. Dabei sind gemäss SDAT verschiedene Wechsel zu unterscheiden, welche in Kapitel 6.2.5 im Kontext des Datahubs Light dargestellt werden. Bei dem Anwendungsfall „Flexibilität“ sind Besonderheiten in Bezug auf die An- und Abmeldung von Flexibilitäten und der Austauschmeldungen von Kapazitäten zu beachten. Der Umsetzung des Flexibilitätsprozesses kommt ein besonderer Stellenwert zu, da so die Datenlage im Bereich Flexibilität verbessert und der Flexibilitätsmarkt unterstützt wird. Ebenso wird die sonst komplexe Koordination zwischen den Marktakteuren bei Einsatzplanung und Abruf der Flexibilität unterstützt. Schliesslich wird das Angebotsmanagement als ein Sonderfall des Messdatenaustausches beschrieben, mit besonderen Zugriffsmechanismen zum Schutz der Daten des Endverbrauchers.

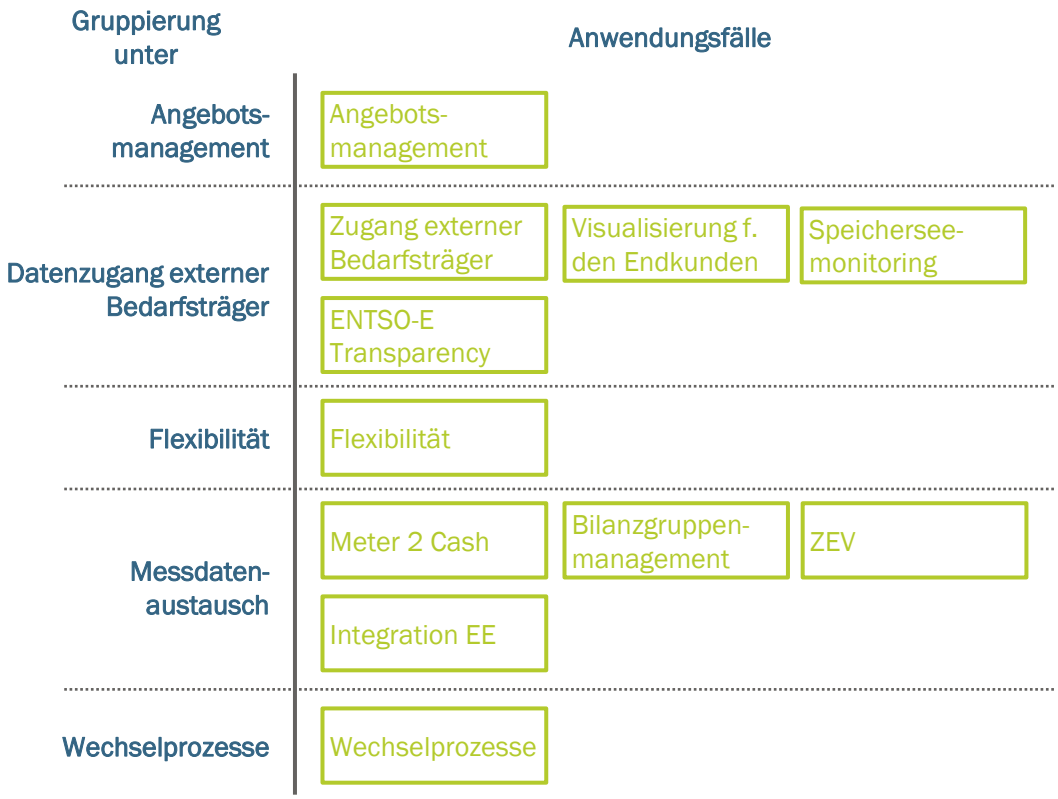


Abbildung 27: Gruppierung von Anwendungsfällen anhand von beteiligten Datenprozessen.

6.2. Prozessbeschreibung der konsolidierten Anwendungsfälle

Im Folgenden werden die relevanten Use-Cases für den Datenaustausch im Strommarkt beschrieben. An dieser Stelle werden je Use-Case die Rollen (Datenbereitsteller, Datennutzer), die betroffenen Daten und grundlegende Prozesse, sowie die beteiligten Datenregister beschrieben. Für einen detaillierten Überblick über die Prozesse und Abläufe befindet sich im Anhang der Studie ein detailliertes Flussdiagramm je Use-Case.

Zur Übersichtlichkeit wird in diesem Kapitel eine gleichbleibende Struktur je Use-Case aufgestellt, sodass die einzelnen Anwendungsfälle miteinander verglichen werden können. Diese beinhaltet die folgenden Elemente:

- Kurzbeschreibung
- Use Case Übersicht
- Datenbereitsteller

- Datennutzer[23]
- Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten
- Prozessbeschreibung

6.2.1. Angebotsmanagement

Kurzbeschreibung

Zur individuellen und effizienten Angebotserstellung benötigt ein Neulieferant Strom/Gas oder ein Dienstleister einfachen Zugriff auf historische Meteringdaten des bei ihm anfragenden Kunden. Hierbei kann der Kunde von der Liberalisierung des Marktes und datenbasierten Innovationen profitieren, indem ihm ein vereinfachter Prozess zur Verfügung gestellt wird, individuell auf ihn zugeschnittene Angebote verschiedener Lieferanten und Dienstleister einholen zu können. Ein entsprechender Prozess kann dabei über die vorgesehene Datahub-Infrastruktur bereitgestellt werden.

Use Case Übersicht

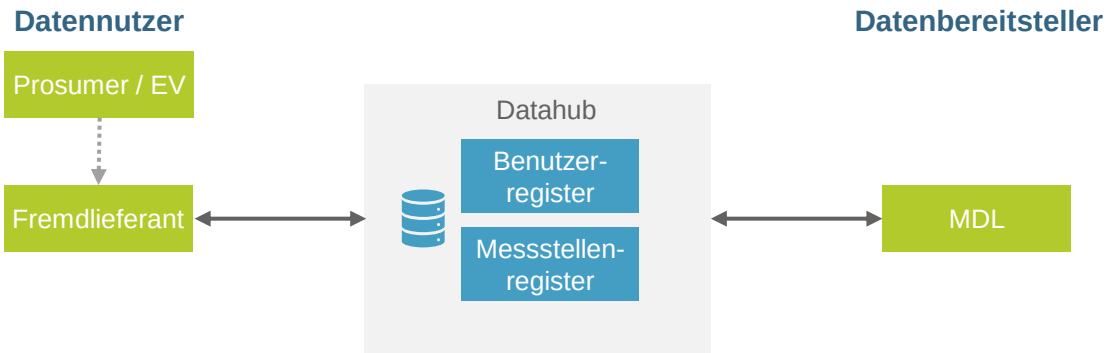


Abbildung 28: Übersicht über das Angebotsmanagement

Datenbereitsteller

Bezüglich der Bereitstellung historischer Meteringdaten ist der MDL im Datahub Light die Entität, zu der eine entsprechende Anfrage weitergeleitet wird. Der MDL muss die Daten bereitstellen, sofern eine entsprechende Genehmigung des Prosumers/Endkunden auf dem Datahub vorliegt. Insofern ist zunächst der Prosumer/Endkunde verantwortlich, eine entsprechende Berechtigung beim Datahub dem Neulieferanten bzw. Dienstleister einzurichten bevor der MDL die Meteringdaten an den Neulieferanten weiterleiten darf. Die genaue Ausgestaltung einer entsprechenden Rechteverwaltung ist von der Implementierung im Datahub abhängig. Wie in 5.2.3 beschrieben könnte jedoch eine zentrale Oberfläche zum Beispiel in Form einer Website bereitgestellt werden, über die ein Nutzer vereinfacht die Möglichkeit hat, entsprechende Rechte der eigenen Meteringdaten verschiedenen Marktakteuren zur Verfügung zu stellen.

Datennutzer

Der Neu- oder auch Fremdlieferant bzw. ein Dienstleister ist der Datennutzer, welcher die historischen Messdaten empfängt und zur Angebotserstellung auswertet.

[23] Unter einem Datennutzer wird im Kontext dieser Studie der Empfänger der Daten verstanden, welcher diese in einem weiteren internen Prozess nutzen möchte.

Beteiligte Register / lokale gespeicherte Daten

Zur Zuordnung der Anfrage nach historischen Meteringdaten eines Endkunden wird das Benutzerregister und Messstellenregister benötigt. Über das Benutzerregister wird zunächst die Anfrage des (Neu-) Lieferanten hinsichtlich seiner Berechtigungen validiert. Zwecks Zuordnung der betroffenen Messstelle zum MDL wird das Messstellenregister abgefragt. Weiterhin findet auch über das Messstellenregister eine Prüfung des berechtigten Zugriffs des (Neu-)Lieferanten auf die Meteringdaten statt. Um einen unberechtigten Zugriff zu verwehren, wird in das Register die Berechtigung zum (zeitlich begrenzten) Zugriff des Neulieferanten eingetragen.

Prozesse

> Beim Angebotsmanagement ist die Zuordnung einer dedizierten Berechtigung (Opt-In) zum Messdatenzugriff durch einen Neulieferanten essenzielle Voraussetzung. Diese muss innerhalb des Datahubs im Vorhinein im Messtellenregister durch den Prosumer/Kunden hinterlegt worden sein oder vom Neulieferanten mit eingereicht werden. Die genaue Ausgestaltung ist hierbei abhängig von der konkreten Implementierung des Datahubs. Die grundsätzliche Rechtevergabe auf dem Datahub ist in Kapitel 5.2.3 beschrieben.

Im Rahmen des Use Cases findet eine Validierung der Anfrage statt. Zudem wird die Berechtigung des anfragenden Neulieferanten bzw. Dienstleisters mit dem Messstellenregister geprüft und bei fehlender Berechtigung zum Messdatenzugriff eine Fehlermeldung, z.B. über eine API-Schnittstelle, an den Lieferanten ausgegeben. Falls die Berechtigung vorliegt und in Ordnung ist, wird die entsprechende Datenanfrage an den MDL weitergeben und der Datahub Light in Empfangsbereitschaft gesetzt. Nach der (automatisierten) Rückmeldung des MDL mit den entsprechenden historischen Meteringdaten, wird dieses Datenpaket unmittelbar an den berechtigten Anfragenden weitergeleitet. Es findet keine Speicherung der historischen Meteringdaten auf dem Datahub Light statt.

Im folgenden Abschnitt wird der Detailprozess anhand eines Flussdiagrams beschrieben:

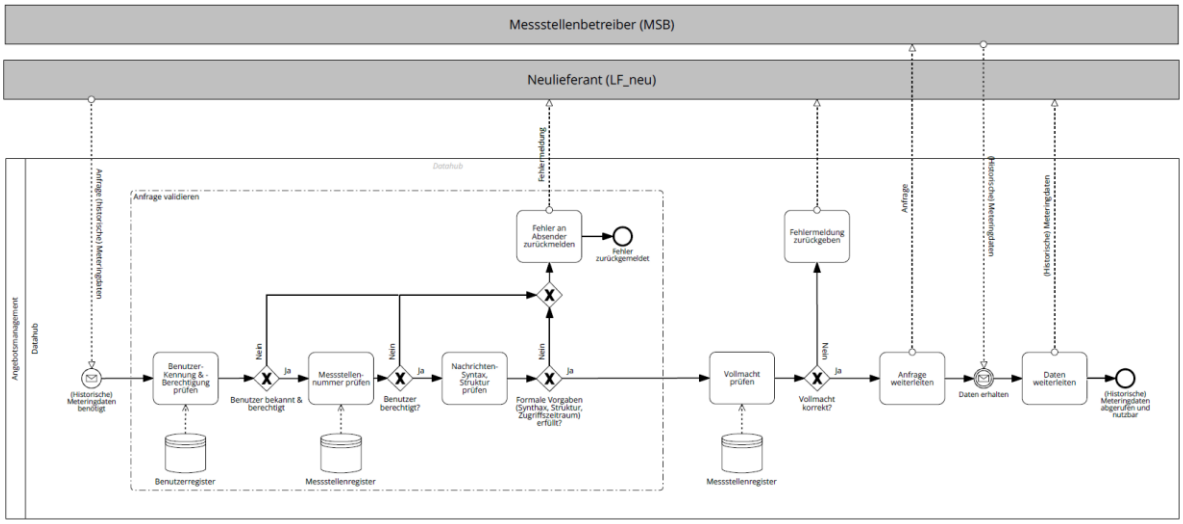


Abbildung 29: Detaillierte Swimlane-Prozessdarstellung zum Use Case "Angebotsmanagement"

Innerhalb der Prozessdarstellung werden die beteiligen Rollen als sogenannte „Swimlanes“ dargestellt. Hierbei werden die Geschäftsprozesse der externen Parteien (hier „Neulieferant“ und

„Messstellenbetreiber“) nicht detailliert beschrieben, sondern als Blackbox (grauer Kasten) dargestellt, da diese über den Fokus dieser Studie hinaus gehen.

Datenflüsse werden über gestrichelte Linien dargestellt. So geht zu Beginn des Prozesses „Angebotsmanagement“ eine Anfrage des Neulieferanten beim Datahub ein („Anfrage (historische) Meteringdaten“). Dieses Ereignis bedeutet den Start des Gesamtprozesses (dargestellt über einen Kreis mit dünnen Rand). Über die Kästen mit abgerundeten Ecken wird ein funktionaler Unterprozess definiert, welcher von der Implementierung innerhalb des Datahub abhängig ist und nicht in der Tiefe beschrieben wird. Im vorliegenden Anwendungsfall wird zunächst geprüft, ob der Benutzer, der eine Anfrage beim Datahub stellt, bei diesem registriert ist und eine grundsätzliche Berechtigung zum Datenzugriff für Meteringdaten aufweist. Hierzu müssen von den Unterprozessen teilweise Datenquellen, wie das Benutzer- oder Messstellenregister genutzt werden. Der entsprechende Zugriff wird über einen gestrichelten Pfeil dargestellt, wobei die Pfeilrichtung einen lesenden, schreibenden oder beidwärts gerichteten Zugriff auf das Register darstellen. Die Abbildung eines internen Datenspeichers erfolgt im Flussdiagram in der Form eines Zylinders. Aus dem Unterprozess „Benutzerkennung und Berechtigung prüfen“ erfolgt eine Rückmeldung, ob der Benutzer zum Datenzugriff berechtigt ist oder nicht. Diese Rückmeldung wird vom Datahub verarbeitet (dargestellt über eine Raute mit „X“ für eine ausschließende Alternative (ODER)). Sofern die Prüfung positiv verläuft, folgt der Prozess dem Pfeil „Ja“ und geht in die nächsten Unterprozesse über, bei denen die Messstellennummer und grundsätzliche Nachrichtensyntax geprüft werden. Sollte einer der Prozesse negativ verlaufen, so wird in den Unterprozess „Fehler an Absender zurückmelden“ übergegangen und der Gesamtprozess beendet (dargestellt über einen Kreis mit dicken Rand). Die bisher dargestellten Unterprozesse stellen eine gemeinsame funktionale Logik dar und lassen sich unter dem Prozess „Anfrage validieren“ subsumieren. Dieser Zusammenhang wird über eine gestrichtelte Linie mit Punkt über die Prozesse dargestellt. Sofern die Anfrage erfolgreich validiert werden konnte, wird im nächsten Schritt die Vollmacht des Anfragenden geprüft und bei erfolgreicher Prüfung die Datenanfrage an den Datenbereitsteller (hier Messstellenbetreiber) weitergegeben. Dies wird erneut über eine gestrichelte Linie zum Datenbereitsteller dargestellt. Im folgenden Prozessschritt verbleibt der Datahub im Ruhezustand und wartet auf eine Rückmeldung der Daten des Datenbereitstellers (dargestellt über einen Kreis mit doppeltem Rand und Briefsymbol). Sobald die Daten eingegangen sind, werden diese an den Anfragenden weitergeleitet und der Prozess beendet (Kreis mit dicker Linie).

Das detaillierte Flussdiagramm des Use Cases befindet sich ebenfalls im Anhang der Studie, unter Anhang E.

6.2.2. Datenzugang externer Bedarfsträger

Kurzbeschreibung

Beim Datenzugang externer Bedarfsträger werden verschiedene Austausche von Meteringdaten sowie deren Aggregaten betrachtet. Darunter fallen:

- Zugänge für die öffentliche Hand, u. a. für Zwecke der hoheitlichen Statistiken und kantonalen Energieplanung
- Zugänge zu Daten im Sinne des öffentlichen Interesses, z.B. Open Data
- der Zugang zu Daten für Forschungseinrichtungen und Hochschulen, zu Zwecken der Wissenschaft und Innovation
- Zugänge zu Daten für Dienstleister, zu Zwecken von Marktanalysen und der Entwicklung von innovativen Dienstleistungen, im Sinne eines wettbewerblich orientierten Energiemarktes
- Datenbereitstellungen an die ENTSO-E Transparency Plattform, zu Zwecken der Markttransparenz

- das Speicherseemonitoring
- die Visualisierung für den Endkunden

Hinsichtlich der Arten der Bereitstellung von Daten wird im Folgenden ein Push- und Pull-Prozess unterschieden. Beim Pull-Prozess wird klassisch eine Anfrage vom Datennutzer an den Datahub Light gestellt, welche von diesem (ggf. unter Zuhilfenahme von angebundenen Datenquellen wie denen des MDL) beantwortet wird. Bei den Push-Prozessen meldet sich der Nutzer demgegenüber beim Datahub Light zur regelmässigen Bereitstellung von bestimmten, standardmässig verfügbaren Daten an. Der Datahub Light wird dann zu festen Fristen für diese Daten einen entsprechenden Abruf von der externen Stelle (z.B. MDL) durchführen, diese verarbeiten und allen hierzu angemeldeten Nutzern in einem Push-Prozess bereitstellen.

Use Case Übersicht

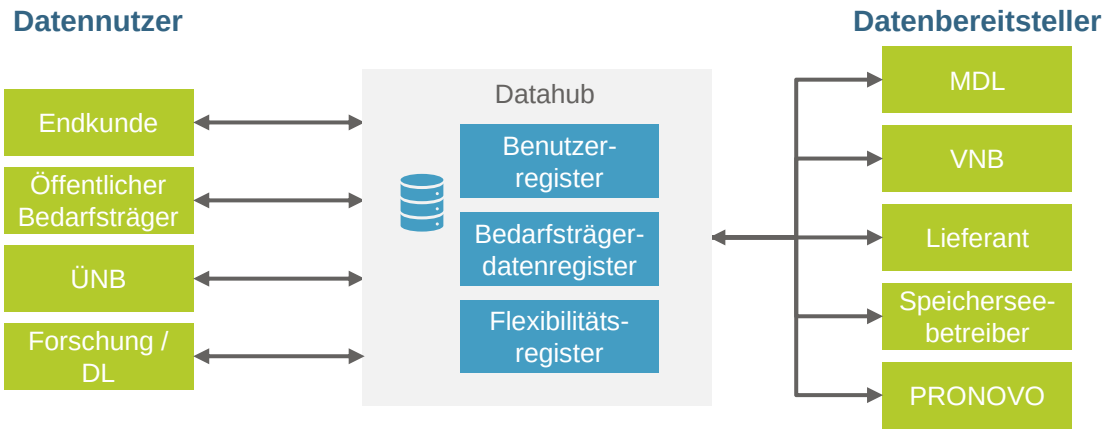


Abbildung 30: Übersicht über die Datenlieferung an Bedarfsträger

Datenbereitsteller

Bei der Datenlieferung an externe Bedarfsträger sind vielfältige Datenbereitsteller am Prozess beteiligt. Diese sind die Netzbetreiber (VNB, ggf. auch der ÜNB), MDL, Lieferanten, Speicherseebetreiber, PRONOVO und der Datahub Light selbst.

Datennutzer

Ebenso wie die Datenbereitsteller, sind verschiedenste Datennutzer zu nennen, bezogen auf den Zugriff im Rahmen der Datenbereitstellung. Hierbei werden der ÜNB im Rahmen der Datenlieferung für den Anwendungsfall der ENTSO-E Transparency Plattform, Externe Bedarfsträger (BFE / Kantone / Bundesamt für Statistik) für diverse Metering- und Qualitätsdaten-Auswertungen, Endkunden für die eigenen Meteringdaten und externe Dienstleister bzw. Forschungseinrichtungen für nicht abschliessend zu nennende Daten betrachtet.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Zur Validierung einer eingehenden Anfrage wird im Rahmen des Anwendungsfalles auf das Benutzerregister zugegriffen. Dieses Register wird ebenfalls für die Push-Prozesse verwendet, um zu erfassen, welche Partei sich für eine Datenlieferung registriert hat und somit in den automatisierten Prozessen Daten zu regelmässigen Fristen erhalten soll. Zentrales Register für die Datenlieferung an Bedarfsträger ist zudem das sogenannte «Bedarfsträgerdatenregister», in welchem die unterschiedlichen Datentypen des externen Zugriffs nachgehalten werden können. Über das Register wird durch eine automatisierte Abfrage des Datahub Light der fristengetriebene automatisierte Datenversand ausgelöst. Zudem kann in diesem festgehalten werden, welche Daten lokal auf dem Datahub vorliegen (z.B. aggregierte Werte), sodass bei deren Verfügbarkeit kein Zugriff auf weitere Datenlieferanten benötigt wird. Letztlich greift der Datahub Light auch auf

das Flexibilitätsregister zu und stellt Werte aus diesem für die Bedarfsträger in verschiedenen Formen (z.B. aggregiert für die gesamte Schweiz) bereit.

Prozesse

Bei den Prozessen in der Datenlieferung an externe Bedarfsträger wird unterschieden zwischen der unmittelbaren Datenanfrage, der An- und Abmeldung zum automatisierten Datenversand, sowie dem Push-Prozess im fristengetriebenen Datenversand.

Datenanfrage

Bei der direkten Datenanfrage wird diese zunächst vom Datahub Light auf eine ausreichende Berechtigung des Absenders der Anfrage geprüft. Fällt diese Prüfung positiv aus, so stellt der Datahub Light im folgenden Prozessschritt fest, ob die gewünschten Daten bereits lokal vorgehalten werden oder ob diese bei dezentralen Datenlieferanten angefragt werden müssen. Sofern Daten nicht lokal vorliegen, wird die notwendige Datenquelle über die vorhandenen Kommunukationswege der Dateninfrastruktur kontaktiert und die notwendigen Daten vom Datahub Light empfangen. Falls möglich, kann bei dem Datenempfang zudem eine Validierung der Daten, analog zum Messdatenaustausch, durchgeführt werden. Hierzu kann beispielsweise die Vollständigkeit der Rückmeldung geprüft werden.

Unabhängig davon, ob Daten dezentral angefragt werden müssen oder lokal vorliegen, kann anschliessend falls notwendig eine geeignete Aggregation der Daten durchgeführt werden. Schliesslich werden die geforderten Daten dem Anfragenden zur Verfügung gestellt.

An- und Abmeldung zum Push-Prozess

Bei der An- und Abmeldung zum Push-Prozess wird zunächst ebenfalls eine Validierung der Anfrage durchgeführt. Im weiteren Verlauf wird geprüft, ob für den gewünschten Datentyp ein entsprechend automatisierter Datenversand mittels Datahub Light vorgesehen ist. So ist es möglich, dass spezifische Anfragen nicht automatisiert angeboten werden, da der regelmässige Aufwand für Pflege und Nachverfolgung für detailliertere Anfragen von wenigen Parteien gegebenenfalls den Nutzen einer automatisierung übersteigt. Sofern der gewünschte Datentyp für den Versand auf dem Datahub Light vorhanden ist, wird der Anfragende in ein entsprechendes Register für den automatisierten Versand inklusive seiner Kommunikationsadresse aufgenommen. Der Prozess endet mit der Meldung, dass dieser erfolgreich abgeschlossen wurde.

Automatisierter Push-Prozess

Im fristengetriebenen Push-Prozess erfolgen der automatisierte Abruf und die Zusammenstellung der notwendigen Datensätze je automatisierter Abfrage. Hierzu wird zunächst das Benutzerregister konsultiert, um die Abonnenten des automatisierten Versandes zu identifizieren. Im Folgenden wird geprüft, ob die benötigten Werte bereits lokal vorliegen (z.B. aggregierte Meteringdaten je Kanton). Ist dies nicht der Fall, wird der bereits eingeführte Prozess der Datenabfrage beim Datenlieferanten durchgeführt. Der Prozess endet mit dem Versand der Daten an die Abonnenten des Push-Prozesses.

Ein detailliertes Schaubild der Prozesse ist unter Anhang F zu finden.

6.2.3. Flexibilität

Kurzbeschreibung

Zur Ermöglichung eines Flexibilitätsmarkts ist der Anwendungsfall „Flexibilität“ im Datahub Light einer der Kernprozesse. Zur Unterstützung des Flexibilitätsmarktes müssen verschiedene Funktionen durch den zentralen Datahub Light bereitgestellt werden. Zu diesen zählen die An- und Abmeldung von Anlagen mit Flexibilitätspotential beim Data Hub Light, die Meldung von verfügbarer Flexibilität für ein bestimmtes Zeitintervall, sowie die Ermöglichung von Anfragen dezentraler Parteien hinsichtlich der aktuellen Verfügbarkeit von Flexibilitäten. Erst durch das zentrale

Flexibilitätsregister ist es zukünftig damit möglich, auf eine Vielzahl an Anlagen in der Schweiz zuzugreifen und somit eine geeignete Handlungsfähigkeit, Koordination der Marktakteure bei der Einsatzplanung und beim Einsatz sowie die angestrebte Markteffizienz im Strommarkt bereitzustellen.

Use Case Übersicht

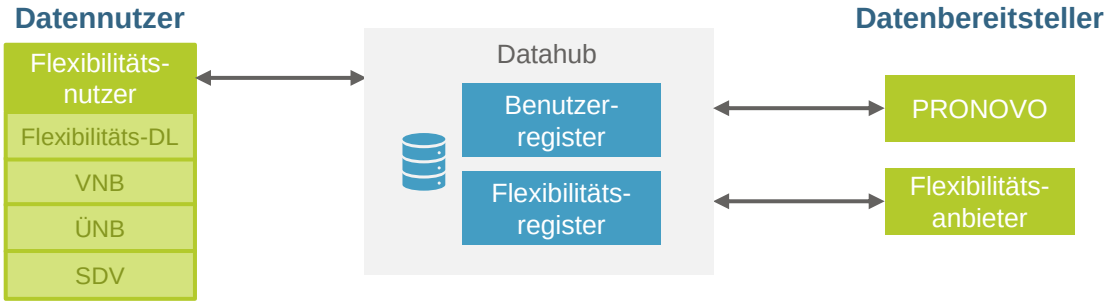


Abbildung 31: Übersicht über die Flexibilität

Datenbereitsteller

Datenbereitsteller für den Use Case der Flexibilität sind einerseits die Flexibilitätsanbieter, also die Entitäten, welche eine entsprechende flexibilitätsfähige Erzeugungs- oder Verbrauchseinheit zur Verfügung haben. Hinsichtlich der Erzeugungseinheiten ist die PRONOVO, welche das schweizerische Herkunftsnachweissystem führt, als Bereitsteller von Daten zu nennen. Über die bi-direktionale Anbindung der PRONOVO kann zudem sichergestellt werden, dass bei Bedarf das Erzeugungsanlageregister auf Seiten der PRONVO mit weiteren Daten des Flexibilitätsregisters angereichert werden kann. Ziel muss es sein, dass das Erzeugungsanlageregister für die Schweiz unbedingt vollständig befüllt wird. Für den Abruf verfügbarer Flexibilität ist zudem der Flexibilitätsnutzer, z.B. der Aggregator, der Dienstleister oder auch der VNB als Datenbereitsteller zu nennen, da er eine entsprechende berechtigte Anfrage beim Datahub einreichen muss.

Datennutzer

Bezüglich der An- und Abmeldung von Flexibilitäten ist der Datahub selbst ein Nutzer der entsprechenden Daten, welche in das zentrale Flexibilitätsregister überführt werden. Zudem wird auch die PRONOVO über eine etwaige An- und Abmeldung von Erzeugungsanlagen zur Flexibilitätsbereitstellung informiert, sodass das zentrale Erzeugungsanlagenregister zukünftig bei Bedarf mit den weiteren Informationen angereicht werden kann oder Plausibilisierungsfunktionen ermöglicht werden. Die Nutzer der Flexibilität können viele Rollen bzw. Akteure im Strommarkt umfassen, wie z.B. VNB, ÜNB, Aggregatoren und Dienstleister. Sie erhalten über den Datahub Auskunft, welche Flexibilitäten am Markt sind und ob sie abgerufen werden können. Ebenso können ÜNB und VNB Informationen darüber erhalten, welche Flexibilität abgerufen wird und in welchen Zeiträumen, um diese Abrufe in ihren Betrieb einzuplanen. Unter anderem auch dafür kann über den Datahub Light eine Kommunikationsverbindung oder Vermittlung zwischen den unterschiedlichen Parteien (Anbieter und Nutzer) aufgebaut werden.

