



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und
Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
Sektion Netze
Spurgruppe (SG) Digitalisierung

Bericht vom 01 Oktober 2018

Datahub Schweiz

Kosten-Nutzen-Analyse und regulatorischer Handlungsbedarf



Datum: 01 Oktober 2018

Ort: Bern

Auftraggeberin:

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

Auftragnehmer/in:

THEMA Consulting Group
Øvre Vollgate 6, 0158 Oslo, Norwegen
www.thema.no/de

Autor/in:

Dr. Theodor Borsche,	THEMA Consulting Group,	theodor.borsche@thema.no
Åsmund Jensen,	THEMA Consulting Group,	aasmund.jensen@thema.no
Bjørn Nagell,	Devoteam Fornebu,	bjorn.nagell@devoteam.no
Per-Øyvind Berg-Knutsen,	Devoteam Fornebu,	per.oyvind.berg.knutsen@devoteam.no

BFE-Projektleitung: Dr. Matthias Galus, matthias.galus@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/200267-01

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

Bundesamt für Energie BFE

Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen; Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. +41 58 462 56 11 · Fax +41 58 463 25 00 · contact@bfe.admin.ch · www.bfe.admin.ch

Kurzfassung

Hintergrund: Schweizer Strommarkt im Wandel und Status Quo Datenaustausch

Der Schweizer Endkundemarkt steht vor fundamentalen Änderungen. Eine vollständige Marktöffnung wird in absehbarer Zeit durchgeführt, ein flächendeckender Einsatz von intelligenten Messgeräten (Smart Meter) ist beschlossen und wird bis 2027 umgesetzt sein. Zusätzlich wird eine teilweise oder vollständige Liberalisierung des Messwesens diskutiert. Technologisch schreiten Konnektivität und Kommunikationstechnik voran. Daten werden vermehrt zu einer Grundlage für die Transformation des Energiesystems und für innovative Dienstleistungen.

Die Änderungen im Marktdesign verstärken den Bedarf nach effizientem Datenaustausch. Das aktuelle Datenaustauschmodell in der Schweiz basiert auf einem dezentralen Modell, in dem alle Marktteilnehmer direkt mit jedem anderen Marktteilnehmer kommunizieren müssen. Jeder Verteilnetzbetreiber (VNB) ist für den Betrieb seiner Messstellen, die Aufbereitung der Messdaten und die Bereitstellung der Mess- und Stammdaten an die berechtigten Parteien – unter anderem Lieferanten, Aggregatoren oder Energiedienstleister – verantwortlich. Entsprechend muss ein in der Schweiz tätiger Lieferant prinzipiell mit allen etwa 650 Schweizer VNB kommunizieren können. Die Regeln für den Datenaustausch sind lediglich eine Empfehlung und nicht verpflichtend. Das behindert die Automatisierung des Datenaustauschs. Zusätzlich gibt es bereits heute Probleme mit der Datenqualität, die aufwendige manuelle Korrekturen nach sich ziehen. Gleichzeitig besteht keine Transparenz bezüglich der Einhaltung von Fristen, der Daten-

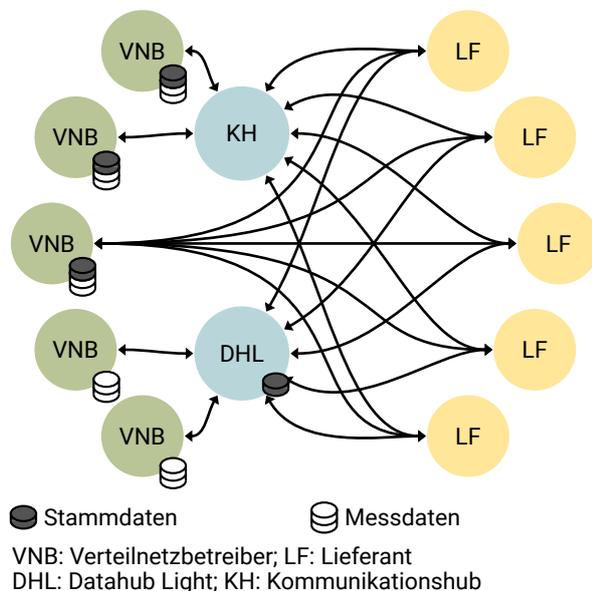


Abbildung 1: Freiwillige und unregulierte Adaption von Datahubs: „Wilder Westen“.

qualität, der Einhaltung der Standards oder der durch Fehler verursachten Kosten. Mit einer vollen Marktöffnung und Smart Metering wird sich die Menge und der Bedarf an auszutauschenden Daten weiter vervielfachen. Entsprechend werden sich bestehende Probleme akzentuieren und das derzeitige Modell an seine Grenzen stossen.

Dies scheint bereits einigen Akteuren bewusst zu werden. So wurden kleinere Initiativen ergriffen und eigenständig teil-zentralisierte Datenaustauschsysteme entwickelt: EnControl hat als Messdienstleister eine zentrale Kommunikationsschnittstelle eingerichtet, über die Lieferanten mit allen von EnControl bedienten VNB kommunizieren können. Der Verein Smart Grid Schweiz, ein Verbund mehrerer grosser VNB, arbeitet aktuell an einem Datahub mit einer zentralen Speicherung von Stammdaten. Die derzeitige Situation ist in Abbildung 1 dargestellt und kann plakativ als „Wil-

der Westen“ bezeichnet werden. International lässt sich in liberalisierten Märkten schon länger ein Trend hin zu zentralen Datenaustauschplattformen erkennen, gerade in Strommärkten mit hoher Reife. So haben beispielsweise Dänemark, die Niederlande und Estland Datahubs in Betrieb, die sowohl die Mess- als auch die Stammdaten speichern und die wichtigsten Prozesse im Endkundenmarkt zentral abbilden. Die Einführung von Datahubs ist in Finnland, Norwegen und Schweden beschlossen, die Projekte befinden sich in unterschiedlichen Stadien. In mehreren Ländern wurde oder wird der Funktions- und Datenumfang bestehender Hublösungen erweitert: die ursprünglichen Lösungen ohne Datenspeicherung oder mit einer Speicherung nur der Stammdaten haben sich als nicht hinreichend für vollständig liberalisierte Märkte erwiesen.

Zu prüfende Ansätze: Drei grundlegende Konzepte des zentralen Datenaustausches

Das Ziel dieser Studie ist eine Analyse zukunftsfähiger, effizienter Optionen für die Organisation des Daten- und Informationsaustausches im Schweizer Endkundenmarkt. Dazu werden Kosten und Nutzen qualitativ und quantitativ untersucht und abgewogen. Schliesslich sollen Massnahmen insbesondere regulatorischer Art identifiziert werden, um die aus dieser Perspektive sinnvollste Lösung umzusetzen.

Ein geordneter Datenaustausch kann auf verschiedene Arten umgesetzt werden. Im Rahmen dieser Studie definieren wir drei grundlegende Modelle:

Kommunikationshub Es werden keine Daten gespeichert. Er bietet eine zentrale Schnittstelle für die Kommunikation zwischen den Marktteilnehmern. Damit reduziert sich der Aufwand für einen Markteintritt für neue Lieferanten. Auch erlaubt ein Kommunikationshub die Einhaltung von Kommunikationsstandards zumindest teilweise zu überprüfen.