Beteiligte Register / lokale gespeicherte Daten

Zur Prüfung, ob ein Benutzer, eine bestimmte Anfrage stellen darf, wird die entsprechende Berechtigung über das Benutzerregister konsultiert. Alle weiteren Datenprozesse werden über das dedizierte hierfür aufgebaute Flexibilitätsregister abgebildet. Daneben wird auch das dem Datahub Light externe Erzeugungsanlagenregister der PRONOVO konsultiert, um gegebenenfalls eine Validierung der Daten durchzuführen (z.B. hinsichtlich bekannter Erzeugungsleistungen).

Prozesse

Im Anwendungsfall der Flexibilität werden verschiedene Prozesse über den Datahub bereitgestellt. Im Zuge dieser Studie werden dabei betrachtet:

- An- und Abmelden einer Flexibilitätsanlage (durch den Flexibilitätsanbieter)
- Meldung von verfügbarer Flexibilität (durch den Flexibilitätsanbieter)
- Abruf der verfügbaren Flexibilität (durch den Flexibilitätsnutzer)

Bei allen beschriebenen Prozessen wird nach Eingang der Meldung beim Datahub Light zunächst eine Validierung der Anfrage durchgeführt und diese bei negativem Ergebnis an den Datenbereitsteller zurückgespielt.

Bei den hier verwendeten Begrifflichkeiten wird unterschieden zwischen der Flexibilität und der verfügbaren Kapazität. Dabei beschreibt die Flexibilität die tatsächliche physische Anlage im Netz, welche ein Flexibililtätspotenzial aufweist (z.B. Batteriespeicher). Deren Stammdaten werden im Flexibilitätsregister geführt. Die aktuell für Marktzwecke vorgehaltene/ verfügbare Energiemenge wird dagegen als Kapazität bezeichnet. Sofern diese Kapazität im Markt z.B. durch einen Aggregator genutzt wird, ist die verfügbare Kapazität im Register als (teilweise) nicht verfügbar zu kennzeichnen.

Eine Flexibilität kann im Kontext dieser Studie sowohl Erzeugs- als auch steuerbare Verbrauchseinheiten umfassen. Dabei können zum Beispiel auch Wärmepumpen eine Flexibilität darstellen, indem ihr Verbrauchsverhalten gesteuert werden kann. Diese steuerbaren Verbraucher werden als flexible Verbrauchseinheiten bezeichnet.

Bei der An- und Abmeldung einer Flexibilität im entsprechenden Register wird im Folgenden unterschieden, ob es sich um eine Erzeugungsanlage handelt, welche sich im Erzeugungsanlageregister der PRONOVO befindet, oder ob es sich um eine flexible Verbrauchseinheit handelt. Im ersten Fall wird eine dedizierte Anfrage an das Erzeugungsanlageregister der PRONOVO gestellt, ob diese Anlage bekannt ist und falls ja, die bekannten Stammdaten abgerufen. Ist die Anlage nicht bei der PRONOVO bekannt, so wird eine Fehlermeldung durch den Datahub Light ausgelöst und an den Betreiber / Anmelder gesendet. Eine Erzeugungsanlage kann ihre Flexibilitätspotentiale nur melden und zur Verfügung stellen, wenn sie denn auch im Erzeugungsanlagenregister erfasst ist. Wie in Kapitel 3.6 beschrieben ist auch in Zukunft vorgesehen, dass erneuerbare und flexible Erzeugungsanlagen zunächst innerhalb des Anlagenregisters zu registrieren sind. Eine Anmeldung einer Anlage mit Flexibilitätspotential beim Flexibilitätsregister hat immer subsidiär zu erfolgen. Sofern die Erzeugungsanlage der PRONOVO bekannt ist, werden die gesendeten Daten mit den dort bekannten Erzeugungsanlagestammdaten validiert. Hierbei kann beispielsweise geprüft werden, ob die gemeldete maximal verfügbare Leistung für Flexibilitäten grösser ist als die Leistung, welche im Anlagenregister vorgehalten wird. Sofern die Plausibilisierungs- / Prüfprozesse erfolgreich verlaufen, wird die Erzeugungsanlage analog zu flexiblen Verbrauchseinheiten in das Flexibilitätsregister übernommen. Hierbei wird automatisiert zunächst die verfügbare Kapazität auf Null gesetzt. Abschliessend findet ein Bestätigungsprozess statt, bei dem der Eintragende eine entsprechende Erfolgsmeldung vom Datahub erhält.

Anschliessend muss der Flexibilitätsanbieter eine Meldung verfügbarer Kapazität tätigen. Dabei wird im ersten Schritt geprüft, ob die per Anlagenidentifikationsnummer beschriebene Anlage im

Flexibilitätsregister geführt wird. Sofern dies der Fall ist, kann eine Plausibilisierung der Kapazitätsmeldung durchgeführt werden, in der überprüft wird, ob die entsprechende Meldung mit den Stammdaten vereinbar ist (beispielsweise kann die angegebene Kapazität nicht höher als die bei der Anmeldung angegebene Gesamtkapazität sein). Weitere Validierungen sind in Abhängigkeit des Anlagentyps zu spezifizieren. Bei einem negativen Ergebnis dieser beiden Prüfungen wird eine Meldung an den Flexibilitätsbereitsteller ausgelöst. Anderenfalls wird die verfügbare Flexibilität im Flexibilitätsregister eingetragen und der Bestätigungsprozess gestartet. In einem separaten Push-Prozess können Netzbetreiber und SDV jederzeit und automatisiert über die aktuell verfügbare Kapazität informiert werden.

Letztlich wird bei der Anfrage der verfügbaren Kapazität zunächst eine dedizierte Validierung der Anfrage durchgeführt. Bei dieser kann geprüft werden, ob eine erweiterte Berechtigung vorliegt, um auf die Daten und Flexibilitäten über ein Vorgriffsrecht zuzugreifen, wie sie beispielsweise ein Verteilnetzbetreiber haben könnte, um die Flexibilität in seinem Netz zur Behebung von Engpässen oder zur Netzstabilisierung nutzen zu können. Dabei wird validiert, ob die Anlage jeweils im Netz des anfragenden Netzbetreibers liegen. Anderenfalls wird die Anfrage regulär vom Datahub Light validiert, indem die genaue Zuordnung der Anfrage zu einzelnen Anlagen oder Anlagentypen in einer bestimmten Region geprüft wird. Der Validierungsprozess ist hierbei abhängig von der gewählten Implementierung im Datahub. Sofern die Validierung positiv verläuft, werden die geforderten Daten über verfügbare Kapazität aus dem Flexibilitätsregister abgerufen und dem Anfragenden bereitgestellt. Der weitere Kommunikationsprozess zwischen Flexibilitätsanbieter und -nutzer erfolgt dezentral oder allenfalls über eine weitere Entität, wie einem Marktbetreiber.

6.2.4. Messdatenaustausch

Kurzbeschreibung

Der Messdatenaustausch ist ein zentraler Anwendungsfall der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt mit Datahub Light, da hier durch die Dateninfrastruktur hohe Effizienzgewinne für verschiedene Marktakteure möglich sind. So kann durch ihn eine Abrechnung im Meter2Cash Prozess verbessert oder im Bilanzgruppenmanagement effizienter gestaltet werden. Kern ist hierbei der zeitnahe automatisierte Versand der (un-)plausibilierten Meteringdaten an die berechtigten Akteure, sodass diese die entsprechenden Daten zu festen Fristen und in hoher Qualität verwenden können.

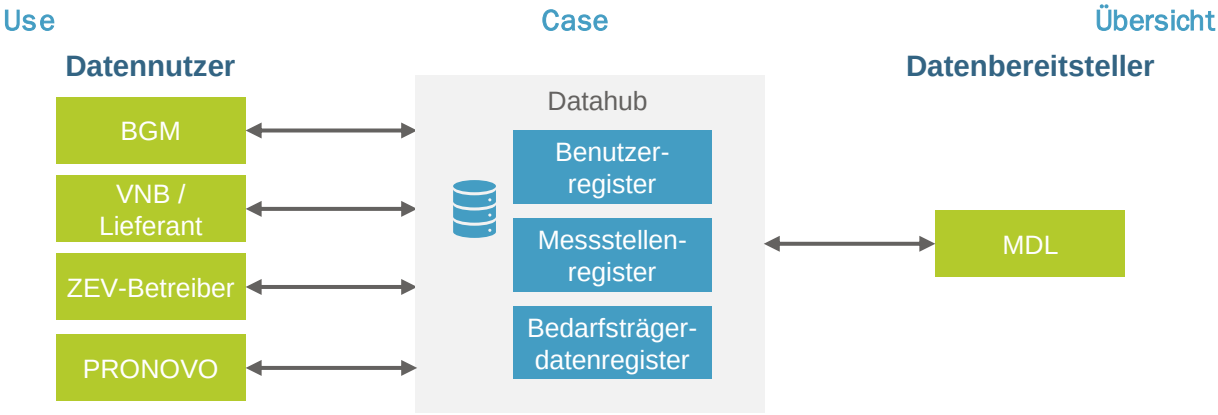


Abbildung 32: Übersicht über den Messdatenaustausch.

Datenbereitsteller

Datenbereitsteller der Meteringdaten ist der MDL, welcher zu fest definierten Fristen je Messstelle die Meteringdaten in einem Push-Prozess bereitstellen muss. Die Fristen definieren sich hierbei u.a. gemäss den aktuellen SDAT-Vorgaben (unplausibilisiert bis 10h am Folgetag und plausibilisiert bis M+5T 10:00 Uhr). In Zukunft könnten diese Fristen durch weiteren Digitalisierungs- und Automatisierungsaktivitäten wesentlich verkürzt werden, wie aktuelle Trends im Markt suggerieren.

Für die verschiedenen Prozesse existieren gegebenenfalls unterschiedliche Fristen. Da die Daten jedoch nur einmal an verschiedene Parteien geroutet werden müssen, ist die jeweils kürzeste Frist entscheidend für die weiteren Prozesse.

Datennutzer

Vom regelmässigen Messdatenaustausch profitieren verschiedene Parteien, um z.B. eine Abrechnung durchführen zu können. Diese Parteien sind unter anderem die VNB (bei einer Liberalisierung des Messwesens), Lieferanten, Bilanzgruppenverantwortliche (BGV), ZEV-Betreiber und die PRONOVO, welche die Daten z.B. für die HKN im Use Case Integration Erneuerbarer Energien nutzen kann.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Auf Seiten des Datahub Light wird zur Darstellung der Funktionalitäten das Benutzer- und Messstellenregister benötigt. Über diese Register können zu jeder Messstelle die berechtigen Akteure mit schreibendem und lesendem Zugriff bestimmt werden. Für den Nutzungsfall „Datenzugang externer Bedarfsträger“ wird zusätzlich das Bedarfsträgerdatenregister verwendet. Hierin werden aggregierte Meteringdaten abgespeichert und den Nutzern bereitgestellt.

Prozesse

Im Nutzungsfall Messdatenaustausch findet zunächst eine Validierung der Anfrage nach Messdaten statt, sodass sichergestellt werden kann, dass der MDL berechtigt ist, Daten an bzw. über den Datahub für eine vorhandene Messstelle zu senden. Zusätzlich sind im Messdatenaustausch nach SDAT definierte Fristen einzuhalten, weshalb eine entsprechende Fristenprüfung stattfindet. Sofern die Frist vom MDL zur Datenlieferung nicht eingehalten werden kann, wird an der passenden Stelle eine entsprechende Flag für die jeweilige Datenlieferung vermerkt, welche zum Beispiel durch den Regulierer zur Qualitätsprüfung des Gesamtprozesses verwendet werden kann. Im Folgenden wird eine Plausibilisierung im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt. Diese ist im Datahub Light noch limitiert und beschränkt sich auf fehlende Werte, Null-Werte als wahre Werte, etc. Nach erfolgter Plausibilisierung wird über das Bedarfsträgerdatenregister geprüft, ob der Datentyp für weitere Nutzungsfälle des Datahubs benötigt wird. In diesem Falle werden die Daten entsprechend des Bedarfs aggregiert und auf dem Datahub lokal vorgehalten. Dies zum Beispiel, um gewisse Aggregate des öffentlichen Interesses wie Meteringdaten zum Verbrauch der Schweiz oder pro Sektor bereitstellen zu können. Abschliessend werden die Meteringdaten einzeln oder aggregiert je Prozess gemäss SDAT an die Bedarfsträger versandt. Hierzu müssen die entsprechenden Gegenstellen im Push-Prozess zum Empfang der Daten bereitstehen. Lokal zwischengespeicherte Daten werden im Anschluss gelöscht.

Sollten nach Ablauf der Fristen und eines zu definierenden Zeitpuffers für eine oder mehrere Messstellen keine Meteringdaten vorliegen, so wird eine automatisierte Erinnerung zur Datenlieferung an die beteiligten MDL von Seiten des Datahub versandt.

6.2.5. Wechselprozesse - Wechsel

Kurzbeschreibung

Wechselprozesse sind einer der Standardprozesse der Energiewirtschaft, deren Organisation über die Dateninfrastruktur mit einem zentralen Datahub Light einen hohen Effizienzgewinn und damit Kosteneinsparungen für die gesamte Branche mit sich bringen. Hierbei können diverse Meldungen und Subprozesse unterschieden werden, welche jedoch grundsätzlich nach einem ähnlichen Schema mit verschiedenen beteiligten Marktakteuren ablaufen. Im Rahmen dieser Studie werden dabei die folgenden Wechsel betrachtet:

- Wechselprozess eines Lieferanten / Erzeugers (und ggf. eines MDL)

- Wechselprozess in die Grund-/Ersatzversorgung
- Lieferende bei Aus- und Umzug
- Prozess zur An- oder Abmeldung beim SDV

Eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen Wechselprozesse, ausgetauschte Daten und beteiligte Parteien befindet sich im Anhang zu dieser Studie unter Anhang I.

Use Case Übersicht

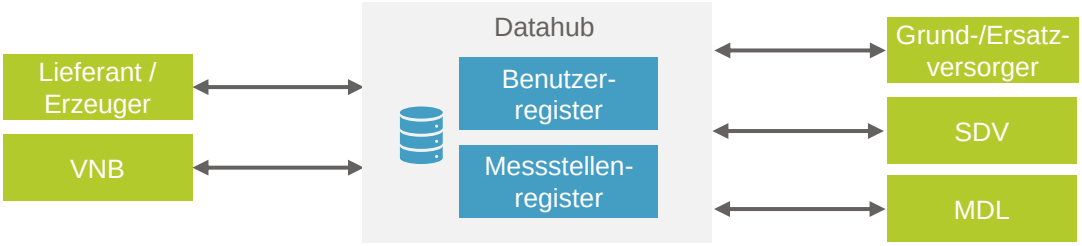


Abbildung 33: Übersicht über den Wechselprozess.

Datenbereitsteller und Datennutzer

Für die verschiedenen Arten der Wechselprozesse sind diverse Datenbereitsteller und Datennutzer zu unterscheiden. Diese umfassen die Lieferanten, Erzeuger, Netzbetreiber, Systemdienstleistungsverantwortliche (SDV), MDL, Grund- und Ersatzversorger. Für die genauere Betrachtung der Prozesse und Datenbereitsteller bzw. -Nutzer wird an dieser Stelle im Sinne der Übersichtlichkeit auf das Prozessdiagramm verwiesen.

Beteiligte Register / lokale Datenpunkte

Zur Umsetzung eines Wechselprozesses wird im Datahub Light intern das Messstellenregister benötigt. Aus Sicht des Datahub Light bedeutet ein Wechsel die Änderung der hinterlegten Stammdaten und Zuordnungen von Datenlieferanten und Datennutzern bezüglich des betroffenen Messpunktes im Messstellenregister. Zudem wird das Benutzerregister zur Authentifizierung der Anfragenden genutzt.

Prozesse

Bei den Wechselprozessen findet eine Neuzuweisung der Datennutzer und Datenbereitsteller bezüglich der Verantwortlichkeiten im Datahub Light statt. Bei jedem Wechselprozess findet zunächst eine Validierung der Anfrage, sowie eine Fristenprüfung statt. Hierbei werden Wechsel, die nach Ablauf der Frist gemäss SDAT beim Datahub Light eingehen, abgelehnt und ein entsprechender Fehler wird zurückgemeldet. Sofern die Fristenprüfung erfolgreich verläuft, wird der eigentliche Wechsel im Messstellenregister durchgeführt und die neu verantwortlichen Marktakteure am betreffenden Messpunkt in dieses eingetragen. Weiterhin wird (bei Wechsel von einer aktuellen Partei), die bisherige Partei über den Wechsel in Kenntnis gesetzt. Letztlich wird eine erfolgreiche Durchführung des Wechsels bestätigt.

Bei der vorliegenden Ausgestaltung zur Umsetzung von Wechselprozessen findet, abgesehen von der Benutzerauthentifizierung und der nach SDAT definierten Fristenprüfung, keine explizite Prüfung der Korrektheit des Wechsels statt (abgesehen von der formalen Prüfung der Syntax einer Wechselmeldung). Es liegt vielmehr in der Verantwortung der verschiedenen in den Wechselprozessen beteiligten Marktakteuren (Datenbereitsteller und –Empfänger), den Wechsel auf Korrektheit zu prüfen. Die genaue Ausgestaltung der Wechselprozesse ist allerdings stark abhängig von der gewählten Realisierung des Datahub Light. So könnten die Prüfung und der Vollzug des Wechsels zentral durchgeführt werden, sofern gewisse Eckwerte der Verträge in den

Stammdaten des Datahub Light abgebildet sind. Tendenziell wäre hiermit wohl auch ein weiterer Effizienzgewinn verbunden.

6.2.6. Wechselprozesse – Änderung von Stammdaten und Marktzuordnung

Kurzbeschreibung

Neben den Wechselprozessen, bei denen sich die Zuordnung von Marktakteuren untereinander ändert (z.B. Wechsel des Lieferanten einer Messstelle), gibt es weitere zugehörige Prozesse, die für die vollständige Abbildung der Wechselprozesse benötigt werden. Hierzu gehören die Stammdatenänderung, der Versand der Zuordnungsliste (d.h. die Informationen im Messstellenregister zur Zuordnung der Markakteure zu den Messpunkten) und die allgemeine Informationsabfrage ([17-VSE-MESS]). Zu den Informationsabfragen zählen die

- Anfrage des Wechseldatums
- Anfrage zu Messpunktinformationen
- Anfrage zu Messaggregaten Use Case Übersicht

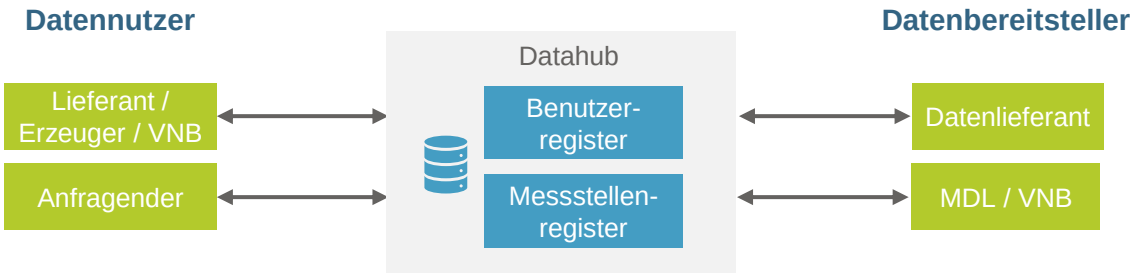


Abbildung 34: Übersicht über weitere Wechselprozesse

Datenbereitsteller

Datenbereitsteller des Informationsaustausches kann der Datahub Light selbst sein, falls die Daten lokal vorgehalten werden, wobei ein entsprechender Austausch durch die Informationsabfrage eines Lieferanten, Erzeugers, Netzbetreibers, SDV und Messdienstleisters ausgelöst werden kann. Daneben stellen bei nicht vorhandener lokaler Information die gleichen Marktakteure die notwendigen Daten zum Routing bereit.

Bezüglich der Stammdatenänderung sind Lieferanten, Erzeuger, VNB und MDL als Datenbereitsteller zu nennen

Datennutzer

Der Datennutzer in diesem Prozess ist jeweils auch die anfragende Partei, also Lieferant, Erzeuger, Netzbetreiber, SDV und MDL. Bei der Stammdatenänderung sind die jeweils mit der betroffenen Stelle verbundenen Partner automatisiert durch den Datahub Light zu informieren (Lieferant, Erzeuger, Netzbetreiber, MDL).

Zudem erhalten Lieferanten, Netzbetreiber, SDV und MDL die benötigte Zuordnungsliste vom Datahub und nutzen diese für ihre internen Prozesse. Die Zuordnungsliste selbst wird durch den Datahub Light für das Routing der Daten bei den Wechselprozessen und in anderen Prozessen genutzt.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Zur Validierung der jeweiligen Anfrage, zur Stammdatenänderung oder zur Zustellung des Zuordnungsregisters werden das Benutzerregister und Messstellenregister verwendet. Über das Messstellenregister können bei der Stammdatenänderung auch die verbundenen Parteien bestimmt und informiert werden. Zudem findet bei Stammdatenänderungen ggf. eine Neuzuweisung der berechtigten Parteien via Benutzerregister statt.

Prozesse

Im Rahmen dieser Prozesse wird zwischen der Informationsanfrage, dem Versand der Zuordnungsliste und der Stammdatenänderung unterschieden. Bei den Prozessen Informationsanfrage und Stammdatenänderung wird die Anfrage zunächst validiert und hiermit der berechtigte Zugriff auf den Datahub überprüft.

Bei einer Stammdatenänderung wird im Folgenden die Frist, welche zu erfüllen ist, geprüft. Hierbei sind entsprechende Änderungen gemäss SDAT spätestens 5 Arbeitstage nach dieser im Datahub Light eintragungspflichtig. Falls diese Frist nicht eingehalten werden konnte, so wird ein entsprechender Vermerk im Messstellenregister hinterlegt und der Datenbereitsteller aufgefordert einen entsprechenden Kommentar zu hinterlassen, über den eine Rechtfertigung erfasst wird. Im Folgenden werden die Stammdatenänderungen an die verbundenen Parteien mit berechtigtem Interesse weitergeleitet. Hierzu wird das Messstellenregister konsultiert.

Bei der informationsabfrage wird nach Prüfung des berechtigten Zugriffs, diese an den Datenlieferanten weitergeleitet, sofern die Information nicht lokal bereitsteht. Nach Rückmeldung des Datenlieferanten (Lieferant, Netzbetreiber, SDV oder MDL) wird die Information an den Anfragenden weitergeleitet.

Weiter findet monatlich (spätestens 5 Tage nach Beginn des Monats) eine automatisierte Zusendung der aktuellen Zuordnungsliste an alle berechtigten Empfänger von Seiten des Datahub Light statt. Hierfür wird basierend auf dem Messstellenregister eine entsprechende Zuordnungsliste generiert und an die Lieferanten, Netzbetreiber, SDV und MDL versandt.

7. Ausgestaltung Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub für den Datenaustausch 2.0 im Gasmarkt

7.1. Relevante Use Cases im Gasmarkt

Im Rahmen des Gasmarktes wurden in dieser Studie sechs Anwendungsfälle von hoher Relevanz für den zukünftigen Datenaustausch identifiziert, wobei bereits eine Öffnung des Gasmarktes und keine Öffnung des Messwesens antizipiert wurden. Auch hier sei nochmals darauf verwiesen, dass es noch keinen klaren Rahmen für die Gestaltung des Gasmarktes gibt. Entsprechend sind die Analysen und Untersuchungen wesentlich von den getroffenen Annahmen bezüglich der Ausgestaltung des Gasmarktes abhängig. Prozessual wurde auf bestehendem Wissen zu Prozessen im aktuellen Schweizer Gasmarkt aufgesetzt, welche mit Erfahrungen aus ausländischen Gasmärkten angereichert wurden, die mit einer belastbaren Wahrscheinlichkeit ähnlich zu dem künftigen Schweizer Gasmarkt sein werden. Im Folgenden werden aufgrund der bisherigen Betrachtungen die folgenden Anwendungsfälle weiter untersucht:

- Meter 2 Cash
- Angebotsmanagement
- Bilanzgruppenmanager (BGM)
- Wechselprozesse
- Endkunde-Visualisierung
- Zugang externer Bedarfsträger

Analog zum Strommarkt wird auch für diese Anwendungsfälle eine Betrachtung der benötigten Datenaustausche durchgeführt, wodurch eine gewisse Gruppierung in übergreifende Prozesse des Datenaustausches ermöglicht wird.

Basierend auf dem notwendigen Datenfluss in der Abrechnung von Messstellen, als auch von Bilanzgruppen, werden die Anwendungsfälle Meter2Cash und Bilanzgruppenmanagement innerhalb des Prozesses **«Messdatenaustausch»** betrachtet. Zudem kann bei entsprechender Verfügbarkeit von Meteringdaten der Messstellen im Anwendungsfall **«Zugang externer Bedarfsträger»** auch eine Visualisierung der Meteringdaten für die Endkunden und der Datenaustausch mit weiteren externen Bedarfsträgern stattfinden. Entsprechend können diese Anwendungsfälle prozessual gemeinsam betrachtet werden. Die Anwendungsfälle **»Wechselprozesse«** und **»Angebotsmanagement«** erlauben keine weitere Gruppierung und werden separat betrachtet.

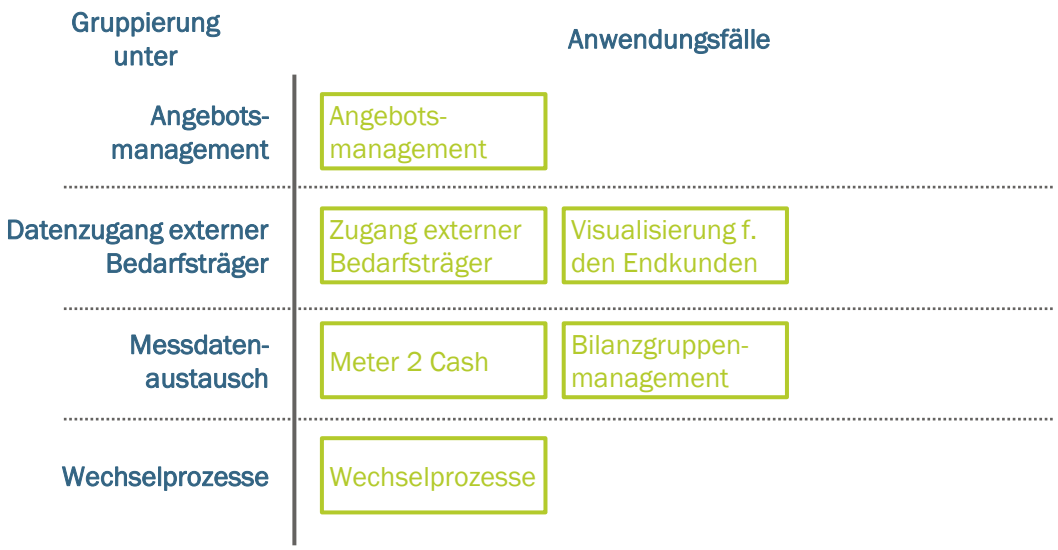


Abbildung 35: Gruppierung der Anwendungsfälle im Gasmarkt

7.2. Prozessbeschreibung der konsolidierten Anwendungsfälle

Analog zu Kapitel 6 werden innerhalb dieses Abschnitts die gemäss Abbildung 35 konsolidierten Anwendungsfälle für den Datenaustausch über eine Dateninfrastruktur mit zentralen Datahub Light im Gasmarkt beschrieben. Es werden dabei je konsolidiertem Anwendungsfall die Rollen (Datenbereitsteller, Datennutzer), die betroffenen Daten und die grundlegenden Prozesse, sowie die beteiligten Register beschrieben. Für einen detaillierteren Überblick über die Prozesse und Abläufe befindet sich im Anhang der Studie ein detailliertes Flussdiagramm je Nutzungsfall.

Zur Übersichtlichkeit wird in diesem Kapitel eine gleichbleibende Struktur je Anwendungsfall aufgestellt, sodass die einzelnen Anwendungsfälle miteinander verglichen werden können. Diese beinhaltet die folgenden Elemente:

- Kurzbeschreibung
- Use Case Übersicht
- Datenbereitsteller
- Datennutzer
- Beteiligte Register und Datenpunkte
- Prozessbeschreibung

Die folgenden Beschreibungen können aufgrund der vorliegenden, jedoch noch dünnen Grundlagen zum Gassektor als in weiten Teilen identisch zu der Beschreibung der Prozesse im Strombereich angenommen werden, auch da sich eine hohe Schnittmenge bezogen auf die Prozessschritte und Register ergibt. Lediglich die Bezeichnung der Rollen und teilweise der Daten unterscheidet sich bei den Gasprozessen. Für den Stromsektor sind verschiedene Fristen zur Datenlieferung beim Messdaten- und Stammdatenaustausch definiert. Es wird an dieser Stelle angenommen, dass entspechende Fristen auch für den Gasmarkt definiert werden.

Zudem wurden im Rahmen einer einheitlichen Lösung zum Strombereich auch im Gasbereich angenommen, dass eine (Teil-)Liberalisierung des Gasmarktes sowie auch des Messwesens stattfinden wird. Somit wird auch im Gasmarkt zur Erfassung der Messwerte eine neue Entität parallel zum Netzbetreiber in der Form eines Messstellendienstleisters (MDL) betrachtet. Letzteres

vor allem, um in einem möglichen Szenario die damit verbundenen Prozesse bereits durchzudenken.

7.2.1. Angebotsmanagement

Kurzbeschreibung

Zur individuellen und effizienten Angebotserstellung benötigt ein Neulieferant einfachen Zugriff auf historische Meteringdaten des bei ihm anfragenden Kunden. Gegebenenfalls kommen hierbei im Gasmarkt weitere Informationen, wie die Gasqualität hinzu. Hierbei kann der Kunde von der Liberalisierung des Marktes und der effizienten Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub profitieren, indem ihm ein vereinfachter Prozess zur Verfügung gestellt wird, individuell auf ihn zugeschnittene Angebote verschiedener Lieferanten einholen zu können. Ein entsprechender Prozess kann dabei über die vorgesehene Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub bereitgestellt werden.

Use Case Übersicht

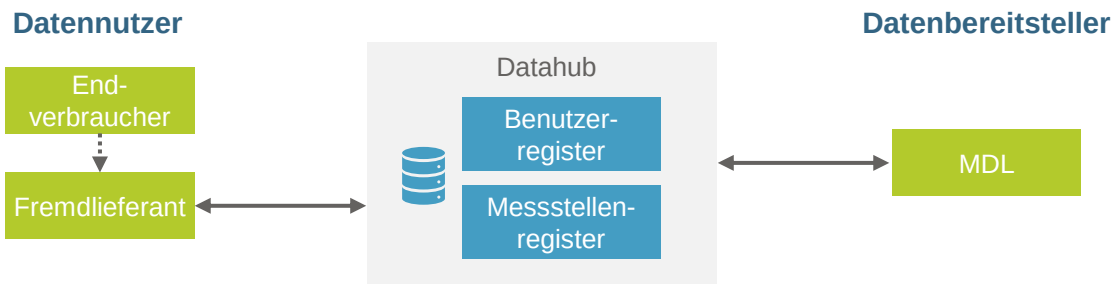


Abbildung 36: Übersicht über das Angebotsmanagement Gas

Datenbereitsteller

Bezüglich der Datenbereitstellung historischer Meteringdaten ist der Messstellendienstleister (MDL) verantwortlich, über den Datahub Light die notwendigen Daten bereitzustellen. Zu ihm wird eine entsprechende Anfrage aber nur weitergeleitet sofern eine entsprechende Genehmigung des Endverbrauchers auf dem Datahub vorliegt. Insofern ist neben dem MDL auch der Endverbraucher für eine Datenbereitstellung der entsprechenden Berechtigung durch Opt-In beim Datahub verantwortlich. Die genaue Ausgestaltung einer entsprechenden Rechteverwaltung ist von der Implementierung im Datahub abhängig, es könnte jedoch eine entsprechende zentrale GUI genutzt werden, über die ein Endverbraucher vereinfacht die Möglichkeit hat, entsprechende Rechte an den eigenen Meteringdaten verschiedenen Parteien zur Verfügung zu stellen (siehe Kapitel 5.2.3).

Datennutzer

Der Neu- oder auch Fremdlieferant ist der Datennutzer, welcher die historischen Messdaten empfängt und zur Angebotserstellung auswertet.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Bei der Anfrage eines Lieferanten von historischen Meteringdaten zur Angebotserstellung wird vom zentralen Datahub Light das Benutzer- und Messstellenregister benötigt. Über das Benutzerregister wird hierbei zunächst die grundsätzliche Berechtigung der Anfrage des (Neu-)Lieferanten von Meteringdaten auf dem Datahub geprüft. Dies wird im Rahmen der Validierung der Anfrage durchgeführt. Im Weiteren wird zur Zuordnung einer Messstelle zu einem MDL das Messstellenregister verwendet. Über dieses wird im Rahmen des Angebotsmanagements zudem die Prüfung durchgeführt, ob der (Neu-)Lieferant eine (zumindest befristete) Berechtigung des Endverbrauchers hat, auf die historischen Metering- und weitere relevante Daten (z.B. Gasqualität) zuzugreifen, welche er für die Angebotserstellung benötigt. Hierzu wird im Messstellenregister ein entsprechender Eintrag der Berechtigung hinterlegt.

Prozesse

Beim Angebotsmanagement ist die Zuordnung einer Berechtigung (Opt-In) zum Messdatenzugriff durch einen Neulieferanten essenzielle Voraussetzung. Diese muss innerhalb des Datahubs im Vorhinein des Einstiegs in den Prozess im Messtellenregister durch den Endverbraucher/Kunden hinterlegt worden sein oder vom Neulieferanten mit eingereicht werden. Die genaue Ausgestaltung ist hierbei abhängig von der konkreten Implementierung des Datahubs. Die grundsätzliche Rechtevergabe auf dem Datahub ist in Kapitel 5.2.3 beschrieben.

Im Rahmen des Use Cases findet zunächst eine Validierung der Anfrage statt. Zudem wird die Berechtigung des anfragenden Lieferanten mit Hilfe des Messstellenregisters überprüft und bei fehlender Berechtigung zum Messdatenzugriffeine Fehlermeldung, z.B. über eine API, an den Lieferanten ausgegeben. Falls eine dedizierteBerechtigung vorliegt undin Ordnung ist, wird die entsprechende Datenanfrage an den MDL weitergeben und der Datahub Light in Empfangsbereitschaft gesetzt. Nach der automatisierten Rückmeldung des MDL mit den entsprechenden historischen Meteringdaten, werden die Daten unmittelbar an den berechtigten Anfragenden über den Datahub Light weitergeleitet. Es dort findet keine Speicherung der historischen Meteringdaten statt.

Ein detailliertes Flussdiagramm des Use Cases befindet sich im Anhang der Studie unter Anhang M.

7.2.2. Datenlieferung an externe Bedarfsträger

Kurzbeschreibung

Beim Datenzugang externer Bedarfsträger werden verschiedene Austausche von Meteringdaten sowie deren Aggregaten betrachtet. Darunter fallen Zugänge zu Daten für die öffentliche Hand, u. a. für Zwecke der hoheitlichen Statistiken und kantonalen Energieplanung, Zugänge zu Daten im Sinne des öffentlichen Interesses, wie z.B. Open Data, der Zugang zu Daten für Forschungseinrichtungen und Hochschulen, zu Zwecken der Wissenschaft und Innovation und Zugänge zu Daten für Dienstleister, zu Zwecken von Marktanalysen und der Entwicklung von innovativen Dienstleistungen, im Sinne eines wettbewerblich orientierten Energiemarktes. Hierbei wird im Folgenden ein Push- und Pull-Prozess unterschieden. Beim Pull-Prozess wird klassisch eine Anfrage vom Datennutzer an den Datahub gestellt, welche von diesem ggf. unter Zuhilfenahme der über die Dateninfrastruktur angeschlossenen externen Datenquellen beantwortet wird. Bei den Push-Prozessen meldet sich der Nutzer demgegenüber beim Datahub zur regelmässigen Bereitstellung von bestimmten Daten an. Der Datahub Light wird dann zu festen Fristen für bestimmte Daten die entsprechenden Daten von den externen Datenquellen abfragen, geeignet aggregieren und allen hierzu angemeldeten Nutzern im Push-Prozess bereitstellen.

Use Case Übersicht

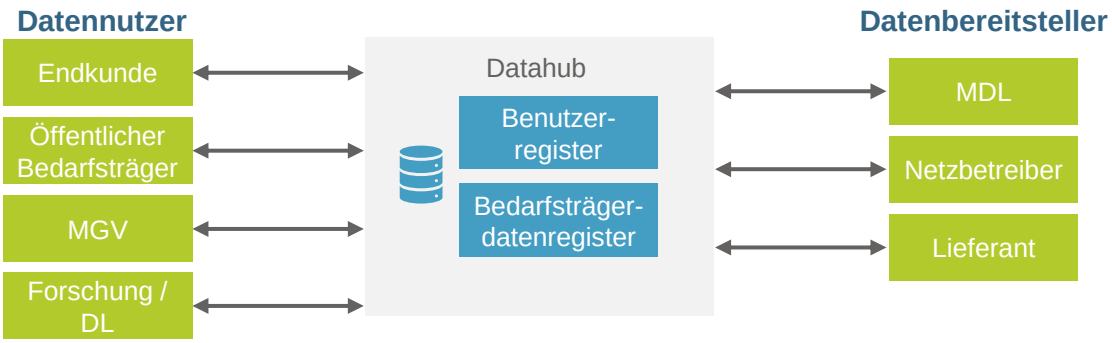


Abbildung 37: Übersicht über die Datenlieferung an Bedarfsträger

Datenbereitsteller

Bei der Datenlieferung an externe Bedarfsträger sind vielfältige Datenbereitsteller am Prozess beteiligt. Diese sind die Netzbetreiber, der MDL, die Lieferanten und der Datahub Light selbst.

Datennutzer

Ebenso wie die Datenbereitsteller, sind verschiedenste Datennutzer bezogen auf den Zugriff im Rahmen der Datenbereitstellung zu nennen. Hier sind der Marktgebietsverantwortliche, externe Bedarfsträger wie Bundesämter, z.B. BFE, Bundesamt für Statistik oder das Staatssekretariat für Wirtschaft (SECO) und die Kantone für diverse Metering- und Qualitätsdaten zu nennen, mit denen sie Auswertungen im Rahmen ihrer Aufgaben bewerkstelligen. Auch die Endkunden selbst sind Datennutzer, welche die eigenen Meteringdaten selbst analysieren oder aber an externe Dienstleister weiterleiten möchten. Auch Forschungseinrichtungen wie Hochschulen sind Datennutzer, um Innovation rund um den Gasmarkt weiter voranzutreiben. Dabei werden wohl ganz unterschiedliche und vielfältige Daten angefragt werden, die geeignet anonymisiert sein müssen.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Zur Validierung einer eingehenden Anfrage wird im Rahmen dieses Anwendungsfalles auf das Benutzerregister zugegriffen. Dasselbe Register wird ebenfalls für die Push-Prozesse verwendet, um zu erfassen, welche Partei sich für eine Datenlieferung registriert hat und somit in den automatisierten Prozessen Daten in regelmässigen Abschnitten erhalten soll. Zentrales Register für die Datenlieferung an Bedarfsträger ist zudem das Bedarfsträgerdatenregister, in welchem die unterschiedlichen Datentypen für den externen Zugriff vorgehalten werden. Zudem kann über das Register festgehalten werden, welche Daten lokal auf dem Datahub vorliegen (z.B. im Rahmen anderer Anwendungsfälle erzeugte aggregierte Meteringdaten), sodass bei deren Verfügbarkeit kein Zugriff auf weitere Datenlieferanten benötigt wird. Zuletzt greift der Datahub auf das Register zu, um den fristengetriebenen, automatisierten Datenversand auszulösen und die benötigten Daten an die hierfür registrierten Marktakteure zu senden.

Prozesse

Die Prozesse entsprechen weitgehend denen im Strombereich, siehe Kapitel 6.2.2.

7.2.3. Messdatenaustausch

Kurzbeschreibung

Der Messdatenaustausch ist ein besonders wichtiger Anwendungsfall der Dateninfrastruktur mit zentralem Datahub im Gasmarkt, da durch ihn hohe Effizienzgewinne für verschiedene Parteien und Nutzungsfälle möglich sind. So kann durch ihn eine Abrechnung im Meter2Cash Prozess verbessert oder das Bilanzgruppenmanagement effizienter gestaltet werden. Kern ist hierbei der automatisierte Versand der (un-)plausibilierten Meteringdaten an die berechtigten Parteien, sodass diese die notwendigen Daten zu festen Fristen und in hoher Qualität verwenden können.

Use Case Übersicht

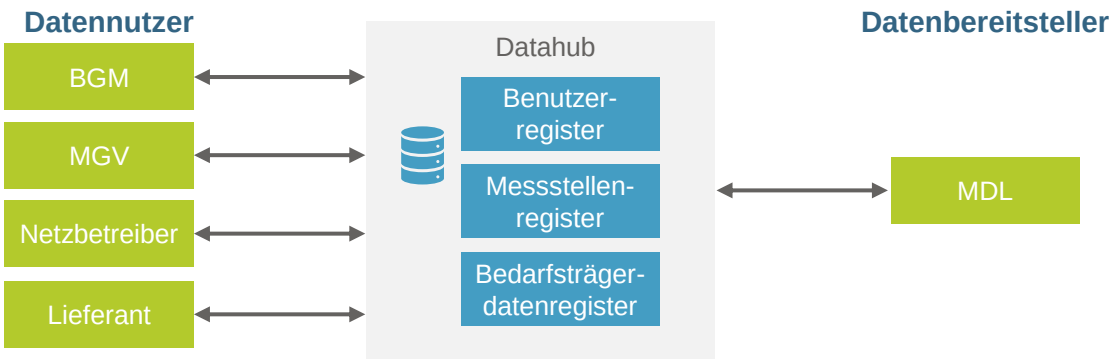


Abbildung 38: Übersicht über den Messdatenaustausch.

Datenbereitsteller

Datenbereitsteller der Meteringdaten ist der MDL, welcher zu fest definierten Fristen je Messstelle die Meteringdaten in einem Push-Prozess bereitstellen muss. Die Fristen sind aufgrund der fehlenden Ausgestaltung des Gasmarkts noch nicht bekannt, geschweige denn harmonisiert. Entsprechend muss hier ähnlich wie im Strombereich eine ähnliche Grundlage wie SDAT geschaffen werden. Für die verschiedenen Prozesse, welche vom Anwendungsfall betroffen sind, existieren gegebenenfalls unterschiedliche Fristen. Da die Daten jedoch nur einmal an verschiedene Parteien geroutet werden müssen, ist die jeweils kürzeste Frist entscheidend für die weiteren Prozesse.

Datennutzer

Vom regelmässigen Messdatenaustausch betroffen sind verschiedene Parteien, um beispielsweise eine effizientere Abrechnung durchführen zu können. Diesen Parteien sind die Netzbetreiber (bei einer Liberalisierung des Messwesens), Lieferanten, Bilanzgruppenverantwortliche (BGV) und der MGV.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Auf Seiten des Datahubs wird zur Umsetzung der benötigten Funktionalitäten das Benutzer- und Messstellenregister benötigt. Über diese können zu jeder Messstelle die berechtigen Parteien zum schreibenden und lesenden Zugriff bestimmt werden. Zudem wird für weitere asynchron verlaufende Use Cases das Bedarfsträgerdatenregister verwendet, um durchlaufende Meteringdaten spezifisch aufzubereiten und dort abzuspeichern.

Prozesse

Im Falle des Messdatenaustausches findet zunächst eine Validierung der Anfrage statt, sodass sichergestellt werden kann, dass der MDL berechtigt ist, Daten an bzw. über den Datahub Light für eine vorhandene Messstelle an den Datennutzer zu senden. Vermutlich sind auch im Gasmarkt künftig analog zum Standard SDAT im Strombereich noch zu definierende Fristen einzuhalten,

weshalb eine entsprechende Fristenprüfung stattfindet. Sofern die Frist vom MDL zur Datenlieferung nicht eingehalten werden kann, wird an der passenden Stelle eine entsprechende Flag für die jeweilige Datenlieferung vermerkt, welche zum Beispiel zur Qualitätsprüfung des Gesamtprozesses verwendet werden kann. Ebenfalls kann eine Möglichkeit eingeräumt werden, Begründungen für die Verspätung festzuhalten. Im Folgenden wird eine Plausibilisierung im Rahmen der Qualitätssicherung durchgeführt. Nach erfolgter Plausibilisierung wird über das Bedarfsträgerdatenregister geprüft, ob der Datentyp für weitere Nutzungsfälle des Datahub Light benötigt wird. In diesem Falle werden die Daten entsprechend des Bedarfs aggregiert und auf dem Datahub Light lokal vorgehalten, zum Beispiel, um im Open Data Use Case die aggregierten Meteringdaten der Schweiz bereitstellen zu können. Die Meteringdaten werden in der geeigneten Form an die Bedarfsträger versandt. Hierzu müssen die entsprechenden Gegenstellen im Push-Prozess zum Empfang der Daten bereitstehen. Lokal zwischengespeicherte Daten, welche nicht einzeln im Bedarfsträgerdatenregister benötigt werden, werden im Anschluss gelöscht.

Sollten nach Ablauf der Fristen und eines zu definierenden Zeitpuffers für eine oder mehrere Messstellen keine Meteringdaten vorliegen, so wird ein automatisierter Reminder zur Datenlieferung an die beteiligten MDL von Seiten des Datahub versandt.

7.2.4. Wechselprozesse - Wechsel

Kurzbeschreibung

Wechselmeldungen sind einer der Standardprozesse der Energiewirtschaft, welche einen hohen Effizienzgewinn und damit Kosteneinsparungen für die gesamte Branche mit sich bringen. Hierbei können diverse Wechselmeldungen unterschieden werden, welche jedoch grundsätzlich nach einem ähnlichen Schema mit verschiedenen beteiligten Parteien ablaufen. Im Rahmen dieser Studie werden dabei die folgenden Wechsel betrachtet:

- Wechselmeldung eines Lieferanten / Erzeugers (und ggf. eines MDL)
- Wechselmeldung in die Ersatzversorgung
- Lieferende bei Aus- und Umzug

Eine detaillierte Übersicht über die verschiedenen Wechselprozesse, ausgetauschte Daten und beteiligte Parteien befindet sich im Anhang zu dieser Studie unter Anhang P.

Use Case Übersicht

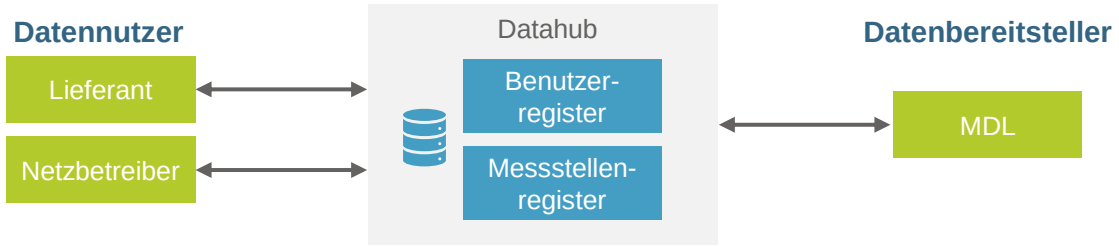


Abbildung 39: Übersicht über den Wechselprozess

Datenbereitsteller und Datennutzer

Für die verschiedenen Arten der Wechselprozesse sind diverse Datenbereitsteller und Datennutzer zu unterscheiden. Diese umfassen die Lieferanten, Netzbetreiber und MDL. Für die genauere Betrachtung der Prozesse und Datenbereitsteller bzw. Nutzer wird an dieser Stelle im Sinne der Übersichtlichkeit auf das Prozessdiagramm verwiesen.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Zur Zuordnung eines Wechselprozesses wird Datahub intern das Messstellenregister benötigt. Aus Sicht des Datahubs, bedeutet ein Wechsel die Änderung der hinterlegten Stammdaten zu Datenlieferanten und Datennutzern im Messstellenregister. Dabei werden die Zuordnungen des Messpunktes zu den dort tätigen Marktakteuren geändert. Zudem wird das Benutzerregister zur Authentifizierung des Anfragenden genutzt.

Prozesse

Bei den Wechselprozessen findet eine Neuzuweisung bezüglich der Datennutzer und Datenbereitsteller im Datahub statt. Bei jedem Wechselprozess findet zunächst eine Validierung der Anfrage, sowie eine Fristenprüfung statt. Hierbei werden Wechsel, die nach Ablauf einer (im Gasmarkt zu spezifizierenden) Frist beim Datahub eingehen, abgelehnt und ein entsprechender Fehler wird zurückgemeldet. Die Fristen definieren sich im Stromsektor nach dem Branchendokument SDAT. Es wird an dieser Stelle angenommen, dass analoge Fristen ebenso im Gasmarkt eingeführt werden. Sofern diese ausbleiben, entfällt die Fristenprüfung allenfalls.

Sofern die Fristenprüfung erfolgreich verläuft, wird der eigentliche Wechsel im Messstellenregister durchgeführt und der neue Marktakteur in dieses eingetragen. Dabei werden die notwendigen Zuordnungen des Messpunktes zu den dort tätigen Marktakteuren geändert. Weiterhin wird der bisher am Messpunkt tätige Marktakteur über den Wechsel in Kenntnis gesetzt. Letztlich wird eine erfolgreiche Durchführung des Wechsels bestätigt.

Bei der vorliegenden Ausgestaltung der Wechselprozesse findet, abgesehen von der Benutzerauthentifizierung und Fristenprüfung, keine explizite Prüfung der Korrektheit des Wechsels statt (abgesehen von der formalen Prüfung der Syntax einer Wechselmeldung). Es liegt in der Verantwortung der verschiedenen am Wechselprozess beteiligten Marktakteure, den Wechsel auf Korrektheit zu prüfen und gegebenfalls abzulehnen. Die genaue Ausgestaltung der Wechselprozesse ist allerdings stark abhängig von der gewählten Realisierung des Datahub Light. Die Prüfung und der Vollzug des Wechsels könnten ebenso zentral durchgeführt werden, sofern gewisse Eckwerte der entsprechenden Verträge in den Stammdaten des Datahub Light abgebildet sind. Tendenziell wäre hiermit wohl auch ein höherer Effizienzgewinn verbunden.

7.2.5. Wechselprozesse – Änderung von Stammdaten und Marktzuordnung

Kurzbeschreibung

Neben den Wechselprozessen, bei denen sich die Zuordnung von Marktakteuren untereinander ändern kann (z.B. Wechsel des Lieferanten einer Messstelle), gibt es weitere zugehörige Prozesse, die für die vollständige Abbildung der Wechselprozesse benötigt werden. Hierzu gehören die Stammdatenänderung, der Versand der Zuordnungsliste (d.h. die Informationen um Messstellenregister zur Zuordnung der Marktakteure zu den Messpunkten) und die allgemeine Informationsabfrage. Zu den Informationsabfragen zählen die

- Anfrage des Wechseldatums
- Anfrage zu Messpunktinformation
- Anfrage zu Messaggregaten

Use Case Übersicht

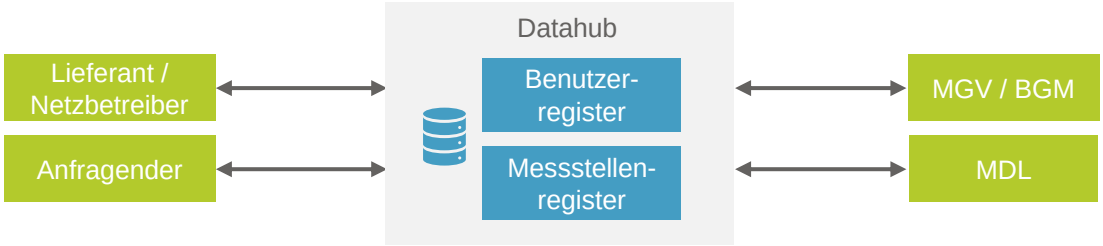


Abbildung 40: Übersicht über weitere Wechselprozesse

Datenbereitsteller

Datenbereitsteller des Informationsaustausches kann der Datahub selbst sein, falls die Daten lokal vorgehalten werden, wobei ein entsprechender Austausch durch die aktive Informationsabfrage eines Lieferanten, Netzbetreibers, MGV, BGV und Messdienstleisters ausgelöst werden kann. Daneben stellen bei nicht vorhandener lokaler Information dieselben Marktakteure die entsprechenden Informationen zum Routing bereit.

Bezüglich der Stammdatenänderung sind Lieferanten, Erzeuger und Netzbetreiber als Datenbereitsteller zu nennen.

Datennutzer

Der Datennutzer des Informationsaustausches ist jeweils auch die anfragende Partei, also Lieferant, Erzeuger, Netzbetreiber, MGV, BGV und MDL. Bei der Stammdatenänderung sind die jeweils mit der gegenüberliegenden Stelle verbundenen Partner automatisiert durch den Datahub zu informieren (Lieferant, Erzeuger, Netzbetreiber, MDL).

Zudem erhalten Lieferanten, Netzbetreiber und MDL die benötigte Zuordnungsliste vom Datahub und nutzen diese für die internen Prozesse. Die Zuordnungsliste selbst wird durch den Datahub Light für das Routing der Daten bei den Wechselprozessen und in anderen Prozessen genutzt.

Beteiligte Register / lokal gespeicherte Daten

Zur Validierung der Anfrage oder Stammdatenänderung wird das Benutzerregister und Messstellenregister verwendet. Über das Messstellenregister können bei der Stammdatenänderung auch die verbundenen Parteien bestimmt und informiert werden. Zudem findet bei Stammdatenänderung ggf. eine Neuzuweisung der berechtigten Marktakteure im Benutzerregister statt.

Prozesse

Im Rahmen der weiteren Prozesse wird zwischen der Informationsanfrage, dem Versand der Zuordnungsliste und der Stammdatenänderung unterschieden. Bei den Prozessen Informationsabfrage und Stammdatenänderung wird die Anfrage zunächst validiert und hiermit der berechtigte Zugriff auf den Datahub Light überprüft.

Bei einer Stammdatenänderung wird im Folgenden die Frist, welche zu erfüllen ist, geprüft. Analog zum Strombereich wird für den Gasbereich angenommen, dass entsprechende Fristen bestimmt werden. Sofern keine Fristen definiert sind, kann die Fristenprüfung allenfalls entfallen. Falls die definierte Frist nicht eingehalten werden konnte, wird ein Vermerk im Messstellenregister hinterlegt und der Datenbereitsteller aufgefordert, einen optionalen Kommentar zu hinterlassen, über den eine Rechtfertigung der Fristverletzung möglich ist. Im Folgenden werden die Stammdatenänderungen an die verbundenen Marktakteure mit berechtigtem Interesse zur Information weitergeleitet. Hierzu wird das Messstellenregister konsultiert.

Bei einer Informationsabfrage wird nach Prüfung des berechtigten Zugriffs diese an den Datenlieferanten weitergeleitet, sofern die Information nicht lokal bereitsteht. Nach Rückmeldung des Datenlieferanten (Lieferant, Netzbetreiber, MDL) wird die Information an den Anfragenden weitergeleitet.

Weiter findet monatlich (in einer noch zu definierenden Frist) eine automatisierte Zusendung der Zuordnungsliste an alle berechtigten Empfänger von Seiten des Datahub statt. Hierfür wird basierend auf dem Messstellenregister eine entsprechende Zuordnungsliste generiert und an die Lieferanten, Netzbetreiber und MDL versandt.

7.3. Zwischenfazit – Datenaustauschprozesse via Datahub

In den Kapiteln 5, 6 und 7 wurden verschiedene Prozesse innerhalb der Dateninfrastruktur Strom- und Gasmarkt mit Datahub beschrieben. Dabei wurden zunächst grundsätzliche Anforderungen an die Dateiformate und Schnittstellen zum Datahub aufgeführt, wobei Bezug auf die bestehenden Regelungen im Branchendokument SDAT genommen wurde. Weiter wurde das XML-Dateiformat in Verbindung mit einer standardisierten API als Handlungsempfehlung für den zukünftigen Datenaustausch beschrieben. Zudem wurden die administrativen Prozesse zum Anlegen eines neuen Benutzers, dem Anlegen einer neuen Messstelle und der Rechteverwaltung dargestellt, welche einen geregelten Zugriff auf den Datahub ermöglichen.

Im Kapitel 6 erfolgte eine detaillierte Beschreibung der Datenaustauschprozesse via Datahub für den Stromsektor. Dabei wurden die identifizierten Anwendungsfälle zunächst anhand der verbundenen Datenaustausche gruppiert, wodurch die Anzahl der zu betrachtenden Prozesse von elf auf sechs reduziert werden konnte, namentlich:

- Angebotsmanagement
- Datenzugang externer Bedarfsträger
- Flexibilität
- Messdatenaustausch
- Wechselprozesse – Wechsel
- Wechselprozesse – Änderung von Stammdaten und Marktzuordnung

Für diese wurden die Kurzbeschreibung, schematische Übersicht, Datenbereitsteller, sowie -nutzer definiert und die beteiligten Prozesse beschrieben. Zudem wurde ein detailliertes Ablaufdiagramm für jeden Datenaustausch im Anhang der Studie bereitgestellt. Auf Basis der Ausführungen im Stromsektor wurden die Prozesse analog für den Gasmarkt definiert, wobei verschiedene Annahmen anhand noch nicht endgültig verabschiedeter Regelungen getroffen wurden.

Anhand der dargestellten Prozesse und Schnittstellen ist ersichtlich, dass der Datahub im Strom- und Gasbereich zahlreiche Prozesse effizient abbilden und damit ein solides Fundament für die Zukunfts- und Innovationsfähigkeit für die Schweiz bereitstellen kann. Über geeignete Administrationsprozesse und Schnittstellentechnologien kann dabei ein geregelter Datenaustausch ermöglicht werden, welcher berechtigten Marktakteuren eine effiziente Schnittstelle zu Daten mit hoher Qualität und Regelmäßigkeit zur Verfügung stellt. Über den Datahub lassen sich verschiedene Automatisierungen abbilden, welche einen effizienteren Ressourceneinsatz ermöglichen und damit gesamtwirtschaftlich positiv zu bewerten sind. Letztlich erschließen sich durch die Dateninfrastruktur neue Märkte. Perspektivisch seien hier Flexibilitätsmärkte genannt, welche durch ein zentrales Flexibilitätsregister erst ermöglicht werden.

8. Analyse Datenschutz und Datensicherheit

Für den ausgearbeiteten und vorgestellten Datahub werden im Folgenden die Aspekte der Datensicherheit und des Datenschutzes näher beleuchtet. Dies betrifft vorwiegend die Ausprägung «Datahub-Light», künftige Ausbauschritte zu einem «Datahub-Full» werden punktuell berücksichtigt.

8.1. Rahmenbedingungen

In der Schweiz gibt es derzeit keine gesetzlichen oder regulatorischen Vorgaben für den Betrieb eines Datahub. Die Datenaustausch- und Informationsprozesse richten sich nach dem für den Strombereich definierten Stromversorgungsgesetz (StromVG) und den massgeblichen Branchenstandards. Darüber hinaus finden die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes Anwendung.

Für die Übermittlung von Personendaten in die EU oder in eine andere Region sind die in der Schweiz geltenden Datenschutzvorschriften massgeblich. Der Umstand, dass ein Datenempfänger im Ausland beispielsweise der DSGVO unterstellt ist, ändert daran nichts.[24]

8.1.1. Gesetze

Erlass	Gegenstand
Energiegesetz (ENG)	Sicherstellung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie, Förderung einer sparsamen und effizienten Energienutzung und erneuerbarer Energien.
Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG)	Schaffung der Voraussetzungen für eine sichere Elektrizitätsversorgung sowie für einen wettbewerbsorientierten Elektrizitätsmarkt.
Revidierte Bundesgesetz über den Datenschutz (DSG)[25]	Schutz der Persönlichkeit und der Grundrechte von natürlichen Personen, über die Personendaten bearbeitet werden.

8.1.2. Branchenstandards

Standard	Herausgeber	Gegenstand
Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz (SDAT)	VSE 2018	Umsetzungsdokument für die standardisierten Datenaustauschprozesse im Strommarkt Schweiz
Balancing Concept Schweiz	Swissgrid 2019	Grundlagen für das Bilanzmanagement des Strommarktes Schweiz
Bericht «Data Policy in der Energiebranche»	VSE 2018	Grundlagen für die Sicherstellung eines geordneten branchenweiten Umgangs mit Daten
Data Policy Energiebranche	VSE (2019)	Rahmenwerk für den gesamtheitlichen Umgang mit Daten in der Energiebranche

[24] Die DSGVO findet Anwendung auf die Bearbeitung von Personendaten im Rahmen der Tätigkeit einer Niederlassung eines Verantwortlichen oder Auftragsbearbeiters in der Union, im Zusammenhang mit dem Angebot von Dienstleistungen in der Union oder bei einer Beobachtung des Verhaltens betroffener Personen in der EU (Art. 3 DSGVO).

[25] Angesichts der Verabschiedung der revidierten Datenschutzgesetztes durch die Eidgenössischen Räte am 25. September 2020 und dem zu erwartenden Inkrafttreten bis spätestens Mitte 2022, wird vorliegend auf die Bestimmungen des revidierten Gesetzes abgestellt.

8.2. Datenbearbeitung

Die zentralen Aspekte der Datenbearbeitung werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst dargestellt. Weitere Einzelheiten zur Art und zum Umfang der Datenbearbeitung, zum Zweck der Bearbeitung und zum Lebenszyklus der Daten sind aus der Dokumentation in den Kapiteln 3, sowie 5-7 ersichtlich.

Datenkategorien	Bearbeitungszweck	Speicherort	Speicherdauer	Herkunft der Daten	Empfänger
Kontakt-, Identifikations- und Zugriffsdaten wie Firma, Name, Adresse, Benutzer ID, Berechtigungen, und Zugriffslogs.	Benutzerverwaltung Zugriffsmanagement Routing und spezifizierte Zusatzdienste	Benutzerregister	Dauer der Diensterbringung	Marktpartner Registrierung individuelle Nutzer	Berechtigte Marktpartner
Messstellendaten wie Mst-Nr., MDL-ID, Authentifizierung Mst.-Nutzer; Berechtigungen.	Routing und spezifizierte Zusatzdienste	Messstellenregister	Dauer der Diensterbringung	MDL (oder VNB)	Berechtigte Marktpartner
Flexibilitätsdaten wie Anlagenummer, Anlage- und Betriebsdaten, SDV, IP-Adresse; Ansprechperson	Routing und spezifizierte Zusatzdienste	Flexibilitätsregister	Dauer der Diensterbringung	Anlagenbetreiber PRONOVO	Berechtigte Marktpartner
Speichersee-Kapazitätsdaten	Routing und spezifizierte Zusatzdienste	Speicherseeregister	Dauer der Diensterbringung	Speichersee-Betreiber	Berechtigte Marktpartner
Meteringdaten wie Verbrauchdaten, Produktionsdaten	Routing und spezifizierte Zusatzdienste	Keine Speicherung	n/a	MDL (VNB)	Berechtigte Marktpartner

8.3. Datenschutzrechtliche Einordung

8.3.1. Begriff Personendaten im Strombereich

Die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes finden auf die Bearbeitung von Personendaten Anwendung.[26] Als Personendaten gelten sämtliche Angaben, die sich auf eine bestimmte oder bestimmbare natürliche Person beziehen.[27] Im Unterschied zum bisherigen Gesetz, wird im revidierten Datenschutzgesetz auf den Schutz für Daten juristischer Personen verzichtet.

Diese Änderung soll jedoch im Strombereich nicht vollständig übernommen werden. Es ist vorgesehen, den Art. 17c StromVG dahingehend zu ergänzen, dass das revidierte Datenschutzgesetz bei Datenbearbeitungen im Zusammenhang mit intelligenten Mess-, Steuer- oder Regelsystemen auch auf Daten von juristischen Personen sinngemäss Anwendung findet.[28] Bei Datenbearbeitungen ausserhalb des Anwendungsbereichs von Art. 17c StromVG [19-STROMVG] wird hingegen die neue Regel gelten, wonach die juristischen Personen vom Geltungsbereich des DSG ausgeschlossen sind.[29]

---

[26] Art. 2 revDSG.
[27] Art. 3 Bst. a revDSG.
[28] Botschaft Revision DSG, BBL 2017/7190.
[29] Im Zuge der Aufhebung des Schutzes von Daten juristischer Personen sind weitere Anpassungen in den Art. 56, 58 und 59 EnG sowie in Art. 27 StromVG vorgesehen, die aber nicht die Anwendbarkeit des Datenschutzgesetzes betreffen, sondern die Wahrung der auf Grund des Legalitätsprinzips (Art. 5 BV)

Das ist beispielsweise bei der Bearbeitung von Daten juristischer Personen aus herkömmlichen («alten») Messsystemen der Fall. Folglich führt die Sonderreglung dazu, dass für die Bearbeitung von Daten juristischer Personen je nach Kontext unterschiedliche Anforderungen gelten. Weiter ist nicht ohne weiteres klar, was zu den Datenbearbeitungen «im Zusammenhang» mit intelligenten Mess-, Steuer- oder Regelsystemen gehört[30]. Dadurch können Unsicherheiten bei der Rechtsanwendung entstehen.

Für den Datahub-Betreiber in der Funktion als Auftragsbearbeiter, aber auch für sämtliche weiteren Dienstleister oder Unterbeauftragte, wird ausschlaggebend sein, wie die Verantwortlichen in der Praxis diese Sonderegel umsetzen. Es ist denkbar, dass die verantwortlichen Stellen zur Vermeidung von Compliance Risiken oder zur Reduktion der Komplexität dazu tendieren, in Bezug auf Daten juristischer Personen generell von der Anwendbarkeit des DSG auszugehen, was letztlich aber dem Interesse an einem nicht überschiessenden Datenschutz widerstreben würde.

Diese Schwierigkeiten könnten durch einen Verzicht auf diese Sonderregel vermieden werden, zumal für juristische Personen auch unabhängig vom DSG ein umfassender Schutz besteht, beispielsweise durch die Bestimmungen zum Geschäfts- und Fabrikationsgeheimnis, durch den Schutz der Persönlichkeit nach Art. 28 ff. ZGB oder durch das UWG. Zudem hatten datenschutzrechtlich Aspekte im Zusammenhang mit Informationen juristischer Personen unter dem bisherige DSG nur eine geringe Bedeutung, was letztlich auch zur Aufhebung des Schutzes juristischer Personen im revidierten DSG geführt hat.[31]

8.3.2. Bearbeitung von Personendaten im Datahub

Für den Betrieb des Datahub und die Bereitstellung der geplanten Dienste müssen Personendaten von natürlichen und juristischen Personen bearbeitet werden.

Im Rahmen des Zugriffsmanagements werden Kontakt-, Identifikations- und Zugriffsdaten von Marktpartnern bearbeitet. Dabei handelt es sich um Angaben über öffentliche und private Stellen sowie Angaben über natürliche Personen, die für die jeweiligen Marktpartner als Kontaktpersonen oder Zugriffsberechtigte tätig sind. Zudem erfordert insbesondere der Dienst «Endkunden-Visualisierung» die Bearbeitung von Personendaten von Endverbrauchern.

Mess- oder Meteringdaten gelten im Allgemeinen als Personendaten.[32] Die meisten Bearbeitungen von Meteringdaten aus intelligenten Messystemen erfolgen jedoch zu nicht personenbezogenen Zwecken.[33] Folglich dürfen Personendaten für eine Mehrheit der Zwecke gemäss Art. 8d Bst. a StomVV weitgehend nur in pseudonymisierter Form bearbeitet werden. Dasselbe gilt bereits gemäss dem datenschutzrechtlichen Grundsatz der Verhältnismässigkeit, wonach die Möglichkeit zur Herstellung eines Personenbezugs durch geeignete Massnahmen auszuschliessen ist, sofern es für die Erfüllung des verfolgten Zwecks auf die Identität der betroffenen Personen nicht ankommt.

Die Bearbeitung von pseudonymisierten Daten im Rahmen der Abwicklung der Dienste des Datahub ist datenschutzrechtlich nicht relevant, sofern der Datahubbetreiber keine Möglichkeit

---

erforderlichen gesetzliche Ermächtigung der Bundesbehörden zur Bearbeitung von Daten juristischer Personen.

[30] Stefan Rechsteiner / Thomas Steiner, Datenschutz bei intelligenten Mess- und Steuersystemen, in: Jusletter 11. Juni 2018; Rz. 9.

[31] Botschaft Revision DSG, BBL 2017/7011.

[32] Art. 17c StromVG, Bericht Data Policy, S 21; Data Policy, S.16 (jeweils in Bezug auf Messdaten aus dem Einsatz von intelligenten Mess-, Steuer- und Regelsystemen).

[33] Stefan Rechsteiner / Thomas Steiner, Datenschutz bei intelligenten Mess- und Steuersystemen, in: Jusletter 11. Juni 2018; Rz. 9.

hat, die übermittelten Daten den Betroffenen zuzuordnen.[34] Ebenfalls nicht datenschutzrechtlich relevant ist die Bearbeitung von Daten, die vor der Übermittlung an den Datahub beispielsweise durch eine Aggregation auf Gruppenbasis vollständig anonymisiert wurden. Ob eine ausreichende Pseudonymisierung oder Anonymisierung vorliegt, muss insbesondere auch bei Änderungen jeweils im Einzelfall geprüft werden. Dabei sind neben einer potenziellen Herstellung eines Personenbezugs durch die Kombination verschiedener Daten auch technologische Entwicklungen zu berücksichtigten.

Sofern für die Erbringung von Diensten des Datahub im Zusammenhang mit der Abrechnung, der Energielieferung, des Nutzungsentgelts und der Vergütung für den Einsatz von Steuer- und Regelsystemen eine personenbezogene Bearbeitung von Meteringdaten erforderlich ist, sind die Bestimmungen des Datenschutzgesetzes uneingeschränkt anwendbar. Falls diese Dienste auch auf der Basis von nicht-personenbezogenen Meteringdaten erbracht werden können, muss nach dem datenschutzrechtlichen Grundsatz der Verhältnismässigkeit sichergestellt werden, dass nur pseudonymisierte Meteringdaten an den Datahub übermittelt werden.

Das gleiche gilt sinngemäss für die Bearbeitung von historischen Meteringdaten im Rahmen des Angebotsmanagements, oder wenn zur Unterstützung der Wechselprozesse die Bearbeitung von Anschlussdaten, die einen Rückschluss auf einen individuellen Haushalt zulassen, nicht erforderlich ist.

Sofern im Einzelfall Zweifel darüber bestehen, ob die Möglichkeit zur Herstellung eines Personenbezugs mit genügender Sicherheit ausgeschlossen ist, sollte grundsätzlich von einer personenbezogenen Bearbeitung ausgegangen werden. Das bedeutet aber nicht, dass auf den Einsatz von Mitteln zur «Verschleierung» von Personendaten verzichtet werden kann. Das ergibt sich zum einen aus dem Grundsatz der Verhältnismässigkeit und zum anderen aus dem Interesse am Schutz von Personendaten vor Zugriffen durch Unberechtigte.

8.4. Die datenschutzrechtlichen Verantwortlichkeiten

8.4.1. Begriffe

Für die Beurteilung der datenschutzrechtlichen Verhältnisse zwischen dem Datahubbetreiber und den verschiedenen Marktpartnern und den daraus resultierenden Zuständigkeiten für die Einhaltung der Datenschutzanforderungen, bedarf es einer Einordung der Funktionen, in denen der Datahub Personendaten bearbeitet.

Mit dem revidierten DSG werden neu die Begriffe des «Verantwortlichen» und des «Auftragsbearbeiters» eingeführt. Verantwortlicher ist, wer allein oder zusammen mit anderen über den Zweck und die Mittel der Bearbeitung entscheidet.[35] Der Begriff des Verantwortlichen knüpft an die Kontrolle und Einflussnahme hinsichtlich der Durchführung und des Ziels der Datenbearbeitung sowie der Art und Weise wie das Ziel erreicht wird. Auftragsbearbeiter ist, wer im Auftrag des Verantwortlichen Personendaten bearbeitet.[36] Die Bearbeitung des Auftragsbearbeiter erfolgt im Interesse sowie unter der Aufsicht und Kontrolle des Verantwortlichen.

Der Verantwortliche ist der primäre Adressat der Datenschutzpflichten. Dazu gehört insbesondere die Einhaltung der Datenschutzgrundsätze und die Gewährleistung der Sicherheit, die Erfüllung der Betroffenenrechte sowie die Einhaltung von Dokumentations- und Meldepflichten. Das gilt auch in Bezug auf Datenbearbeitungen, die er an einen Dienstleister im Rahmen einer

---

[34] BGE 136 II 508 E 3.4; David Rosenthal, Handkommentar DSG, Zürich 2008, Art. 3 Bst. a, N 20; vgl. auch die Botschaft zum revidierten DSG, die in diesem Zusammenhang von einer «faktischen Anonymisierung» spricht.
[35] Art. 5 Bst. j revDSG.
[36] Art. 5 Bst. k revDSG.

Auftragsbearbeitung ausgelagert hat. Der Auftragsbearbeiter seinerseits darf Personendaten nur im Rahmen der Auftragserfüllung und nach den Vorgaben des Verantwortlichen bearbeiten. Der Auftragsbearbeiter wird sozusagen in die Bearbeitung des Verantwortlichen eingebunden, ohne dass es dazu einer besonderen Rechtfertigung oder Rechtsgrundlage bedarf.

Da sich die datenschutzrechtlichen Zuständigkeiten nicht nach dem Parteiwillen, sondern nach der tatsächlichen Kontrolle und Einflussnahme hinsichtlich der jeweiligen Bearbeitung richtet, sollte die Prüfung der Verhältnisse zwischen den verschiedenen Akteuren im Rahmen des Partner-Managements sichergestellt werden.

8.4.2. Der Datahub in der Rolle des Auftragsbearbeiters

Die an den Datenflüssen und Informationsprozessen im Strommarkt beteiligten Akteure erheben, übermitteln, empfangen und verarbeiten Personendaten zur Erfüllung ihrer rechtlichen Pflichten oder zur Erbringung von Dienstleistungen. Insofern sind sie aus datenschutzrechtlicher Sicht als Verantwortliche zu qualifizieren.

Der Datahub hat im Wesentlichen die Funktion eines Datenmittlers, der eine technische Plattform für den Informationsaustausch zwischen den Marktpartnern bereitstellt. Der Zweck und die Mittel der Bearbeitung werden durch die Marktpartner bzw. durch die im regulierten Bereich jeweils auf die verschiedenen Akteure anwendbaren Pflichten oder Berechtigungen vorbestimmt. Der Datahub wird einzig in die Abwicklung der Datenbearbeitung einbezogen, ohne dass er selbst Einfluss auf den Bearbeitungszweck oder die Mittel zur Erfüllung dieser Zwecke nimmt. Das gilt sowohl für die Art und den Umfang der übermittelten Meteringdaten als auch für den Inhalt der Register, die zur ordentlichen Steuerung der Datenflüsse erforderlich sind. Folglich ist der Datahub in diesem Kontext als Auftragsbearbeiter zu qualifizieren.

Das ändert sich grundsätzlich auch nicht, wenn der Datahub als Standarddienst bereitgestellt wird, ohne dass die Marktpartner im Einzelnen einen Einfluss auf die Wahl der eingesetzten IT-Infrastruktur, die Massnahmen zur Sicherstellung der Einhaltung der Datensicherheit oder den sonstigen Betrieb der Plattform haben.[37]

Wenn Personendaten in pseudonymisierter Form bearbeitet werden, ohne dass der Datahub eine Personenbezug herstellen kann, liegt grundsätzlich keine Auftragsbearbeitung vor, weil die Daten in den Händen des Datahub keine Personendaten darstellen.[38] Das wird in der Praxis jedoch kaum eine Rolle spielen. Aus dem Blickwinkel des Auftraggebers sind die Daten datenschutzrechtlich relevant und er wird zur Wahrung seiner Sorgfaltspflichten eine angemessene vertragliche Regelung zum Umgang und zum Schutz der anvertrauten Daten sicherstellen müssen.

Das gleiche gilt sinngemäss, wenn die Dienste des Datahub durch die Verantwortlichen für die Abwicklung von nicht regulierten Bearbeitungstätigkeiten genutzt werden. Das kann beispielsweise der Fall sein, wenn Messstellenverantwortliche den Datahub nutzen, um externen Bedarfsträgern wie Forschungsanstalten, private Nutzer oder öffentliche Stellen Daten bereitzustellen. Für die Qualifikation des Datahub als Auftragsbearbeiter ist auch hier entscheidend, dass er keinen selbständigen Einfluss auf den Zweck der Bearbeitung, die Art, den Umfang und die Form der Daten und die berechtigten Nutzer hat.

Der Datahub muss bei der Erbringung seiner Dienste die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben der jeweiligen Auftraggeber gewährleisten können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Auftraggeber teilweise auch den kantonalen Datenschutzgesetzen unterstellt sind, was auf der Ebene des Datahub die Fähigkeit zur Differenzierung zwischen Datenbearbeitungen im privaten und öffentlichen Bereich erfordert.

---

[37] Vgl. EDPB 07/2020, N. 38, David Rosenthal, Controller oder Processor: Die datenschutzrechtliche Gretchenfrage, in: Jusletter 17. Juni 2019; RZ 11.
[38] Vgl. EDPB 07/2020, N. 38, David Rosenthal, Controller oder Processor: Die datenschutzrechtliche Gretchenfrage, in: Jusletter 17. Juni 2019; RZ 98.

Der Betreiber des Datahub steht mit jedem Verantwortlichen, der ihn in seine Bearbeitung von Personendaten einbezieht, in einem Verhältnis als Auftragsbearbeiter. Für jedes dieser Auftragsverhältnisse braucht es einen Vertrag zur Übertragung der Bearbeitungstätigkeit, es sei denn, dass die Bearbeitung auf der Grundlage einer gesetzlichen Bestimmung übertragen werden kann.[39] Die nötigen Vertragsverhältnisse können auf der Grundlage von Standardverträgen des Datahubbetreibers geschlossen werden.

Der Datahubbetreiber wird jeweils mit dem Datenlieferanten in einem Auftragsverhältnis über die Durchführung der Übermittlung stehen, nicht aber mit dem Datenempfänger. Der Datahub ist gegenüber dem Datenempfänger nicht direkt, sondern lediglich indirekt über die Vorgaben des Auftraggebers zur Datenlieferung verpflichtet. Folglich beschränkt sich das Verhältnis zwischen dem Datahub und dem Datenempfänger auf die Erteilung des Zugriffs für den Datenabruf.

8.4.3. Der Datahub in der Rolle des Verantwortlichen

Der Datahub ist selbst Verantwortlicher in Bezug auf seine eigene Bearbeitung von Personendaten.[40] Dazu gehört etwa die Bearbeitung von Kontakt-, Identifikations- und Zugriffsinformationen zur Verwaltung von Benutzerkonten, zur Erteilung von Zugriffen für die Kontaktaufnahme, die Bearbeitung von Störungsmeldungen oder die Erstellung von Aufzeichnungen zur Gewährleistung der Nachvollziehbarkeit von Transaktionen.

Weiter ist der Datahub Verantwortlicher für die Bearbeitung von Personendaten im Zusammenhang mit Diensten, die er selbständig entwickelt und anbietet. Die Durchführung eigener Datenbearbeitungen setzt voraus, dass der Zweck der Bearbeitung für die betroffenen Personen zum Zeitpunkt der Beschaffung der Daten erkennbar ist und die weiteren Datenschutzgrundsätze wie die Verhältnismässigkeit und die Zweckbindung eingehalten werden.[41]

Verwendet der Datahub Meteringdaten, Vertragsdaten oder andere Personendaten für Zwecke, die für die Betroffenen bei der Erhebung nicht erkennbar waren, liegt eine Zweckänderung vor, die durch ein überwiegendes Interesse oder die Einwilligung der Betroffenen gerechtfertigt werden muss. Das kann beispielsweise der Fall sein, wenn die übermittelten Daten durch den Datahub anonymisiert werden, um sie für statistische Analysen oder für die Energiemarktforschung zu nutzen.

Übermittelt der Datenlieferant die Daten nicht nur zum Zweck der Auftragserfüllung, sondern auch für die eigene Nutzung durch den Datahub, liegt eine Bekanntgabe von Daten an einen Dritten vor. Diese Bekanntgabe bedarf keiner besonderen Rechtfertigung, solange die Bearbeitungsgrundsätze und die weiteren Datenschutzanforderungen, wie die Information der betroffenen Personen, eingehalten werden.

Bearbeitet oder nutzt der Datahub Personendaten ohne Kenntnis des Datenlieferanten für seine eigenen Zwecke, führt das zu einer Verletzung des Auftragsverhältnisses mit möglichen Haftungsfolgen.

Bearbeitet der Datahub Personendaten im Zusammenhang mit der Erfüllung seiner eigenen Rechtspflichten, wird er in Bezug auf diese Bearbeitungen als Verantwortlicher qualifiziert. Das kann beispielsweise bei der Erfüllung von Auskunftspflichten nach dem Bundesgesetz betreffend

---

[39] Art. 9 Abs. 1 revDSG.
[40] Vgl. EDPB 07/2020, N. 38, David Rosenthal, Controller oder Processor: Die datenschutzrechtliche Gretchenfrage, in: Jusletter 17. Juni 2019; RZ 11.
[41] Art. 6 revDSG.

die Überwachung des Post- und Fernmeldeverkehrs (BÜPF) der Fall sein, soweit der Datahub als Anbieter abgeleiteter Kommunikationsdienste (AAKD) zu qualifizieren ist.[42]

8.4.4. Gemeinsame Verantwortung

Mit einem möglichen Ausbau des Datahub und im Zuge der Entwicklung neuer Anwendungen und Bearbeitungsverfahren sind Fälle denkbar, bei denen zwischen dem Datahub und anderen Akteuren eine gemeinsame Verantwortung besteht. Das Vorliegen einer gemeinsamen Verantwortung setzt voraus, dass mehrere Parteien an der Festlegung des Zwecks und der Mittel der Bearbeitung beteiligt sind, indem sie einen entscheidenden Einfluss darauf haben, ob und wie eine Bearbeitung durchgeführt wird.

Denkbar ist etwa das Beispiel, bei dem der Datahub gelieferte Meteringdaten mit zusätzlichen Daten ergänzt oder anreichert, um sie anschliessend in einer veredelten Form wieder den Marktpartnern zur Verfügung zu stellen.[43]

Im Gegensatz zur DSGVO verlangt das revDSG für Fälle einer gemeinsamen Verantwortung keine besondere Regelung der datenschutzrechtlichen Zuständigkeiten zwischen den Beteiligten. Das Erfordernis einer Zuständigkeitsregelung und die Schaffung der nötigen Transparenz gegenüber den betroffenen Personen kann sich jedoch aus dem in Art. 7 revDSG verankerten Privacy-by-Design Grundsatz ergeben.[44]

8.5. Risikoeinschätzung

Durch die Einführung eines Datahub wird ein neuer Akteur in die Datenbearbeitung für die Abwicklung der Marktprozesse einbezogen. Die daraus entstehenden Datenschutzrisiken sollten bereits im laufenden Entscheidungsprozess über die Einführung eines Datahub und bei der Auswahl der technischen und organisatorischen Mittel für eine Umsetzung berücksichtigt werden. Zudem werden sich die möglichen Risken auf die konkrete Festlegung der Datenschutzprozesse und Schutzmassnahmen auswirken.

Im Folgenden wird erörtert, welche Datenschutzrisiken durch den Betrieb eines Datahub für die Betroffenen entstehen können. Zudem wird anhand der einzelnen Anwendungsfälle des Datahub Light beurteilt, welche potenzielle Gefährdungen für die betroffenen Personen durch die Verletzung ausgewählter Datenschutzanforderungen entstehen können.

Die Beurteilung bezieht sich auf die Datenbearbeitung auf der Ebene des Datahub. Nicht Gegenstand der vorliegenden Einschätzung sind Bearbeitungsprozesse, die dem Datahub vor- oder nachgelagert sind.

8.6. Datenschutzrisiken durch die Einführung eines Datahub

Die Beurteilung der Datenschutzrisiken, die durch die Einführung eines Datahub entstehen können, erfolgt anhand von ausgewählten Kriterien wie die Art und der Umfang der bearbeiteten Personendaten, die Änderungen bei der Abwicklung der Datenprozesse und die eingesetzten IT-Mittel und Technologien.

8.6.1. Art der Daten

Zur Durchführung der Anwendungsfälle des Datahub Light werden Kontakt, Identifikations- und Zugriffsdaten zum Zweck der Benutzer- und Zugriffsverwaltung bearbeitet. Dazu gehören Angaben von Mitarbeitern von Marktpartnern sowie die Identitäten der Marktpartner (juristische Personen). Angaben von reinen Verbrauchern werden nur für den Dienst «Endkunden Visualisierung»

---

[42] Die Frage der Anwendbarkeit des BÜPF ist nicht Gegenstand der vorliegenden Erörterung und sollte insbesondere auch unter Berücksichtigung der Rechtsentwicklung zum FMG gesondert geprüft werden.
[43] David Rosenthal, Das neue Datenschutzgesetz, in: Jusletter 16. November 2020, RZ 99.
[44] David Rosenthal, Das neue Datenschutzgesetz, in: Jusletter 16. November 2020, RZ 17.

bearbeitet. Angaben von Prosumern werden im Rahmen der Dienste «ZEV» und «Flexibilität» bearbeitet. Und schliesslich werden für den Dienst «Zugang externe Bedarfsträger» Angaben der jeweiligen Berechtigten bearbeitet. Die Bearbeitung von besonders schützenswerten Personendaten i.S.v. Art. 5 Bst. c revDSG ist nicht vorgesehen.

Meteringdaten werden durch die verantwortlichen Marktpartner erhoben und in pseudonymisierter Form übermittelt. Im Rahmen der Qualitätssicherung können Meteringdaten lieferungen durch den Datahub auf ihre Vollständigkeit übergeprüft werden. Es werden aber keine personenbezogenen Meteringdaten durch den Datahub Light gespeichert.

Bei der Abwicklung der geplanten Dienste wird kein Profiling durchgeführt und es erfolgt keine Bearbeitung für automatisierte Entscheidungen im Einzelfall. Das Risiko einer missbräuchlichen Bearbeitung für ein Profiling oder eine systematische Überwachung ist auf Grund der Art der Daten und der fehlenden Speicherung von Meteringdaten tendenziell als gering einzustufen.

Mit einem künftigen Ausbau zu einem Datahub Full können Anwendungen hinzukommen, die eine Speicherung von Meteringdaten, die Verknüpfungen von Daten aus unterschiedlichen Datenquellen und allenfalls die Durchführung eines Profiling beinhalten. Die materiellen Voraussetzungen sowie die Anforderungen an die sichere Durchführung solcher Verfahren müssen jeweils anhand der konkreten Umstände des Einzelfalls beurteilt werden.

8.6.2. Anzahl betroffene Personen

Bei einer flächendeckenden Nutzung des Datahub werden Personendaten von mehreren hundert Marktpartnern und ihren jeweiligen Endkunden und Prosumern bearbeitet. In diesem Fall könnte sich eine Datenschutzverletzung potenziell auf einen Grossteil der Bevölkerung in der Schweiz auswirken, wobei vor allem bei einem Vollausbau (Speicherung von Meteringdaten) von einem tendenziell hohen Schadenspotential auszugehen ist.

8.6.3. Neue Organisation der Abwicklung der Bearbeitungsprozesse

Die Etablierung eines Datahub wird zu einer Zentralisierung der Abwicklung von Daten- und Informationsprozessen zwischen den verschiedenen Akteuren führen. Zudem ist künftig auch die zentrale Speicherung und Verwaltung von Meteringdaten im Datahub Full möglich. Diese Zentralisierung wird insbesondere an die Verfügbarkeit der Plattform erhöhte Anforderungen stellen.

Die Höhe der Anforderungen an die Verfügbarkeit hängt von der Kritikalität der Plattform für eine verlässliche Abwicklung des Strom- und Gasmarktes und die Gewährlistung der Versorgungsicherheit ab. Im folgenden Abschnitt wird dieser Aspekt bei der Beurteilung der einzelnen Anwendungsfälle berücksichtigt.

8.6.4. Einsatz neuer Technologien

Gegenwärtig ist noch nicht bekannt, mit welchen technischen Mitteln der Datahub realisiert werden soll. Dabei kann sich beispielsweise die Frage stellen, ob die Nutzung von Cloud Technologien in Frage kommt.

Im Allgemeinen kann davon ausgegangen werden, dass der Betrieb auf der Basis von gängigen und praxiserprobten Infrastrukturkomponenten und IT-Prozessen realisiert werden kann. Die Durchführung der geplanten Anwendungsfälle für den Datahub Light wird aller Voraussicht nach weder eine innovative Nutzung bestehender Technologien noch den Einsatz neuer Technologien erfordern.

Das kann sich im Zuge eines Ausbaus des Datahub und der damit verbundenen Entwicklung neuer Dienste ändern. Als Szenarien für den Einsatz neuer Technologien können beispielsweise der Einsatz von Analyseverfahren oder Mitteln zur Prozess-Automatisierung, die direkte Anbindung von externen Sensoren oder der Einsatz von Distributed Ledger Technologien in Betracht kommen. Solche Vorhaben werden jeweils im Einzelfall geprüft werden müssen.

8.7. Anwendungsfälle Datahub Light

Im vorliegenden Abschnitt wird für jeden Anwendungsfall beurteilt, welche Gefährdung für die betroffenen Endverbraucher und Prosumer auf Grund einer Verletzung des Datenschutzes entstehen kann. Diese Beurteilung erfolgt jeweils für die Schutzziele Verfügbarkeit[45], Vertraulichkeit[46], Integrität[47], Zweckbindung[48] und Transparenz[49].

Ergänzend wird für jeden Anwendungsfall beurteilt, welche Auswirkungen eine Störung oder ein Ausfall des Datahub auf die Versorgungssicherheit haben kann.

Die Einstufung erfolgt nach dem folgenden Raster:

Stufen	Beschreibung
Unbedeutend (U)	Keine oder nur unbedeutende Unannehmlichkeiten
Tief (T)	Spürbare Unannehmlichkeiten, die ohne weiteres überwunden werden können
Mittel (M)	Spürbare Konsequenzen
Hoch (H)	Erhebliche Konsequenzen

8.7.1. Meter to Cash

Beschreibung	Im Meter2Cash Prozess (Strom und Gas) werden die Meteringdaten für die Abrechnung durch die Lieferanten und Netzbetreiber bereitgestellt. Die Bereitstellung erfolgt dabei nach SDAT durch den Messstellenbetreiber (NB oder Dritt-MDL), sowohl unplausibilisiert als auch plausibilisiert.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	U	«Nur» Verzögerung der Abrechnung, daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Meteringdaten erfolgt, auf Basis von Stammdaten der Marktpartner
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Abrechnung oder Prognose wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Datenverwendung wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner
Ergänzung	Versorgungssicherheit	T	Meter-to-Cash hat wenig Einfluss auf die Versorgungssicherheit (allenfalls begrenzt im Zusammenhang mit den täglichen Prognoseerstellungen)

[45] Schutz vor Verlust der Daten und Gewährleitung der Nutzbarkeit zur Erfüllung des Zwecks und der Einhaltung von datenschutzrechtlichen Pflichten.
[46] Schutz vor Kenntnisnahme durch Unberechtigte.
[47] Schutz vor unbefugter Veränderung.
[48] Schutz vor Missbrauch für unberechtigte Zwecke.
[49] Sicherstellung, dass die betroffenen Personen über die Verwendung ihrer Daten bestimmen und ihre Rechte wahrnehmen können.

8.7.2. Angebotsmanagement

Beschreibung	Dieser Use-Case beschreibt den Zugriff auf und die Verwendung von den Meteringdaten zu Angebotszwecken. Dies beinhaltet die Erstellung der Verbrauchsprognose und Kalkulation des Angebots. Dies betrifft sowohl den Energielieferanten (Marktangebote und Grundversorgungstarife) als auch den Netzbetreiber (Netznutzungstarifierung). Grundlage der Angebote ist der Zugriff auf historische Meteringdaten der Endkunden (einzeln oder Versorgungsgebiet) oder weitere Informationen (Gasqualität etc.).		
Beurteilung	Verfügbarkeit	T	«Nur» Verzögerung des Angebots (ggf. kann dadurch die Einhaltung der Wechselfrist in Gefahr geraten), daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Meteringdaten erfolgt, auf Basis von Stammdaten der Marktpartner
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Korrektheit des Angebots wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Datenverwendung wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Dies ist ein rein wettbewerblicher Prozess, ohne Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.3. Bilanzgruppenmanagement

Beschreibung	Dies betrifft das einheitliche Routing der monatlichen Meteringdaten (BG-Aggregate) an die beteiligten Marktpartner. Nicht beinhaltet in diesem Use-Case ist das Fahrplanmanagement (bzw. Nominierungen).		
Beurteilung	Verfügbarkeit	U	«Nur» Verzögerung der BG-Abrechnung, daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Meteringdaten erfolgt, auf Basis von Stammdaten der Marktpartner
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Korrektheit der BG-Abrechnung wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Datenverwendung wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungs-sicherheit	U	Der Abrechnungsprozess des Bilanzgruppenmanagements hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.4. Wechselprozesse

Beschreibung	Die Wechselprozesse beinhalten sämtliche Wechselprozesse im geöffneten Markt: Lieferantenprozesse (Lieferantenwechsel, Lieferende, Grundversorger, Ersatzversorger), Endverbraucherprozesse (Einzug/Endverbraucherwechsel, Auszug) oder Datenanfragen (Stammdaten, Messdaten etc.). Ggf. könnte noch der Prozess eines MDL-Wechsels hinzukommen		
Beurteilung	Verfügbarkeit	M	Eine mangelhafte Verfügbarkeit kann spürbare Auswirkungen auf den Erfolg des Wechselprozesses haben, bei entsprechenden Verzögerungen und Nichteinhaltung der vorgegebenen Fristen
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Meteringdaten erfolgt, auf Basis von Stammdaten der Marktpartner
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Korrektheit der Wechselmeldung wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Datenverwendung wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Die Wechselprozesse haben keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.5. Endkunde Visualisierung

Beschreibung	Visualisierung der Meteringdaten für den Endkunden (gemäss StromVV Art. 8a im Strombereich) zentral über Data-Hub. Der Datahub übernimmt das Zugriffsmanagement und Routing der Daten zwischen Netzbetreiber/MDL und zugriffsberechtigten Endkunden oder Marktpartnern, für deren Visualisierungen.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	T	«Nur» eine vorübergehende Hinderung an der Einsichtnahme, daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	M	Ein Missbrauch von Zugriffsdaten wäre möglich; allerdings erfolgt keine Speicherung von Meteringdaten
	Integrität	T	Eine Hinderung am Portalzugang oder unberechtigte Zugriffe wären möglich; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Verwendung von Zugriffsdaten wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; Der Auftrag zur Visualisierung erfolgt aber durch den Nutzer; die Informationspflichten sind in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner (wobei je nach zukünftiger Ausgestaltung im Datahub Full auch eine Verantwortung auf Seiten des Datahub entstehen kann)

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Die Endkundenvisualisierung hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.6. Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV)

Beschreibung	In diesem Use-Case geht es um die Unterstützung der ZEV-Mechanismen beim Anmeldeprozess sowie für die Abrechnung.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	T	«Nur» eine Verzögerung der Abrechnung oder der Anmeldung, daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	M	Ein Missbrauch von ZEV-Daten wäre möglich; allerdings erfolgt keine Speicherung von Meteringdaten
	Integrität	T	«Nur» ein Aufwand für die Berichtigung von Daten wäre die Folge, daher wenig auswirkend
	Zweckbindung	M	Eine unzulässige Verwendung von ZEV-Anmeldetaten wäre die Folge
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungs-sicherheit	U	Die ZEV-Anmeldung und -Abrechnung hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.7. Flexibilität

Beschreibung	Dieser UC sieht das Enabling und die Unterstützung von Flexibilitätsmärkten vor, welche die netz- und marktdienliche Nutzung von Flexibilitäten ermöglicht. Hierbei können Flexibilitäten in ein zentrales Register eingetragen und verwaltet werden. Die komplexe Steuerung von Flexibilitäten ist nicht inkludiert.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	T	«Nur» eine Verzögerung der Anmeldung oder eine vorübergehende Störung der Einsicht in das Flexibilitätsregister, daher wenig auswirkend
	Vertraulichkeit	M	Ein Missbrauch von Flexibilitätsdaten wäre möglich
	Integrität	T	«Nur» ein Fehler in den Registerdaten und den Angaben zu Flexibilitäten, sowie Aufwand für die Berichtigung wären die Folge
	Zweckbindung	M	Eine unzulässige Verwendung der Flexibilitätsdaten wäre die Folge
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungssicherheit	T	Der temporäre Ausfall des Flexibilitätsregisters und der entsprechenden Flexibilitätsprozesse hat wenig Einfluss auf die Versorgungssicherheit (allenfalls Verzögerung bei der Eruierung vorhandener Flexibilitäten)

8.7.8. Integration erneuerbarer Energien

Beschreibung	Dieser Use-Case fasst die Anwendungen zur Integration von EE-Anlagen zusammen (Direktvermarktung, PPA HKN). Die datenrelevanten Prozesse beinhalten Lieferung der Produktionsdaten, monatlich via Datahub (die Anlagenregistrierung erfolgt hingegen bei PRONOVO)		
Beurteilung	Verfügbarkeit	M	Eine mangelhafte Verfügbarkeit kann spürbare finanzielle Auswirkungen auf die betroffenen Prosumer haben
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Meteringdaten erfolgt, auf Basis von Stammdaten der Marktpartner
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Abrechnung der EE-Vergütungen wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Verwendung von Zugriffsdaten wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Die Übermittlung der Produktionsdaten der EE-Anlagen für deren Abrechnung hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.9. Zugang externer Bedarfsträger

Beschreibung	Eine Bereitstellung unterschiedlicher Energiedaten ermöglichen es externen Dienstleistern entsprechende Zusatz-Dienstleistungen anzubieten oder Behörden entsprechende Auswertungen vorzunehmen. Die Daten werden über den Datahub den berechtigten Nutzern mit geeigneten Zugriffsmechanismen zur Verfügung gestellt.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	T	«Nur» eine Verzögerung bei der Erfüllung der Betroffenenrechten; daher wenig auswirkend, soweit keine Personendaten bearbeitet werden
	Vertraulichkeit	T	Kein Zugang zu Meteringdaten mit einem Personenbezug durch unberechtigte Dritte möglich, da eine Übermittlung von rein pseudonymisierten Daten erfolgt
	Integrität	T	Eine Auswirkung auf die Erfüllung der Datenanfrage wäre denkbar; ein Schutz vor unbefugter Veränderung durch verschlüsselte Übermittlung und fehlende Speicherung entschärft dies aber
	Zweckbindung	T	Eine unzulässige Verwendung von Zugriffsdaten wäre die Folge; es erfolgt jedoch keine Speicherung von Nutzerdaten, bzw. nur von stark aggregierten Messdaten Dieser Use-Case erfordert eine Rechtfertigung der Verwendung von Daten für Zusatzdienste durch eine Einwilligung, ein überwiegendes Interesse oder durch das Gesetz
	Transparenz	T	Eine Datenschutzverletzung wäre die Folge; die Informationspflichten sind jedoch in der Kontrolle und Verantwortung der Marktpartner

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Die Übermittlung der Daten an externe Bedarfsträger hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.10. Speicherseemonitoring

Beschreibung	Dies ist ein Spezialfall des UC «Zugang externer Bedarfsträger» und beinhaltet die periodische Übertragung von Speicherseedaten von den Wasserkraftwerken an das BFE.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Vertraulichkeit	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Integrität	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Zweckbindung	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Transparenz	U	Keine Personendaten von Endbenutzern

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.11. Transparency Plattform ENTSO-E

Beschreibung	Dies beinhaltet die Übermittlung der Daten an den ÜNB zur Weitersendung an die ENTSO-E Transparency Plattform.		
Beurteilung	Verfügbarkeit	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Vertraulichkeit	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Integrität	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Zweckbindung	U	Keine Personendaten von Endbenutzern
	Transparenz	U	Keine Personendaten von Endbenutzern

Ergänzung	Versorgungssicherheit	U	Hat keinen Einfluss auf die Versorgungssicherheit

8.7.12. Einordung der Risikoeinschätzung

Das Risikoprofil eines Datahub wird im Wesentlichen durch die Zentralisierung von Daten- und Geschäftsprozessen sowie der grossen Anzahl Personen bestimmt, die von einer möglichen Datenschutzverletzung betroffen sein können.

Die Massnahmen zur Beherrschung dieser Risken liegen in erster Linie bei der Umsetzung angemessener Sicherheitsmassnahmen zur Abwehr von Bedrohungen für die Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität der bearbeiteten Personendaten und der zur Durchführung der Bearbeitung eingesetzten Systeme. Zu den relevanten Bedrohungen gehören Cyberrisiken und die Ausnutzung von Schwachstellen durch externe Angreifer, unbeabsichtigte oder vorsätzliche Handlungen durch interne Mitarbeiter, Dienstleister oder berechtigte Benutzer und nichtmenschliche Gefahren wie Feuer, Wasser, höhere Gewalt oder unfallartige Ereignisse.

Durch einen Ausbau des Datahub und die Entwicklung zusätzlicher Dienste werden über die Zeit weitere Risiken hinzukommen. Damit die Sicherheit auch im Zuge dieser Entwicklungen gewährleistet bleibt, braucht es einen prozessbasierten Ansatz für die Lenkung, Leitung und die kontinuierliche Verbesserung der Cyber- und Informationssicherheit. Dazu sollte für den Aufbau und des Betrieb des Datahub auf anerkannte Standards und Hilfsmittel wie die ISO/IEC-27000-Reihe oder den IKT-Minimalstandard abgestützt werden. Die aus datenschutzrechtlicher Sicht erforderlichen Sicherheitsmassnahmen werden weiter unten konkretisiert und sollten als integraler Bestandteil eines umfassenden Informationssicherheitskonzeptes berücksichtigt werden.

Mit Blick auf einen künftigen Ausbau der Dienste des Datahub können höhere Risiken für die betroffenen Personen entstehen, wenn beispielsweise Daten aus verschiedenen Quellen für Analysezwecke verknüpft werden oder ein Profiling durchgeführt werden soll. Zudem kann bereits

die Kumulation von Diensten zu Risiken führen, wenn dadurch eine hohe Komplexität entsteht, die ausserordentliche Anforderungen an das Datenmanagement stellt.

Im Übrigen führen die gegenwärtig geplanten Anwendungsfälle zu keinen oder tendenziell nur geringen bis mittlere Risken für die betroffenen Personen.

Als Massnahme zur Beherrschung dieser Datenschutzrisiken wird die Etablierung eines Datenschutzprogramms empfohlen, das durch ein fundiertes Datenmanagement unterstützt wird und die rechtskonforme Nutzung von Daten auch für Zusatzdienste ermöglicht. Im folgenden Kapitel werden die einzelnen Komponenten eines solchen Programms mit einer Beschreibung der Massnahmen erläutert.

8.8. Empfohlene Massnahmen

Bei der Planung und Implementierung eines Datahub sollte mit einem strukturierten Ansatz sichergestellt werden, dass der Datahubbetreiber in der Lage ist, dauerhaft die datenschutzrechtlichen Anforderungen in der Rolle als Verantwortlicher und als Auftragsbearbeiter sowie die Cybersicherheit einzuhalten und gleichzeitig die erwarteten Effizienzgewinne und Innovationsziele zu realisieren.

8.8.1. Datenschutz Management

Gegenstand und Zweck eines Datenschutz-Management-Systems ist die organisationsweite Einrichtung, Steuerung, Schulung und Überprüfung der Massnahmen zur Einhaltung der Anforderungen an den Datenschutz.

Als typischer Referenzstandard für den Aufbau eine Datenschutz-Management-Systems kann auf die Norm ISO 27001 betreffend das Informationssicherheitsmanagementsystem (ISMS) abgestützt werden. Die Übernahme dieser Norm zur Gewährleistung des Datenschutzes kann nach Massgabe der Richtlinien des EDÖB über die Mindestanforderungen an ein Datenschutzmanagementsystem vom 19. März 2014 erfolgen. Auf dieses Modell wird in der folgenden Tabelle mit der Anmerkung «ISMS/DSMS» referenziert.

Kontrollen	Beschreibung	Referenz
Organisation	Die Organisation verfügt über eine angemessene und mit den nötigen Ressourcen ausgestattete Datenschutz-Organisation mit definierten Rollen, Verantwortlichkeiten und Befugnissen.	ISMS/DSMS
Risiko Management	Datenschutzrisiken werden im Rahmen eines kontinuierlichen Prozesses identifiziert, beurteilt und behandelt, um eine bedarfsgerechte Sicherstellung des Datenschutzes zu unterstützen.	ISMS/DSMS
Datenschutzberater	Bestimmung eines Datenschutzberaters, der die Organisation in Datenschutzbelangen berät und die Einhaltung der Datenschutzvorschriften überwacht.	Art. 10 revDSG
Compliance	Die Massnahmen zur Gewährleistung der Compliance werden im Rahmen eines kontinuierlichen Prozesses überprüft und weiterentwickelt.	ISMS/DSMS
Datenschutz-richtlinien	Die Datenschutzanforderungen und die konkretisierenden Umsetzungsvorgaben und Instruktionen sind dokumentiert und für die Belegschaft zugänglich.	ISMS/DSMS
Training & Awareness	Mitarbeiter werden regelmässig hinsichtlich der Bedeutung des Datenschutzes für die Organisation und ihren Pflichten beim Umgang mit Personendaten geschult und sensibilisiert.	ISMS/DSMS

8.8.2. Data Governance und Dokumentationspflichten

Die nötige Transparenz über den Bestand an Daten, deren Herkunft, die zur Bearbeitung eingesetzten Assets, die Verantwortlichkeiten und die Dauer der Bearbeitung bis zur Vernichtung der Daten ist eine Grundvoraussetzung für die rechtskonforme und gewinnbringende Datennutzung.

Kontrollen	Beschreibung	Referenz
Data Management	Die Organisation verfügt über einen methodischen Ansatz zur Verwaltung von Daten über ihren gesamten Lebenszyklus. Dazu gehört die Definition und Inventarisierung von Datenassets, die Regelung der Zuständigkeiten und Berechtigungen sowie die Festlegung der Aufbewahrungsfristen und der Verfahren zur Vernichtung von Daten am Ende ihres Lebenszyklus.	Best Practice[50]
Verarbeitungsverzeichnis	Die Organisation verfügt über eine prüfungstaugliche und aktuelle Dokumentation ihrer Bearbeitungen von Personendaten. Dies Anforderung gilt für den Verantwortlichen und den Auftragsbearbeiter.	Art. 12 revDSG
Datenschutz-Folgenabschätzung	Bei einer Bearbeitung mit einem hohen Risiko für die betroffenen Personendaten wird vorgängig eine dokumentierte Datenschutz-Folgenabschätzung durchgeführt.	Art. 22 revDSG

8.8.3. Datenschutzkonforme Datenbearbeitung

Die Einhaltung der anwendbaren Datenschutzanforderungen muss über den gesamten Bearbeitungszyklus gewährleistet sein. Soweit sich die nachfolgenden Anforderungen in erster Linie auf den Verantwortlichen beziehen, sind sie für den Auftragsbearbeiter regelmässig zumindest indirekt relevant, indem sie für die Bereitstellung von datenschutzkonformen Diensten berücksichtigt werden müssen.

Kontrollen	Beschreibung	Referenz
Datenschutzgrundsätze	Die Datenschutzgrundsätze sind den Mitarbeitern bekannt, sie werden eingehalten und sie können auf Systemebene umgesetzt werden. Dazu gehört im Rahmen der Zweckbindung auch die Sicherstellung, dass Daten aus der Grundversorgung nicht für den Marktbereich genutzt werden, selbst wenn es sich dabei nicht um eine datenschutzrechtliche, sondern um eine wettbewerbsrechtliche Anforderung handelt.	Art. 6 revDSG (Art. 10 Abs. 2 StromVG)
Rechtfertigungsgründe & Einwilligung	Allenfalls erforderliche Rechtfertigungsgründe für eine Bearbeitung werden prüfungstauglich dokumentiert. Die Gültigkeit und die jederzeitige Wiederrufbarkeit von Einwilligungen wird gewährleistet.	Art. 6 Abs. 6 u. 7 revDSG Art. 31 revDSG

[50] Der Aufbau des Konzepts für das Datenmanagement des Datahub sollte anhand verfügbarer Standards und Methoden wie beispielsweise das «Data Management Maturity Model» des CMMI Instituts, das «DGI Data Governance Framework» oder das «Data Management Compatibility Model» erfolgen.

Datenschutz durch Technik und datenschutz-freundliche Voreinstellungen	Die Organisation stellt sicher, dass geeignete technische und organisatorische Massnahmen zur Einhaltung der Datenschutzanforderungen bereits bei der Planung und Festlegung des Zwecks und der Mittel einer Bearbeitung von Personendaten berücksichtigt werden.	Art. 7
Informationspflichten	Die betroffenen Personen werden bei der Beschaffung von Personendaten über alle relevanten Aspekte der Datenbearbeitung informiert, damit sie ihre Rechte wahrnehmen können.	Art. 19 revDSG Art. 21 revDSG
Rechte der Betroffenen	Die zeitgerechte und vollständige Erfüllung von Betroffenenrechten setzten geeignete Prozesse zur Geltendmachung und Abwicklung von Betroffenenbegehren sowie die funktionale Durchführbarkeit der erforderlichen Eingriffe in die Verarbeitung von Personendaten voraus. Die betroffenen Personen haben neben einem Anspruch auf Auskunft über die Bearbeitung ihrer Personendaten insbesondere das Recht, die Berichtigung, Löschung oder Einschränkung der Bearbeitung, die Datenherausgabe oder die Überprüfung einer automatisierten Entscheidung im Einzelfall zu verlangen.	Art. 6 Abs. 5 revDSG Art. 21 Abs. 2 revDSG Art. 25 revDSG Art. 28 revDSG Art. 32 revDSG

8.8.4. Cyber- und Datensicherheit

Die Organisation muss unter Berücksichtigung der Art, der Umstände und des Zwecks der Bearbeitung sowie der Risiken für die betroffenen Personen sicherstellen, dass Personendaten angemessen gegen den Verlust der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität geschützt werden (Art. 8 revDSG).

Die technischen und organisatorischen Massnahmen müssen einen Sicherheitslevel bieten, der mit dem Schutzbedarf der bearbeiteten Daten übereinstimmt. Für die Bestimmung des Schutzbedarfs kann auf die vom VSE für den Strombereich empfohlene Schutzbedarfsklassifizierung abgestützt werden, die neben einem angemessenen Schutz von Personendaten insbesondere auch die Bedeutung einer hohen Verfügbarkeit zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit und zur Sicherung der Netzstabilität berücksichtigt [19-VSE-DATA].[51] Auch wenn die Risikoeinschätzung für den Datahub ein eher geringes bis mittleres Risikoprofil ergeben hat, so empfiehlt sich dennoch ein entsprechendes Massnahmenpaket, auch im Hinblick auf zukünftige mögliche Erweiterungen des Datahub (hin zu einem Datahub Full).

[51] VSE, Bericht «Data Policy in der Energiebranche», Juli 2019, S. 24 f.

Nachfolgend werden die Massnahmen zur Sicherstellung eines angemessenen Grundschutzes beschrieben.[52]

Anforderungen	Beschreibung	Referenz
Sicherheitsmanagement	Die Organisation verfügt über einen prozessbasierten Ansatz für die Lenkung, Leitung und die kontinuierliche Verbesserung der Informationssicherheit in der Form eines Informationssicherheits-Managementsystems (ISMS).	ISO 27001 IKT-Minimal-standard SDAT 6.11
Zugangs- und Zugriffskontrolle	Die Organisation stellt sicher, dass Personendaten und verarbeitende Systeme nur für Berechtigte zugänglich sind, indem: • Sicherheitsbereiche (Büros, Technik- und Serverräume) gegen unberechtigten Zutritt geschützt sind; • Informationen (Dokumente, Bildschirminhalte) am Arbeitsplatz (intern oder mobil) gegen unbefugten Zugriff oder Einblick geschützt sind; • Zugriffe auf Daten nur authentifizierten und autorisierten Personen erteilt werden; • Zugriffe nach dem Need-to-Know Prinzip beschränkt werden.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard
Datenbearbeitung	Die Organisation stellt sicher, dass Personendaten bei der Erfassung und Speicherung angemessen geschützt werden, indem • bei der Einführung neuer Verarbeitungsprozesse oder Änderungen an Verarbeitungsprozessen ein Security by Design Ansatz eingehalten wird; • applikationsseitig die falsche oder unvollständige Erfassung von Daten vermieden wird; • gespeicherte Personendaten gegen unbefugte Einsichtnahme, Veränderung oder Löschung geschützt werden; • Verfahren zur Datensicherung und Wiederherstellung von Daten umgesetzt und regelmässig überprüft werden; • Massnahmen zur Überwachung und Kontrolle von Zugriffen und Änderungen getroffen werden; • Daten am Ende ihres Lebenszyklus vernichtet werden.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard
Datenaustausch	Die Organisation stellt sicher, dass Personendaten bei der Übermittlung angemessen geschützt sind, indem • die Übermittlung auf identifizierte und berechtigte Empfänger beschränkt wird; • Personendaten während der Übermittlung (per E-Mail, Internet oder mittels Schnittstellen) gegen unbefugten Zugriff und Manipulation geschützt werden.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard SDAT 6.11

[52] Vgl. auch VSE, Bericht «Data Policy in der Energiebranche», Juni 2018, S. 28.; siehe auch EDÖB «Leitfaden zu den technischen und organisatorischen Massnahmen des Datenschutzes»

Betriebliche Sicherheit	Die Organisation stellt sicher, dass der Schutz von Personendaten im Betrieb und im Rahmen von Entwicklungen und Änderungen aufrechterhalten bleibt, indem • Verantwortlichkeiten und Abläufe für den sicheren Betrieb festgelegt und dokumentiert sind; • Vorgaben für die sichere Entwicklung von Software und Systemen festgelegt und angewendet werden; • Betriebssysteme und Applikationen in einer vom Hersteller unterstützten Version sowie dem aktuellen Patchlevel betrieben werden; • technische Schwachstellen verwendeter Betriebssysteme und Applikationen identifiziert und behoben werden; • Erkennungs-, Präventions- und Wiederherstellungsmassnahmen zum Schutz vor Malware implementiert werden.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard SDAT 6.11
Erkennung von Datenschutz-verletzungen	Die Organisation stellt sicher, dass sicherheitsrelevante Ereignisse erkannt und behandelt werden.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard
Meldung von Datenschutz-verletzungen	Die Organisation stellt sicher, dass die Meldepflichten gegenüber Aufsichtsbehörden und Betroffenen bzw. gegenüber Auftraggebern oder sonst berechtigten Akteuren erfüllt werden; indem • ein Data Breach Response Prozess implementiert wird; • die Dokumentation von Datenschutzverletzungen geregelt wird; • die Durchführung der Meldung gegenüber überwacht wird.	ISO 27001 IKT-Minimal-standard Art. 24 revDSG SDAT 6.11

8.8.5. Auftragsdatenverarbeitung

Der Verantwortliche muss die Einhaltung des Datenschutzes auch in Bezug auf beauftragte Dritte gewährleisten können. Der Auftragsbearbeiter muss sämtliche technischen und organisatorischen Vorkehrungen treffen, um seine Pflichten gegenüber dem Verantwortlichen zur erfüllen.

Kontrollen	Beschreibung	Referenz
Beschaffung	Der Beschaffungsprozess berücksichtigt die Anforderungen an die Beauftragung von Dritten mit der Bearbeitung von Personendaten und stellt Vorlagen und Hilfsmittel zur Verfügung, die auf die Verpflichtungen gegenüber Marktpartnern und anderen Anspruchsgruppen abgestimmt sind.	Best Practice[53]
Beauftragung	Der Verantwortliche stellt sicher, dass die Auslagerung der Bearbeitung von Personendaten auf der Grundlage eines Vertrages erfolgt, der • den Gegenstand der Beauftragung in Bezug auf die Bearbeitung von Personendaten regelt; • den Auftragsbearbeiter zur Einhaltung der massgeblichen Datenschutzanforderungen verpflichtet; • den Auftragsbearbeiter an die Weisungen des Verantwortlichen bindet.	Art. 9 revDSG
Vertraulichkeits-verpflichtung	Der Verantwortlicher stellt sicher, dass der Auftragsbearbeiter und die an der Bearbeitung von Personendaten beteiligten Mitarbeiter zur Vertraulichkeit verpflichtet werden.	Art. 8 revDSG
Garantien zur Sicherheit	Der Verantwortliche muss sich vergewissern, dass der Auftragsbearbeiter in der Lage ist, die Datensicherheit zu gewährleisten. Der Auftragsbearbeiter muss die Einhaltung geeigneter technischer und organisatorischer Sicherheitsmassnahmen vertraglich garantieren.	Art. 9 revDSG
Informations-, Mitwirkungs- und Unterstützungspflichten	Der Verantwortliche stellt sicher, dass er auch bei einer Auslagerung in der Lage ist, die Einhaltung des Datenschutzes zu gewährleisten, indem er den Auftragsbearbeiter zur Information, Mitwirkung und Unterstützung im Zusammenhang mit der Erfüllung von Betroffenenrechten, der Behandlung von Datenschutzvorfällen, der Durchführung einer Datenschutz-Folgenabschätzung und bei der Vertragsbedingung verpflichtet.	Art. 9 revDSG
Beizug von Sublieferanten	Die Bedingungen für die Inanspruchnahme von Sublieferanten durch den Auftragsbearbeiter müssen verbindlich geregelt werden.	Art. 9 revDSG
Kontrolle	Der Verantwortlicher stellt die periodische Überprüfung des Auftragsbearbeiters hinsichtlich der Einhaltung der Sicherheit und der weiteren Datenschutzanforderungen sicher.	Art. 9 revDSG
Auslandbearbeitung	Bei einer Bearbeitung von Personendaten im Ausland muss ein angemessener Datenschutz gewährleistet sein. Als Bearbeitung im Ausland gilt sowohl die Übermittlung zur Speicherung als auch der Zugriff auf Daten in der Schweiz.	Art. 16 revDSG

[53] Vgl. beispielswiese ITIL-Standards zum Supplier Management.

8.8.6. Audit und Zertifizierung

Eine zentrale Datenplattform für den Energiemarkt in der Schweiz kann bei verschiedenen Interessengruppen zu Vorbehalten hinsichtlich der Informationssicherheit und des Datenschutzes führen.

Als Massnahme zur Förderung des Vertrauens in der Öffentlichkeit und bei den Marktpartnern sowie zur Sicherstellung der Auskunftsfähigkeit über den rechtskonformen und sicheren Betrieb des Datahub wird die Durchführung unabhängiger Prüfungen empfohlen. Dazu werden die Eignung und Effektivität der Massnahmen und Prozesse zur Gewährleistung des Datenschutzes und der Informations- und Cybersicherheit beispielsweise anhand des ISAE Standards geprüft und in Form eines Assurance-Berichts den relevanten Interessengruppen offengelegt.

Darüber hinaus kann eine Zertifizierung der Informationssicherheit nach ISO 27001 und gegebenenfalls des Datenschutz-Management-Systems nach den Richtlinien des EDÖB über die Zertifizierung von Organisationen und Verfahren in Betracht gezogen werden.

9. Zusammenfassung

Die stark zunehmende Anzahl dezentraler Anlagen, die Weiterentwicklung der Strom- und Gasmärkte sowie die fortschreitende Digitalisierung bergen grosse Herausforderungen, aber auch entsprechende Chancen, den Energiesektor hinsichtlich Datenqualität, Effizienz, Innovation und Transparenz zu optimieren. Ein klar geregelter Datenzugang mit einem effektiven wie effizienten Datenaustausch, auf Basis einer performanten Dateninfrastruktur, ist der Schlüssel hierzu.

Entscheidend für die Wahl und Ausgestaltung dieser Dateninfrastruktur und der Datenaustauschprozesse sind die zukünftigen Anwendungsfälle, welche den Energiemarkt treiben werden. In dieser Studie wurden sämtliche dieser „Use-Cases" analysiert, auf Grund deren Relevanz priorisiert und mit Blick auf deren Auswirkungen auf die Dateninfrastruktur kategorisiert. Es sind dies die folgenden Kategorien:

- «Messdatenaustausch»: Der Austausch von Meteringdaten zwischen den verschiedenen Marktakteuren
- «Zugang externer Bedarfsträger»: Der Zugang unterschiedlichster öffentlicher und privater Bedarfsträger zu energiebezogenen Daten
- «Wechselprozesse»: Die Durchführung der Wechselprozesse und Neu-Zuordnungen der Marktakteur-Beziehungen
- «Flexibilität»: Die Bereitstellung von Flexibilitätsdaten, als Katalysator eines zukünftigen Flexibilitätsmarkts
- «Angebotsmanagement»: Die datenbezogene, automatisierte Optimierung des Angebotsprozesses für die Energieversorgung gegenüber dem Endkunden

Verschiedene Ansätze zur Ausgestaltung einer entsprechend Dateninfrastruktur kommen in Frage, wobei sich die Varianten „Dezentrale Dateninfrastruktur" mit einer Peer-to-Peer-Kommunikation (im Wesentlichen der Status Quo) und „Dateninfrastruktur mit Nutzung eines Datahubs" unterscheiden. Letztere Variante gliedert sich wiederum in die Ausprägungen „Datahub Light" und „Datahub Full".

- Der **Datahub Light** besteht aus Basisfunktionen rund um das Zugriffsmanagement und Routing der Daten, der Qualitäts- und Prozesssicherung des Datenaustausches sowie der Führung dedizierter schweizweiter Datenregister, v.a. für die Messstellen und Flexibilitäten.
- Der **Datahub Full** stellt eine Erweiterung des Datahub Light dar, indem er die Meteringdaten aus dem Messdatenaustausch im Datahub speichert. Dadurch können im Datahub Full zusätzliche Mehrwertfunktionen erbracht werden, sogenannte Prozessfunktionen. Beispiele hierfür sind Prozessautomatisierungen, Datenanalysen oder Visualisierungen.

Ein Kosten-/Nutzenvergleich dieser Varianten führt zur Empfehlung zur Umsetzung eines Datahub Light. Im Vergleich zum heutigen, dezentralen Status Quo ergibt sich beim Datahub Light ein klar vorteilhafteres Kosten-/Nutzen-Verhältnis, sowohl in finanzieller volkswirtschaftlicher Hinsicht, im Sinne eines attraktiven Nettobarwerts, als auch mit Blick auf die Datenqualität, Effizienz, Transparenz und Innovationsförderung im Datenaustausch. Stellt man dem Datahub Light den Datahub Full gegenüber, so ergibt sich ein äusserst vergleichbares Kosten-/Nutzenverhältnis. Da der Datahub Full aber als spätere Erweiterungsstufe eines Datahub Light zu betrachten ist, empfiehlt es sich, mit der Light-Version zu starten, Erfahrungen zu sammeln und erfahrungsbasiert später (gegebenenfalls) auszubauen.

Der Aufbau eines Datahub Light sollte aus Sicht dieser Studie für den Strom- und Gasmarkt zusammen erfolgen. Zwar sind die Grundlagen für die Datenaustausche im Gasmarkt noch ausstehend, es zeichnet sich aber ab, dass ein wesentlich geringeres Mengengerüst an Daten und

Marktakteuren als im Strombereich betroffen sein wird. Der Aufbau eines gas-eigenen Datahub wäre daher aus volkswirtschaftlicher Sicht wenig sinnvoll, wo hingegen das technische und betriebliche Synergiepotential mit dem Strombereich hoch ist.

Die Ausgestaltung des Datahub Light beinhaltet im Wesentlichen die Umsetzung dessen Funktionen, die Schnittstellenprozesse zu den Marktakteuren und den Aufbau seiner eigenen Datenregister. In den Kapiteln 5, 6 und 7, sowie im Anhang sind sämtliche Details dieser Umsetzungsdimensionen beschrieben. Die folgenden wesentlichen Erkenntnisse sind dabei festzuhalten:

- Es gilt zwischen administrativen und datenaustauschbezogenen Prozessen zu unterscheiden. Die administrativen Prozesse sind elementar für das Funktionieren und die Sicherheit des Datahub, und beinhalten die Nutzer-, Messstellen- und Anlagenregistrierung, das Zugriffsmanagement sowie die Rechteverwaltung. Die datenaustauschbezogenen Prozesse regeln die Durchführung der Use-Cases, an den Schnittstellen zu den Marktakteuren.

- Wichtiger Bestandteil des Datahub ist die Führung der lokalen Datenregister. Diese speichern die schweizweiten Angaben zu den Messstellen im Messstellenregister, zu den Anlagen erneuerbarer Energien im Erzeugungsanlagenregister, zu den flexiblen Kapazitäten im Flexibilitätsregister, zu den Speicherseedaten im Speicherseeregister sowie für spezifische Aggregationswerte von Meteringdaten im Bedarfsträgerdatenregister.

- Das zentrale Anlagenregister (bzw. HKNS) der PRONOVO enthält bereits heute eine Vielzahl an dezentralen Erzeugungsanlagen. Aufgrund der bestehenden Regulierung, der hohen Akzeptanz der PRONOVO und im Sinne einer effizienten Wiederverwendung dieser Daten, wird empfohlen, das Erzeugungsanlagenregister bei der PRONOVO zu führen und eine geeignete bi-direktionale Kommunikationsverbindung zwischen dem Datahub und der PRONOVO zu etablieren.

Eine Bewertung des empfohlenen Datahub Light aus Datenschutzsicht ergibt ein Bild, in welchem die Risiken und Gefährdungen als mehrheitlich gering einzustufen sind. Dies, da keine Meteringdaten gespeichert werden, mit Ausnahme hoher Aggregationsstufen im Bedarfsträgerdatenregister, sondern der Datahub Light vorwiegend als Datenrouter eingesetzt wird. Da dennoch Personendaten gespeichert werden, v.a. im administrativen Bereich, und mit Blick auf einen möglichen späteren Ausbau zu einem Datahub Full, wird die Etablierung eines Datenschutzprogramms empfohlen, das durch ein fundiertes Datenmanagement unterstützt wird und die rechtskonforme Nutzung von Daten auch für spätere Erweiterungen ermöglicht.

Anhand dieser Studie lässt sich zusammenfassen, dass der Datahub Light im Strom- und Gasbereich zahlreiche Use-Cases effizient abbilden und damit ein solides Fundament für die Förderung des Standorts Schweiz hinsichtlich Effizienz und Qualität des Energiesystems und der Innovationsfähigkeit dessen Nutzer legen kann. Über geeignete Prozesse, Datenregister und Schnittstellentechnologien kann dabei ein geregelter Datenaustausch ermöglicht werden, welcher berechtigten Marktakteuren einen effizienten Zugang zu Daten mit hoher Qualität und Regelmäßigkeit zur Verfügung stellt. Letztlich lassen sich mit Hilfe dieser Dateninfrastruktur neue Märkte und Dienstleistungen etablieren, welche auf einen hochwertigen, transparenten und diskriminierungsfreien Zugang zu diesen Daten angewiesen sind.

10. ANHANG

A. Abbildungsverzeichnis

B. Abkürzungsverzeichnis

C. Glossar

D. Quellenverzeichnis

E. Angebotsmanagement (Strom)

F. Datenlieferung an Bedarfsträger (Strom)

G. Flexibilität (Strom)

H. Messdatenaustausch (Strom)

I. Wechselprozesse - Wechsel(Strom)

J. Wechselprozesse – Weitere Prozesse (Strom)

K. Neuen Benutzer anlegen (Administration)

L. Neue Messstelle anlegen (Administration)

M. Angebotsmanagement (Gas)

N. Datenlieferung an Bedarfsträger (Gas)

O. Messdatenaustausch (Gas)

P. Wechselprozesse – Wechsel (Gas)

Q. Wechselprozesse – weitere Prozesse (Gas)

A. Abbildungsverzeichnis

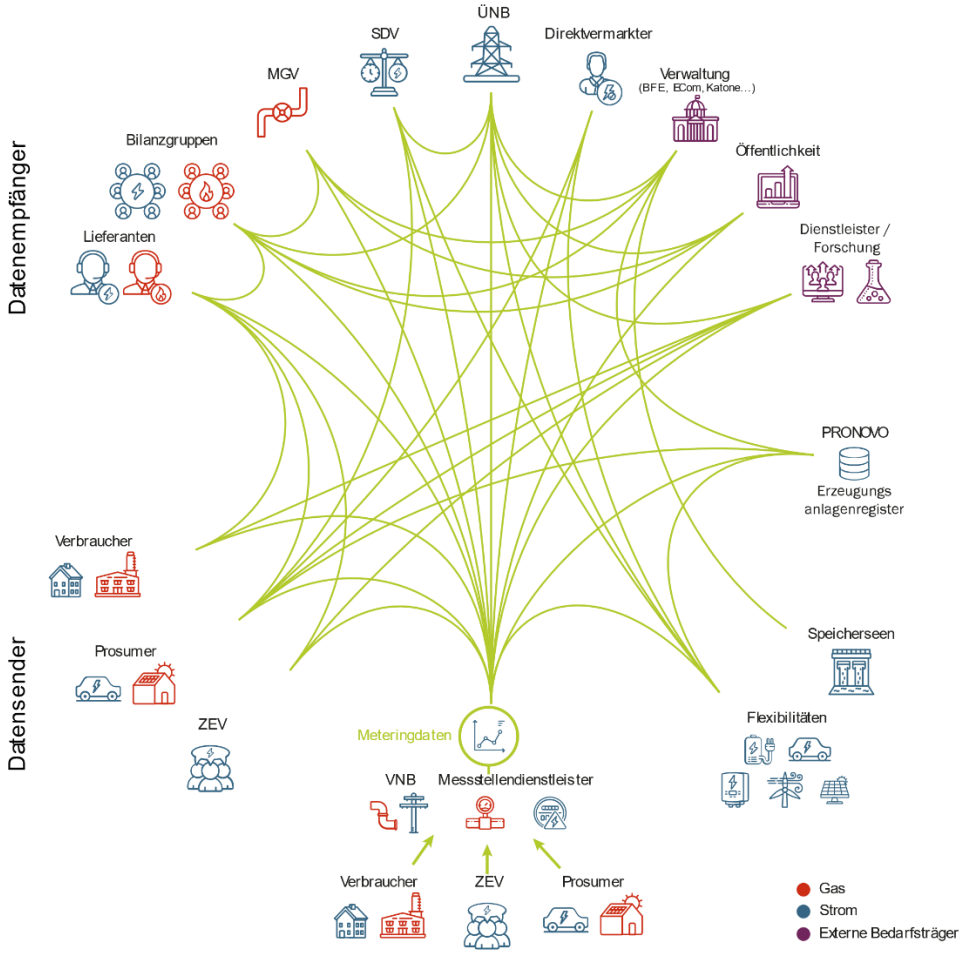


Abbildung 1 Heutiger Datenaustausch in der Schweiz IV

Abbildung 2: Übersicht der mit der Dateninfrastruktur Energie abzudeckenden Anwendungsfälle im Strom- und Gassektor (G). V

Abbildung 3: Ansätze für die Organisation einer Dateninfrastruktur im Energiemarkt. VII

Abbildung 4: Datahub Light IX

Abbildung 5: Ausgestaltung der Dateninfrastruktur für den Strom- und Gasmarkt mit einem Datahub Light als Kernelement. XI

Abbildung 6: Infrastrukturansätze für den Austausch von Energiedaten in der Schweiz 16

Abbildung 7: Symbolbild: Transaktionskette innerhalb einer Blockchain 18

Abbildung 8: Auszug verschiedener Peer-To-Peer Overlays [Homogen, Zentral und Heterogen] 19

Abbildung 9: Datenbereitstellung über eine Plattform 21

Abbildung 10: Vergleich Datahub Light zu Datahub Full 23

Abbildung 11: Zentraler vs. Dezentraler Datahub 24

Abbildung 12: Betrachtete Anwendungsfälle, die einen Datenaustausch notwendig machen. Mit (G) gekennzeichnete Anwendungsfälle sind zusätzlich auch für den Gasmarkt zutreffend. 29

Abbildung 13: Die konsolidierten Anwendungsfälle für den Datenaustausch im Strom- sowie Gasmarkt in der Schweiz. 30

Abbildung 14: Einordnung der Anwendungsfälle nach Effizienzgewinn und Nutzen für die Marktpartner 34

Abbildung 15: Zuordnung der Funktionen eines Datahub zu den verschiedenen Anwendungsfällen in der Schweizer Energiewirtschaft. 43

Abbildung 16: Ausgestaltung der Varianten "Datahub Light" und "Datahub Full" 44

Abbildung 17: Übersicht über die Ausgestaltung des Datahub Light 48

Abbildung 18: Übersicht über die Ausgestaltung des Datahub Full 49

Abbildung 19: Herleitung der Anschaffungs- und Betriebskosten von Datahub Full und Light im Vergleich zur Studie von Thema [18-BFE-DHCH] 52

Abbildung 19: Annualisierte Kosten von Datahub Full und Light im Vergleich zur Studie von Thema [18-BFE-DHCH] 52

Abbildung 21: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Strom) 58

Abbildung 22: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, Teilliberalisierung) 61

Abbildung 23: Nettobarwertanalyse zu den Datahub-Optionen (Gas, volle Liberalisierung) 63

Abbildung 24: Übersicht über die Benutzerverwaltung. 66

Abbildung 25: Übersicht über die Messstellenverwaltung. 67

Abbildung 26: Anwendungsfälle im Strommarkt 71

Abbildung 27: Gruppierung von Anwendungsfällen anhand von beteiligten Datenprozessen. 72

Abbildung 28: Übersicht über das Angebotsmanagement 73

Abbildung 29: Detaillierte Swimlane-Prozessdarstellung zum Use Case "Angebotsmanagement" 74

Abbildung 30: Übersicht über die Datenlieferung an Bedarfsträger 76

Abbildung 31: Übersicht über die Flexibilität 78

Abbildung 32: Übersicht über den Messdatenaustausch. 80

Abbildung 33: Übersicht über den Wechselprozess. 82

Abbildung 34: Übersicht über weitere Wechselprozesse 83

Abbildung 35: Gruppierung der Anwendungsfälle im Gasmarkt 86

Abbildung 36: Übersicht über das Angebotsmanagement Gas 87

Abbildung 37: Übersicht über die Datenlieferung an Bedarfsträger 89

Abbildung 38: Übersicht über den Messdatenaustausch. 90

Abbildung 39: Übersicht über den Wechselprozess 91

Abbildung 40: Übersicht über weitere Wechselprozesse 93

B. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
2FA	2 Faktor-Authertisierung
aFRR	Sekundärregelleistungen (automatic frequency restoration reserves)
API	Anwendungsschnittstelle (Application Programming Interface)
Art.	Artikel
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BFE	Bundesamt für Energie
BGV	Bilanzgruppenverantwortlicher
Bst.	Buchstabe
BV	Bundesverfassung
BWL	Bundesamt für wirtschaftliche Landesversorgung
CH	Schweiz
CMMI	Systematische Aufbereitung bewährter Praktiken (Capability Maturity Model Integration)
CO2	Kohlenstoffdioxid
DGI	Data Governance Institut (The Data Governance Institute)
DLT	Technik verteilter Kassenbücher (Distributed Ledger Technology)
DSG	Bundesgesetz über den Datenschutz
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
DSMS	Datenschutzmanagementsystem
EDÖB	Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter
EE	Erneuerbare Energien
EEX	Energiebörse (European Energy Exchange)
EGID	Eindeutige Gebäude Identifikationsnummer
ElCom	unabhängige staatliche Regulierungsbehörde im Elektrizitätsbereich
ENG	Energiegesetz
ENTSO-E	Europäischer Verband der Übertragungsnetzbetreiber (European Network of Transmission System Operators for Electricity)
etc.	und so weiter (etcetera)
EU	Europäische Union
EV	Endverbraucher
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EZ	Erzeuger

GB	Gigabyte
ggf.	gegebenenfalls
GWh	Gigawattstunde
HKN	Herkunftsnachweis
ID	eindeutige Nummer
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission (International Electrotechnical Commission)
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
ISMS	Information Security Management System
ISO	Internationale Organisation für Normung
IT	Informationstechnologie
ITIL	Best Practice Leitfaden im Bereich IT-Service Management (Information Technology Infrastructure Library)
kWh	Kilowattstunden
LF	Lieferant
M+10T	10. Tag des Monats
m3	Kubikmeter
MDL	Messstellendienstleister
MDL-ID	Eindeutige Nummer des Messdienstleisters
mFRR	Minutenreserven (manual frequency restoration reserves)
MGV	Marktgebietsverantwortlicher
Mio.	Millionen
MSB	Messstellenbetreiber
Mst-Nr.	Messstellennummer
MWh	Megawattstunde
NOGA	Allgemeine Systematik der Wirtschaftszweige
OSTRAL	Organisation für Stromversorgung in Ausserordentlichen Lagen
OTP	Einmalpasswort (One time passwort)
P2P	gleichrangig (Peer-to-Peer)
PPA	Stromliefer- und Abnahmeverträge (Power Purchase Agreement)
Pronovo AG	Akkreditierte Zertifizierungsstelle für die Erfassung von Herkunftsnachweisen und die Abwicklung der Förderprogramme für erneuerbare Energien des Bundes
PV	Photovoltaik
revDSG	Revidiertes Bundesgesetz über den Datenschutz

SDAT	Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz
SDV	Systemdienstleistungsverantwortlicher
SLA	Service Level Agreement (Dienstleistungs-Güte-Vereinbarung)
SPOF	einzelner Ausfallpunkt (Single Point of Failure)
StromVG	Bundesgesetz über die Stromversorgung
StromVV	Stromversorgungsverordnung
UC	Anwendungsfall (Use Case)
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
VNB	Verteilnetzbetreiber
VPN	Virtual Private Network
xml	Erweiterbare Auszeichnungssprache (Extensible Markup Language)
z.B.	zum Beispiel
ZEV	Zusammenschluss zum Eigenverbrauch

C. Glossar

Begriff	Definition / Erklärung
Client	Ein Client bezeichnet das Endgerät (Computer) eines Netzwerkes oder ein auf ihm ausgeführtes Computerprogramm, welches mit dem Netzwerk kommuniziert.
Datahub	Zentrale, datenorientierte Speicher- und Datenroutingarchitektur, welche Datenströme konsolidiert und einen vereinfachten Datenzugang für verschiedene Marktteilnehmer ermöglicht.
Dateninfrastruktur	Infrastruktur zum Austausch von Energiedaten
Effizienz	Kriterium zur Beurteilung der Wirksamkeit oder Wirtschaftlichkeit einer Maßnahme oder Vorgehensweise.
Einspeisemanagent (Eisman / Einsman)	Vom Netzbetreiber durchgeführte Abregelung (also Reduktion) der Einspeisung von Strom aus elektrischen Anlagen in der Folge einer starken Be- oder Überlastung elektrischer Leitungen. Es handelt sich damit um eine Netzsicherheitsmaßnahme zur Entlastung von Netzengpässen.
Endkunde	Endkunde, Kunde oder Konsument
Engpassmanagement	Maßnahmen, die ein Netzbetreiber einsetzen kann, um Überlastungen von Leitungen zu vermeiden oder zu beheben.
Flexibilität	Fähigkeit, elektrischer Anlagen (Erzeugungs- und/oder Verbrauchsseitig), ihre Leistung einzustellen und bei Bedarf zu erhöhen bzw. zu reduzieren, um beispielsweise Engpässe zu vermeiden oder Lastspitzen zu glätten.
Flexibilitätspool	Aggregation verschiedener steuerbarer Erzeugungs- und/oder Verbrauchseinheiten, welche über gemeinsam über einen Ansprechpartner (Poolinganbieter) angesprochen werden können.
Frequenz	(Netz-)frequenz der Wechselspannung gemessen in Hertz. Innerhalb von Europa beträgt diese 50 Hz und ist bis auf kleinere regeltechnische Abweichungen vom Nennenwert zeitlich konstant.
Intelligente Messsysteme	Der Begriff „intelligentes Messsystem“ bezieht sich auf einen elektronischen Elektrizitätszähler - auch „Smart Meter“ genannt
Intelligentes Messsystem beim Endverbraucher	Ein intelligentes Messsystem beim Endverbraucher ist eine Messeinrichtung zur Erfassung elektrischer Energie, die eine bidirektionale Datenübertragung unterstützt und beim Endverbraucher den tatsächlichen Energiefluss und dessen zeitlichen Verlauf erfasst.
Interoperabilität	Fähigkeit / Kompatibilität unterschiedlicher Systeme, eine möglichst verlustarme Zusammenarbeit zwischen diesen zu ermöglichen, indem z.B. gleiche Standards verwendet werden.
Lastkurve	Zeitlicher Verlauf der elektrischen Leistung, welche aus dem Netz von einem oder mehreren Verbraucher(n) entnommen wurde.

Leistungstransit	Übertragung von elektrischer Leistung von einer Erzeugungseinheit zum elektrischen Verbraucher mittels eines Leitungsweges (z.B. Verteilnetz)
Marktakteure	Natürliche oder juristische Personen (Gesellschaften), welche eine Marktfunktion wahrnehmen. Dies können z.B. Netzbetreiber, Messstellendienstleister, Bilanzgruppenverantwortliche, aber auch Dienstleister und Endkunden sein.
Messdienstleister	Verantwortliche Marktpartei, welche Messstellen ausliest und die Werte für weitere Prozesse zur Verfügung stellt.
Messstelle	Ortsfeste oder mobile technische Einrichtung, welche einen definierten Parameter in einem zeitlichen Verlauf aufzeichnet (z.B. Stromverbrauch in kWH über 15 Minuten)
Messstellenbetreiber	Verantwortliche Marktpartei, welche Messstelle(n) einrichtet, betreibt und ihre ordnungsgemässe Funktion sicherstellt. Im Falle einer ausbleibenden Liberalisierung wird die Funktion des Messstellenbetreibers häufig vom zuständigen Netzbetreiber übernommen.
Messwerte	Sekundenscharfe, an einer Messstelle aufgezeichnete Verbrauchs- und Erzeugungswerte.
Meteringdaten	Auf 15 Minuten Basis aggregierte Strom oder Gas Messwerte
Open Data	Offene Daten, welche von der Allgemeinheit genutzt und weiterverbreitet werden dürfen.
Photovoltaik	Energietechnische Anlage, welche mittels Solarzellen elektrische Energie aus Sonnenstrahlung gewinnen kann.
Poolinganbieter	Marktakteuer, welcher eine Vielzahl an (Flexibiliäts-)Anlagen zusammenfasst und dem Markt gegenüber als virtuelles Kraftwerk zur Verfügung stellt.
Produktionsanlagen	Anlage, welche elektrische Energie erzeugen kann (z.B. Windkraftwerke)
Redispatching	Eingriff des Stromhandels zur Anpassung der Leistungseinspeisung von Kraftwerken mit dem Ziel der Vermeidung von lokalen Engpässen (z.B. Überlastungen von Stromleitungen).
Roll-Out / Ausrollen	Von einem Roll-Out wird im Kontext der Softwareentwicklung von einer Veröffentlichung und dem Verteilen einer Software(-version) gesprochen, bei der diese auf verschiedene Clients installiert wird.
Routing	Identifikation und Herstellen einer Datenverbindung zur Datenübertragung zwischen mindestens zwei Parteien.
Service Level Agreement	Ein Service-Level-Agreement beschreibt im IT-Kontext den Rahmenvertrag und vereinbarte Güte einer Dienstleistung. Hierüber werden verschiedene Leistungseigenschaften, wie Verfügbarkeit, Reaktionszeit oder Bandbreite vertraglich festgehalten.
Stammdaten	Statische Daten, welche Grundinformationen über eine Entität enhalten und für einen langen Zeitraum gültig bleiben und mehrfach verarbeitet werden.
Stromlieferanten / Gaslieferanten	Verantwortliche Marktpartei für die Belieferung mit Strom und / oder Gas.

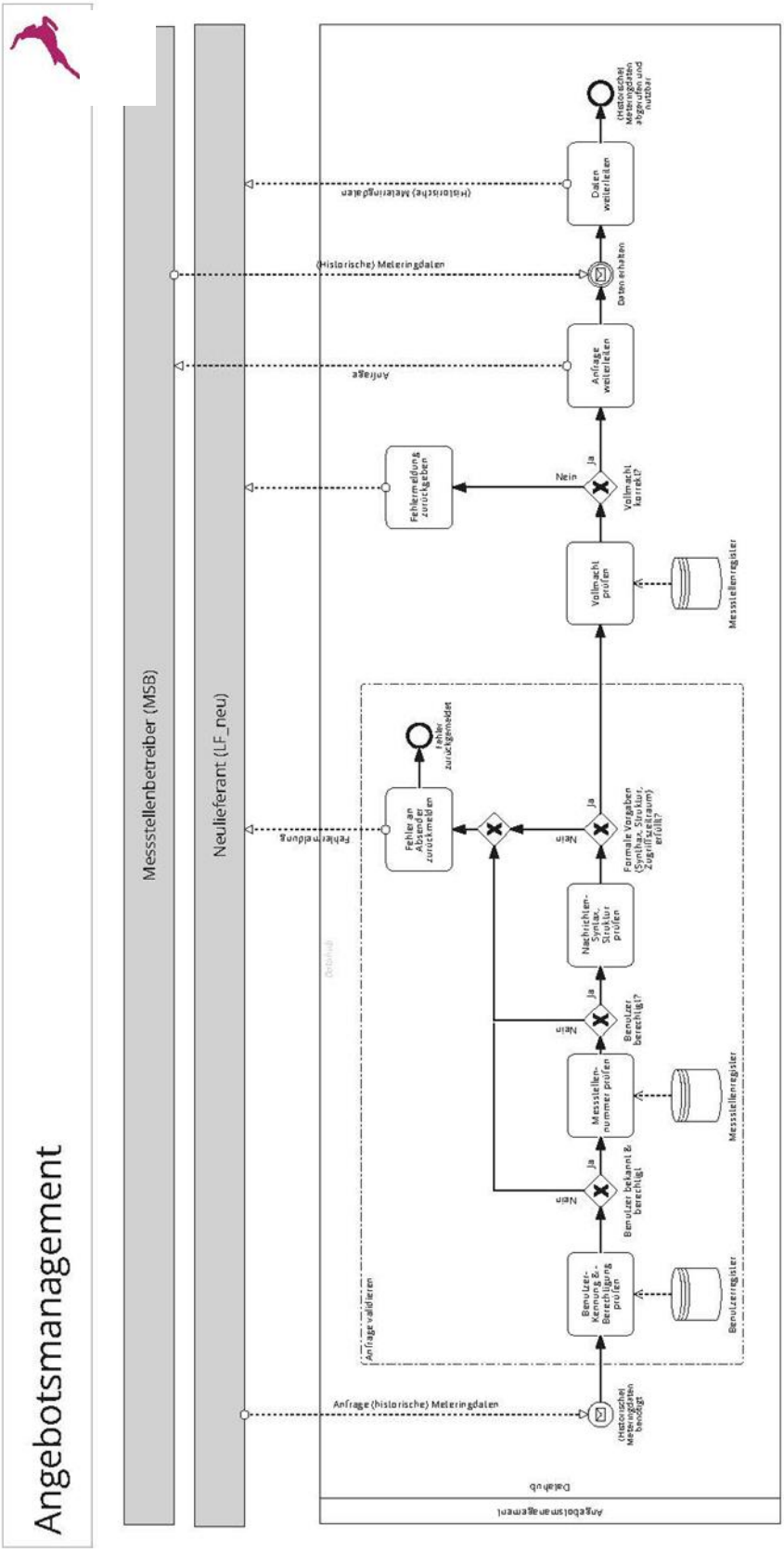
Strommarkt	Markt für elektrische Energie, auf dem Energiemengen gehandelt werden können.
Volatilität	Maß der Schwankungsintensität, welche sich auf Preis- und Erzeugungsschwankungen in einem Zeitraum bezieht.
Wechselprozess	Marktprozesse, bei denen mindestens ein Austausch einer zugeordneten Marktpartei stattfindet (z.B. Lieferantenwechsel)

D. Quellenverzeichnis

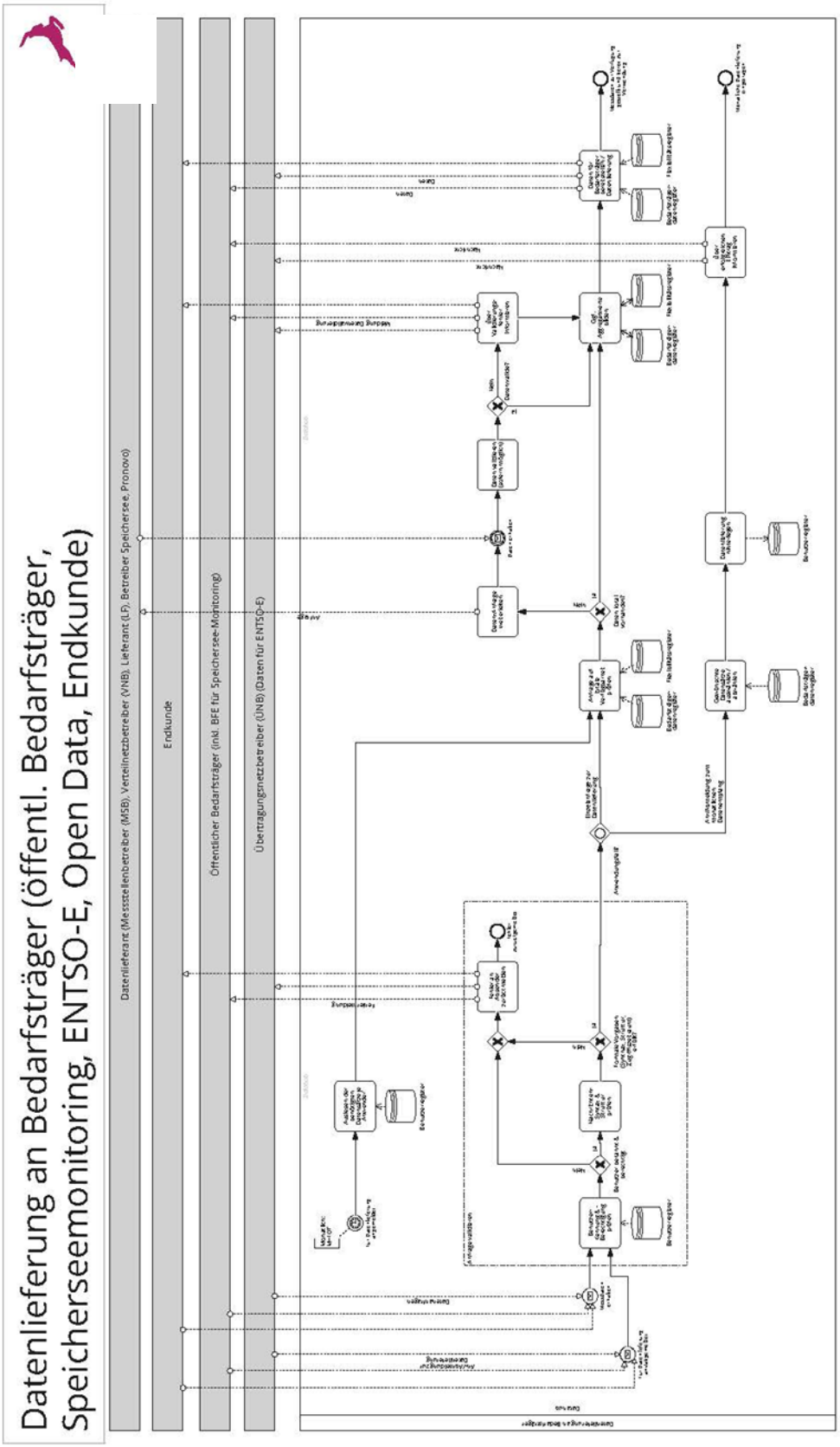
[18-BFE-DHCH]	Datahub Schweiz – Kosten-Nutzen-Analyse und regulatorischer Handlungsbedarf. THEMA Consulting Group - BFE, 2018
[20-BFE-STAT]	Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2019. BFE, 2020.
[16-BFE-GASB]	Grundsatzfragen zum zukünftigen Gasbilanzierungsmodell in der Schweiz (2. Phase), DNV-GL, BFE 2016
[19-BFE-GASM]	Gasmarktöffnung und neue Geschäftsmodelle, insbesondere bei Sektorkopplung, Navigant, BFE 2019
[14-BFE-MESS]	Grundlagen der Ausgestaltung einer Einführung intelligenter Messsysteme beim Endverbraucher in der Schweiz, BFE 2014
[19-BFE-DSM]	Studie «Potential Demand Side Management in der Schweiz», BET, BFE 2019
[19-VSE-BCS]	Balancing Concept Schweiz, Grundlagen für das Bilanzmanagement des Strommarktes Schweiz. VSE, 2019
[19-VSE-DATA]	Data Policy in der Energiebranche. Rahmenwerk für den gesamtheitlichen Umgang mit Daten in der Energiebranche. VSE, 2019
[18-VSE-SDAT]	Standardisierter Datenaustausch (SDAT) Schweiz. VSE, 2018
[18-VSE-MSC]	Metering Code Schweiz. VSE, 2018
[17-VSE-MESS]	Handbuch Messdatenmanagement, Messung und Datenaustausch im liberalisierten Strommarkt CH, VSE 2017-
[20-TA-SWISS]	Programmiertes Vertrauen: Chancen und Risiken der Blockchain-Technologie. TA-SWISS, 2020.
[19-BSI-BLSG]	Blockchain sicher gestalten. Konzepte, Anforderungen, Bewertungen. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), 2019
[21-EC-ENERGY]	Draft: Proposed Implementing Act on interoperability requirements and non-discriminatory and transparent procedures for access to metering and consumption data. Entwurf der Expertengruppe der europäischen Union, 2021.
[20-IEEE-HRGA]	Demystifying Distributed Ledger Technologies: Limits, Challenges, and Potentials in the Energy Sector. Alen Hrga et al, IEEE, 2020.
[19-STROMVG]	Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG) vom 23. März 2007, Stand vom 01. Juni 2019

[19-DRT-COP]	Controller oder Processor: Die datenschutzrechtliche Gretchenfrage. David Rosenthal, Jusletter vom 17. Juni 2019
[20-DRT-DSG]	Das neue Datenschutzgesetz. David Rosenthal, Jusletter vom 16. November 2020
[20-BFE-SHED]	SHED Swiss Hub for Energy Data. Misurio - BFE, 2018
[19-CIR-FADS]	CIRED Work Group 2019-3 Final Report, Flexibility in active distribution systems.
[20-ENE-FLEX]	Improving redispatch thanks to flexibility platform experience, enera 2019

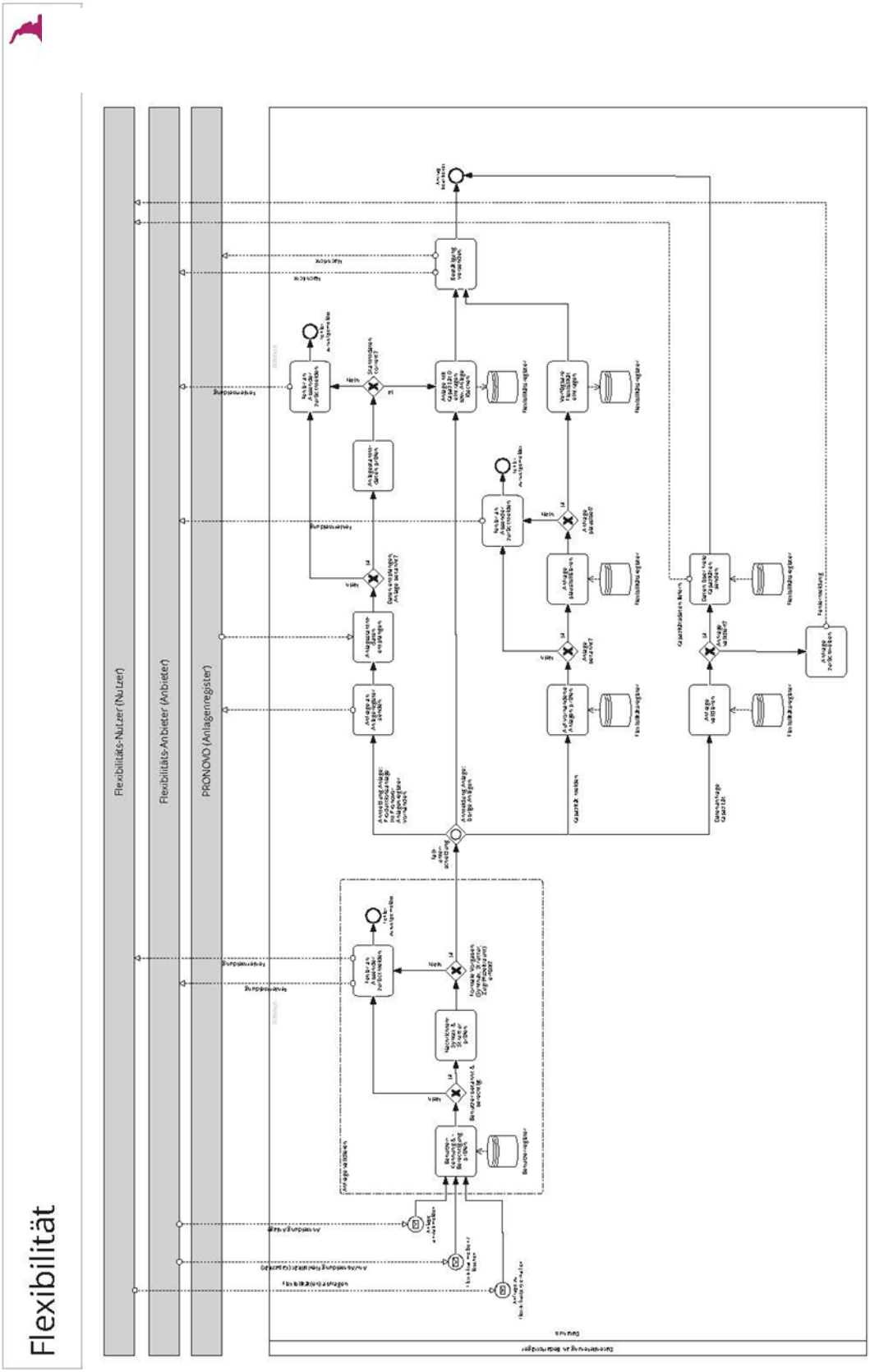
E. Angebotsmanagement (Strom)



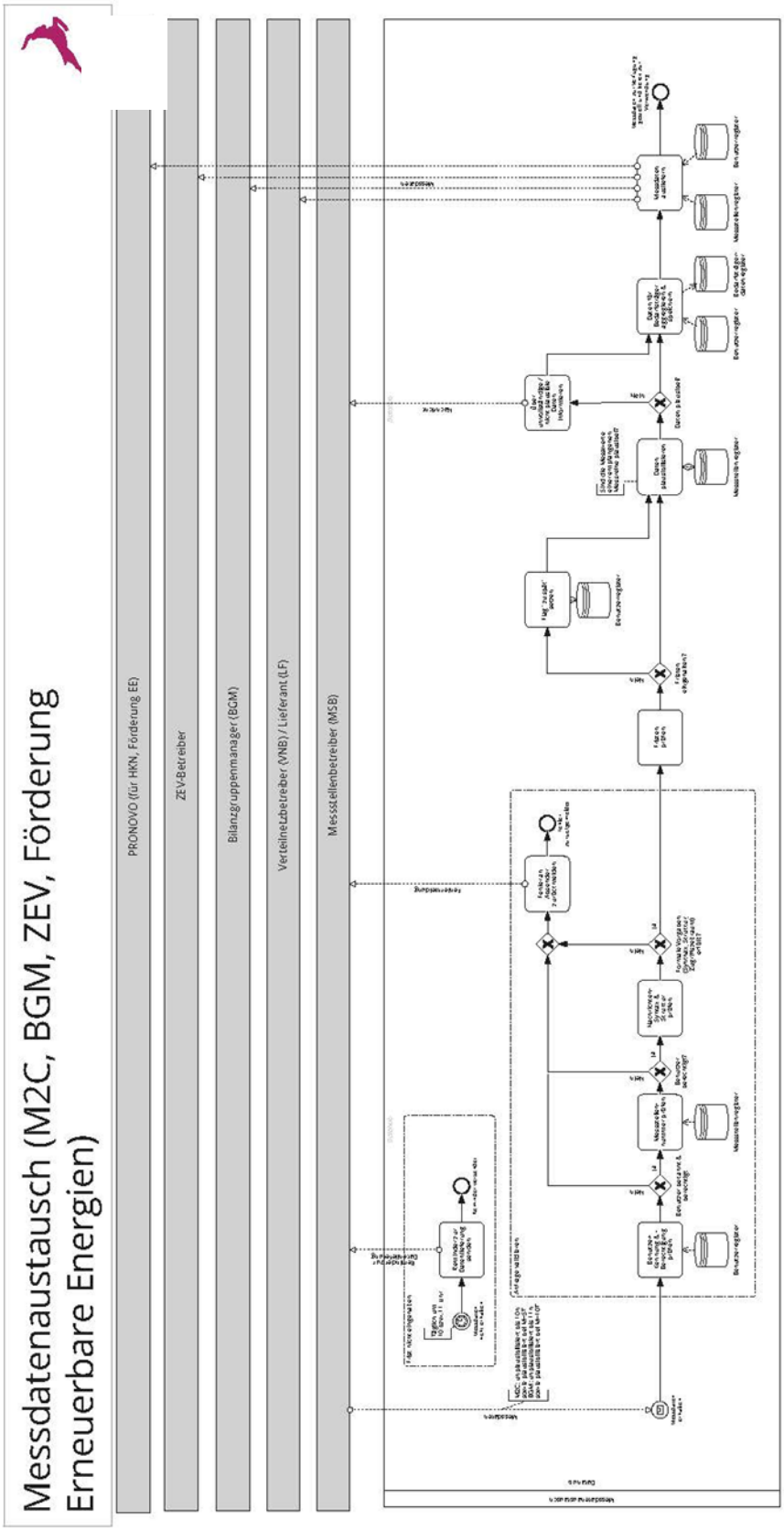
F. Datenlieferung an Bedarfsträger (Strom)



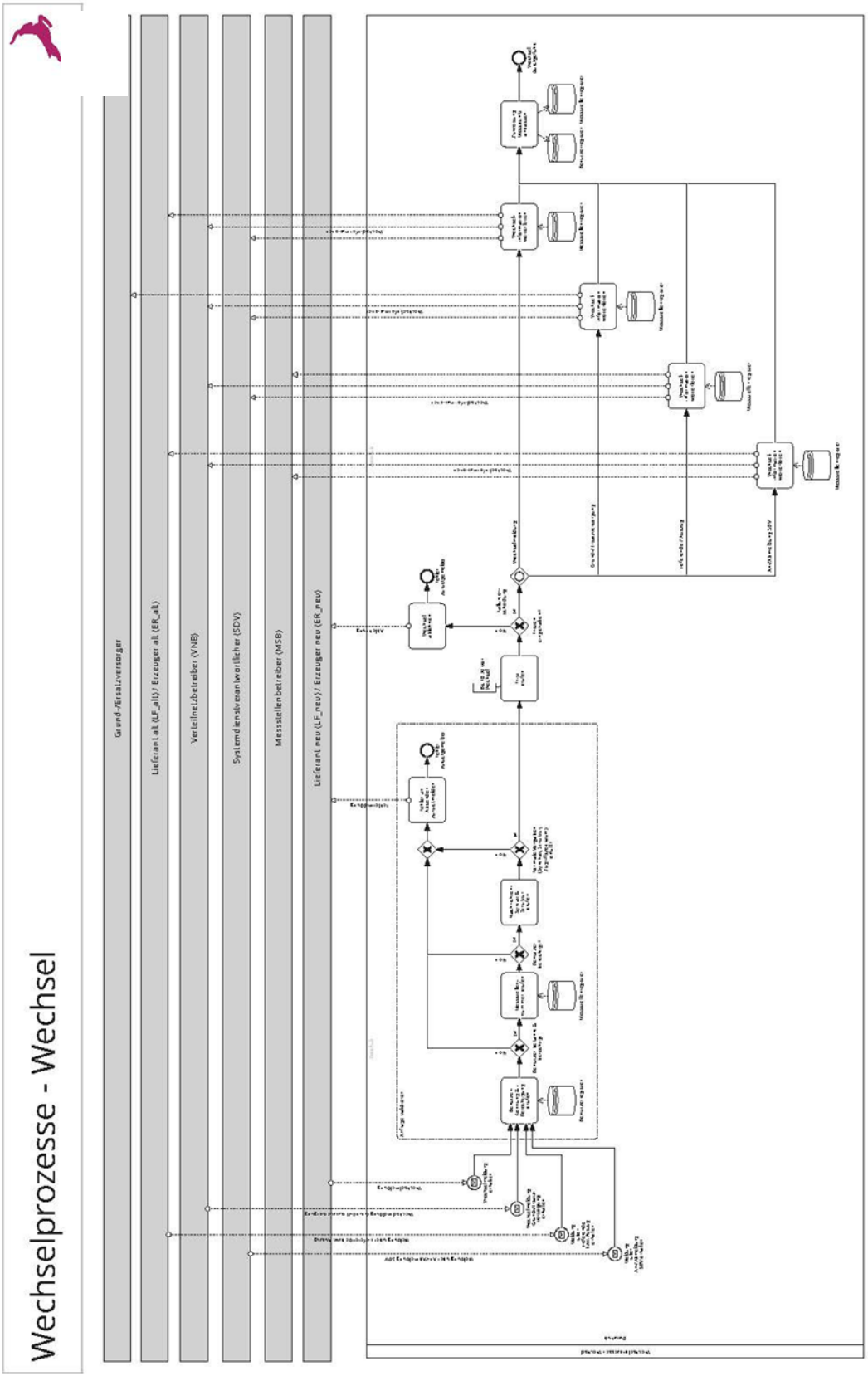
G. Flexibilität (Strom)



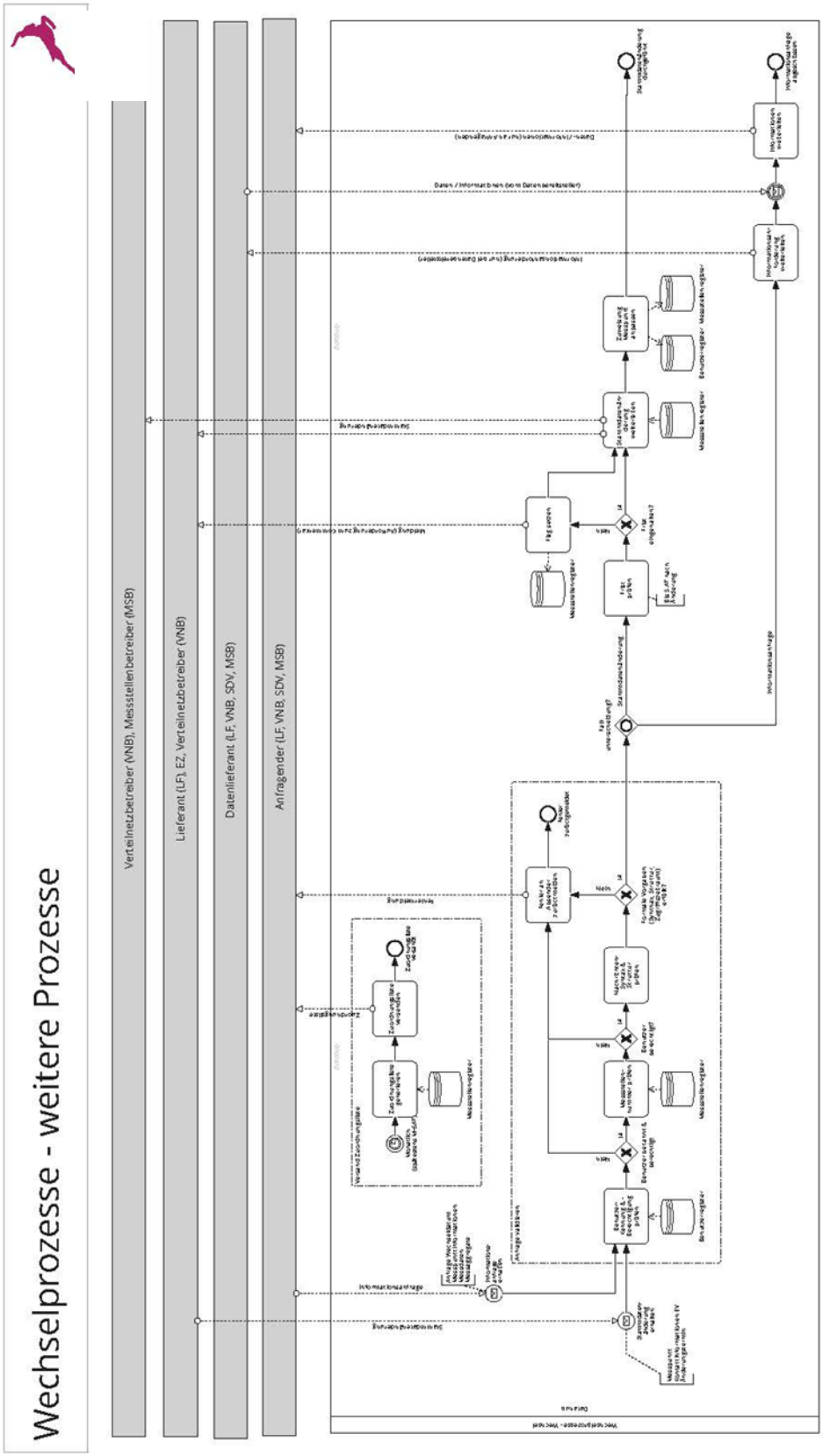
H. Messdatenaustausch (Strom)



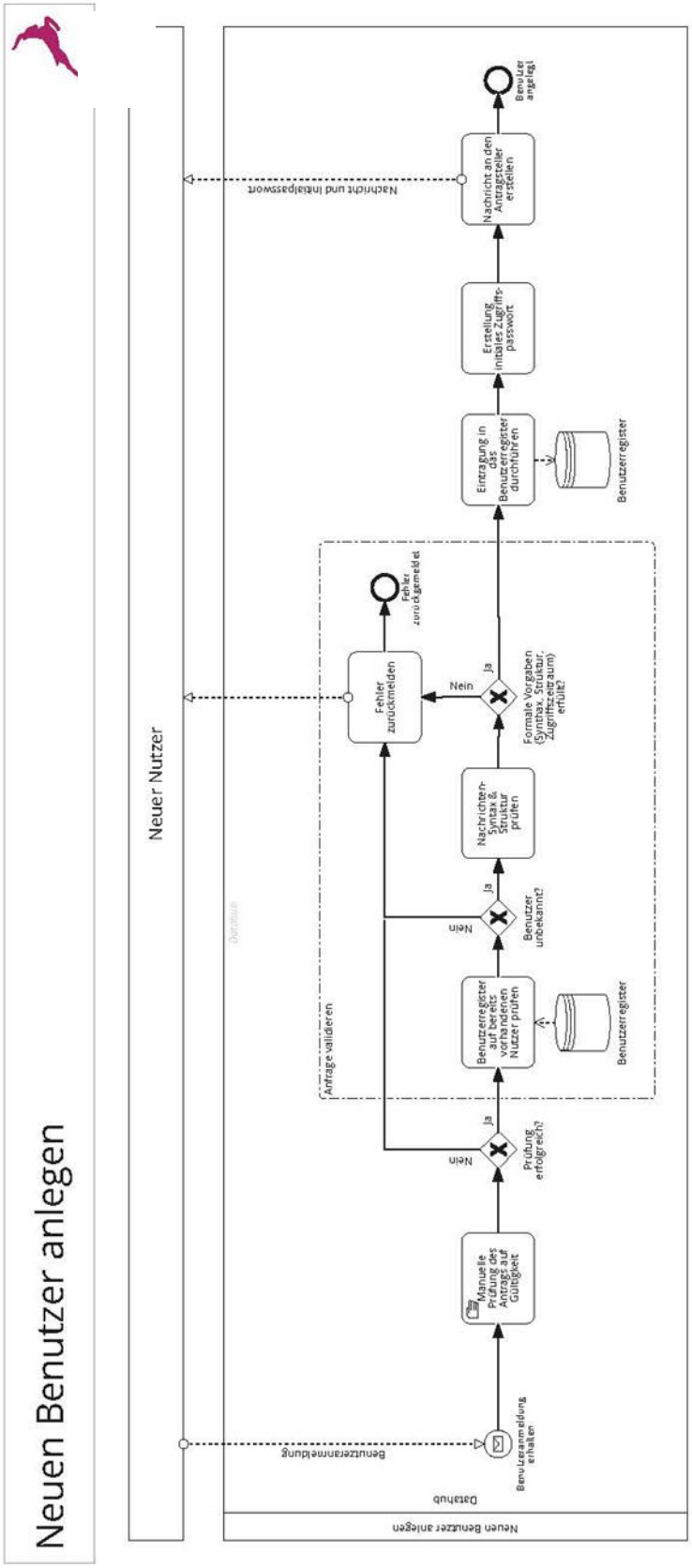
I. Wechselprozesse - Wechsel(Strom)



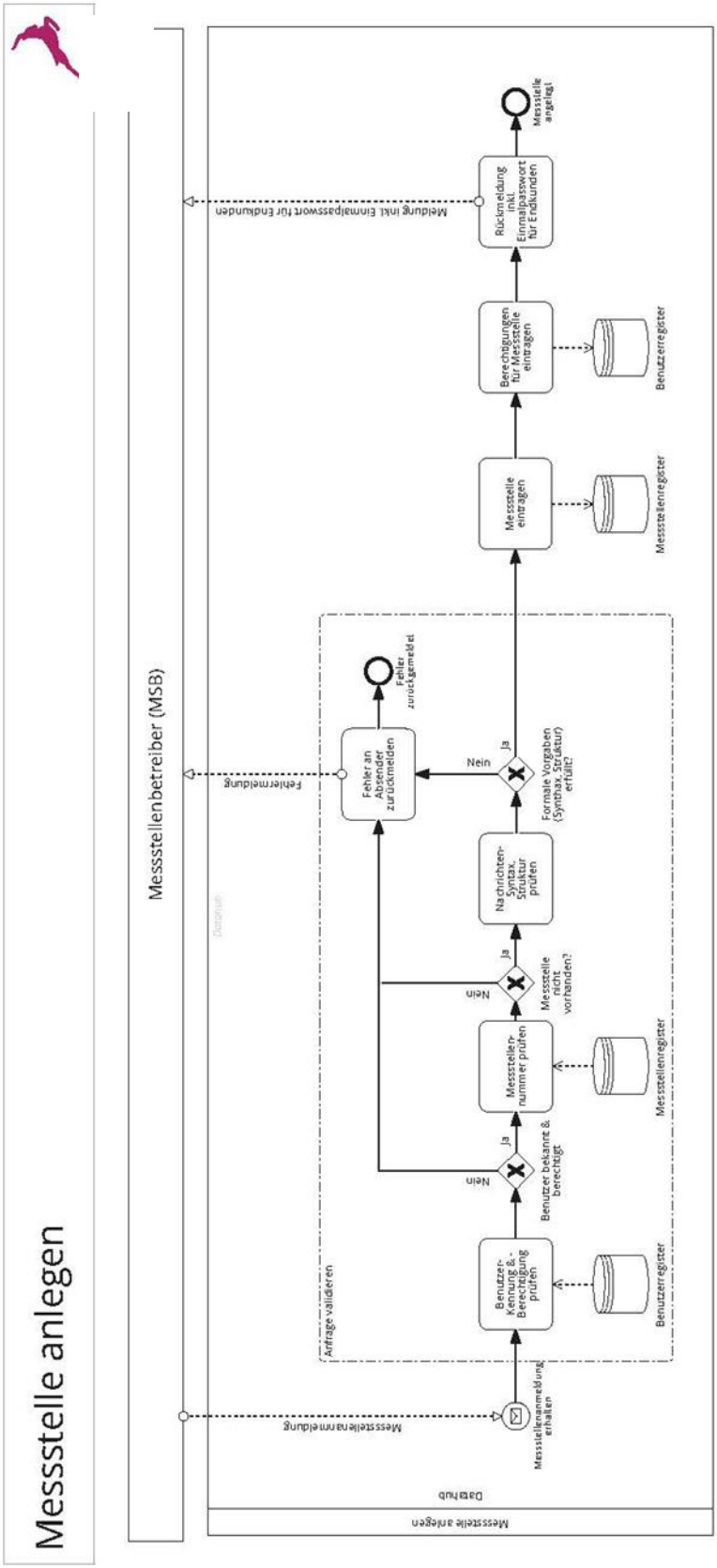
J. Wechselprozesse – Weitere Prozesse (Strom)



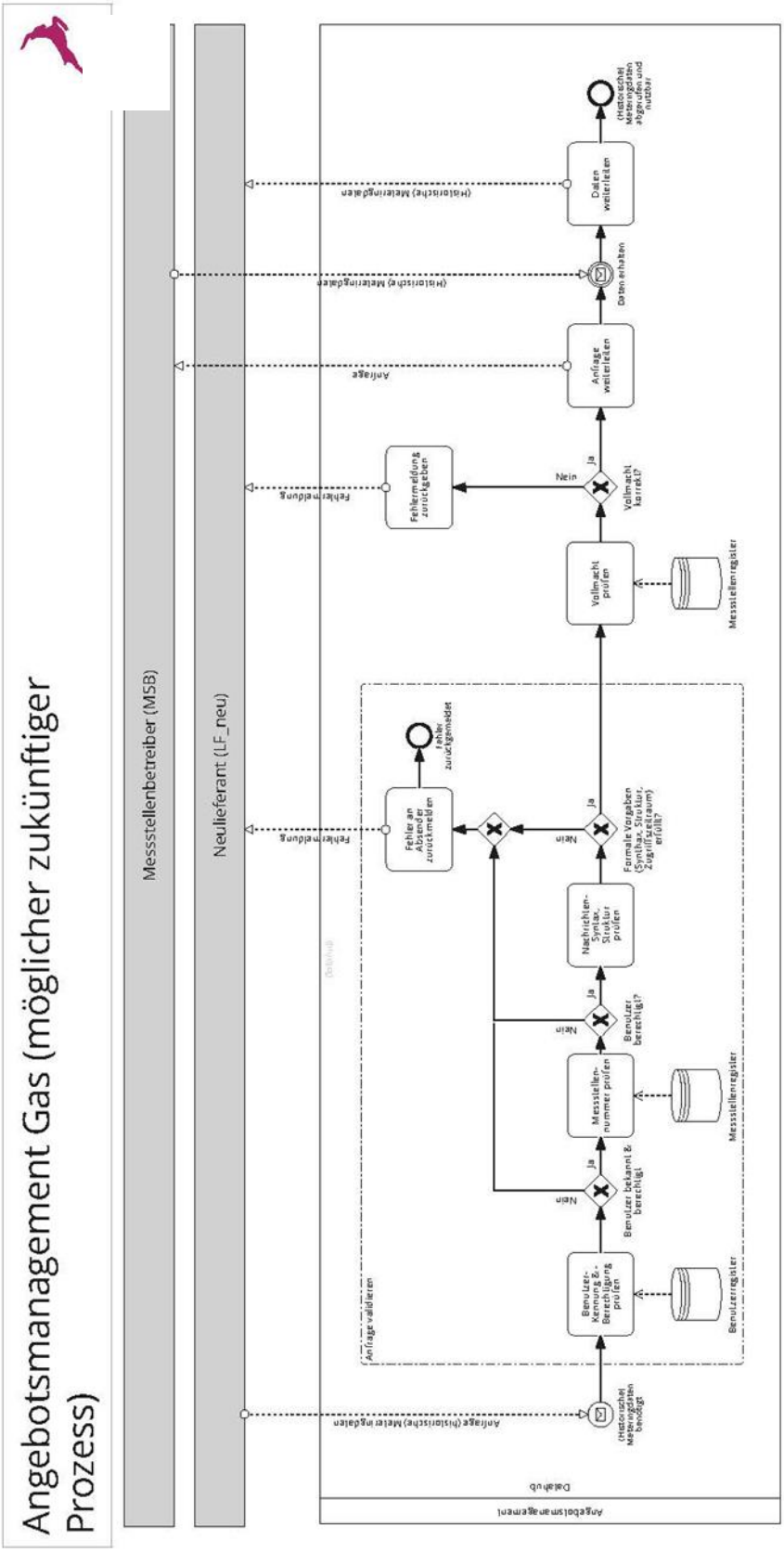
K. Neuen Benutzer anlegen (Administration)



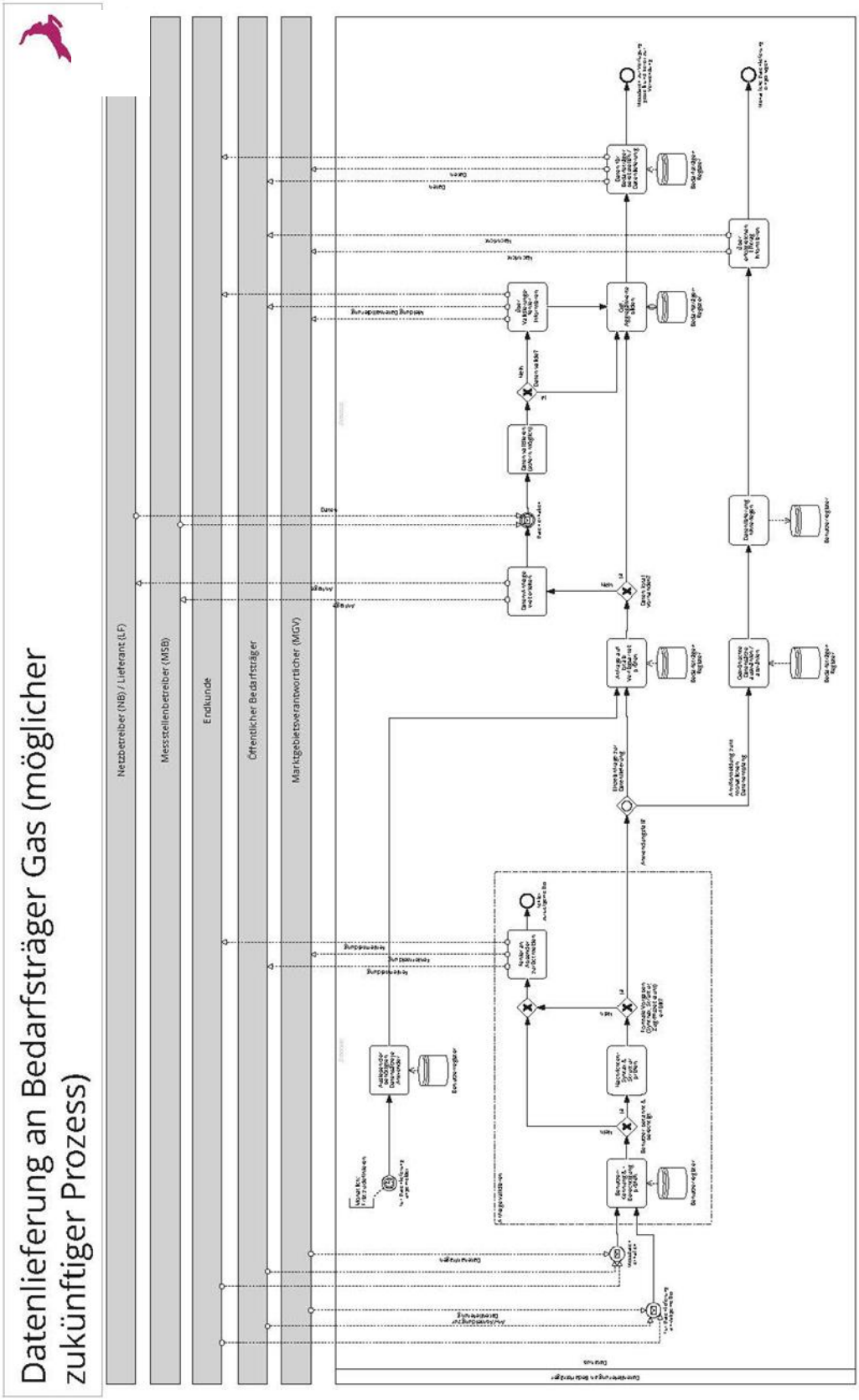
L. Neue Messstelle anlegen (Administration)



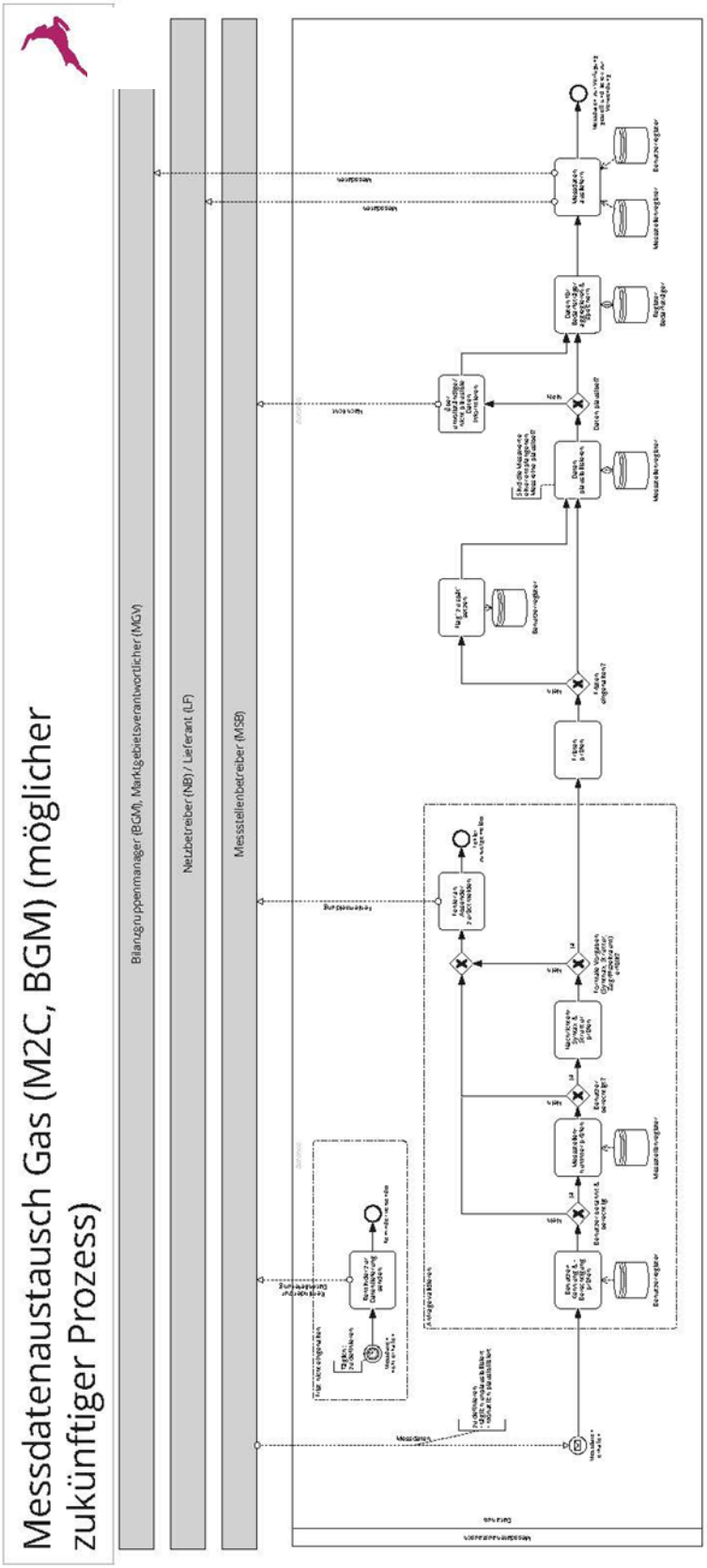
M. Angebotsmanagement (Gas)



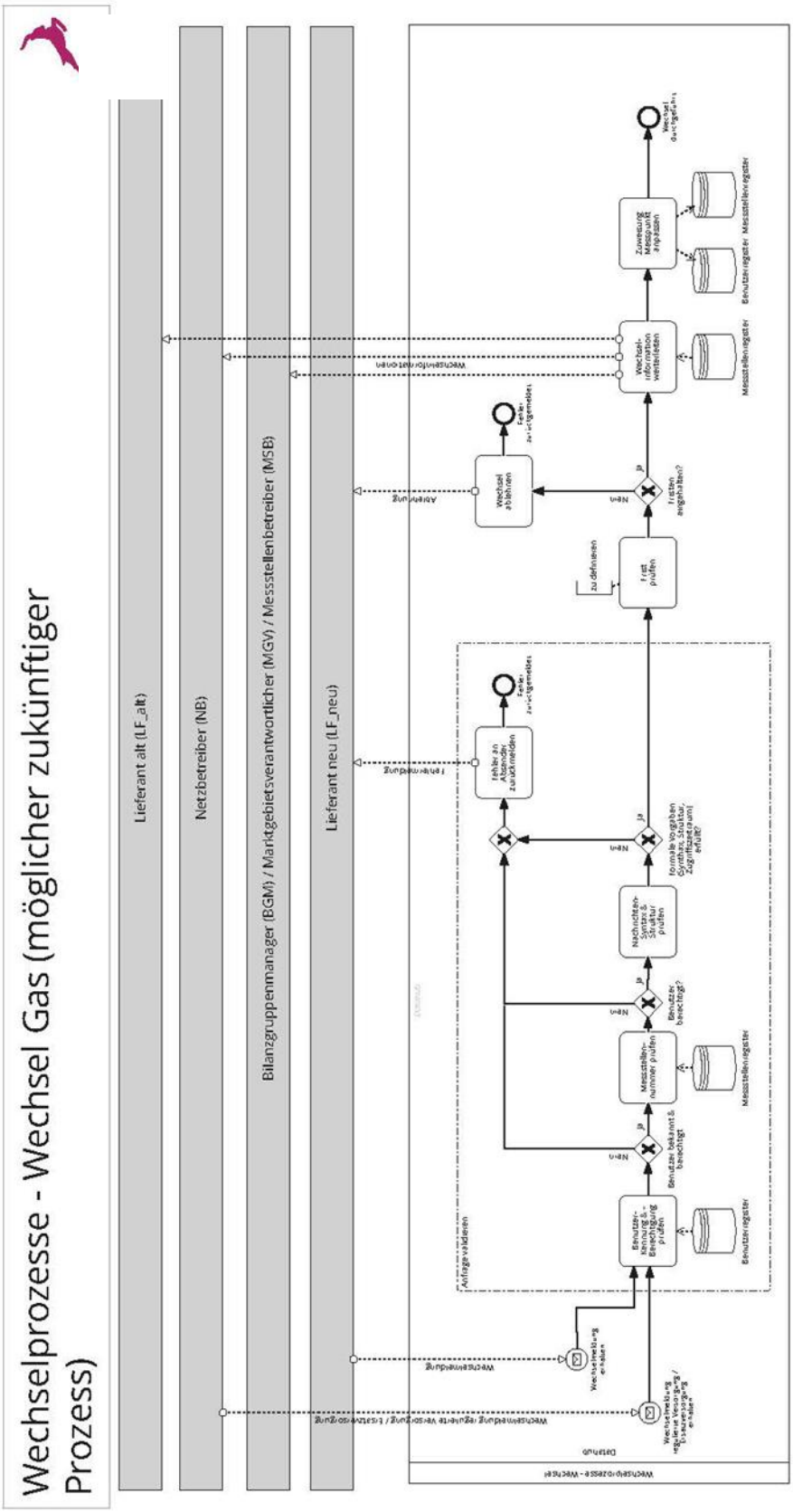
N. Datenlieferung an Bedarfsträger (Gas)



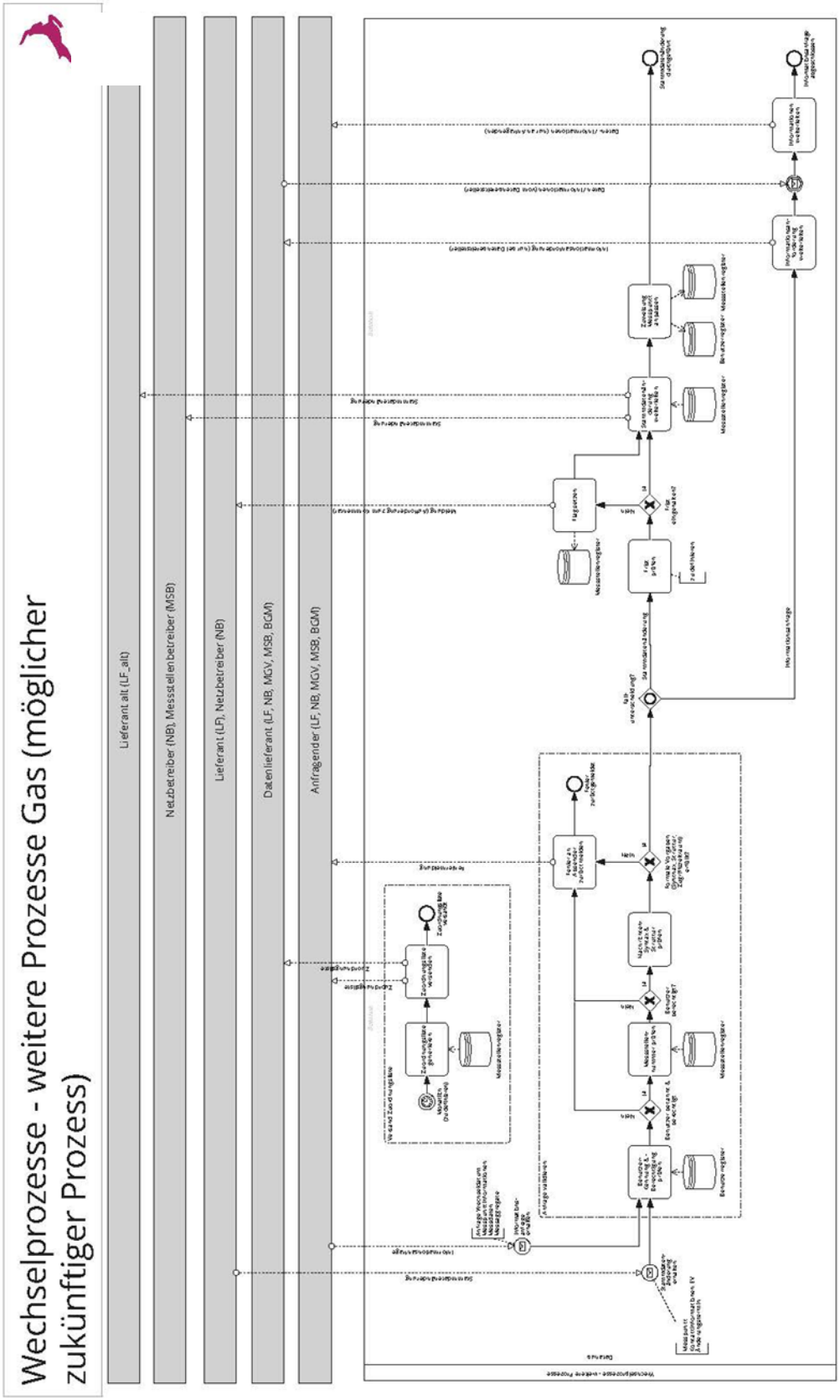
0. Messdatenaustausch (Gas)



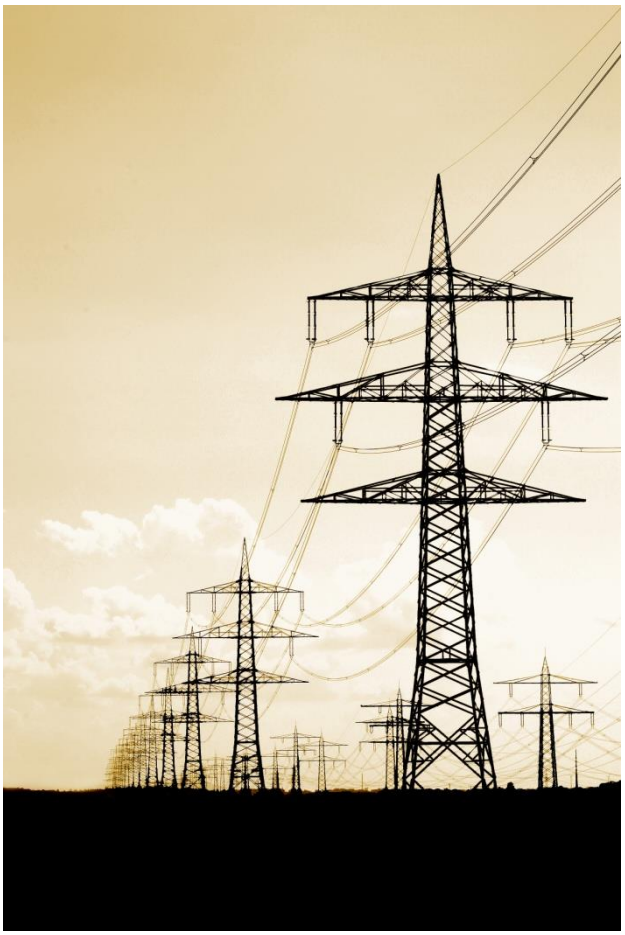
P. Wechselprozesse – Wechsel (Gas)



Q. Wechselprozesse – weitere Prozesse (Gas)



ABSCHLUSS-
BERICHT



AWK Group
Enabling digital performance.

E-Bridge
Kompetenz in Energie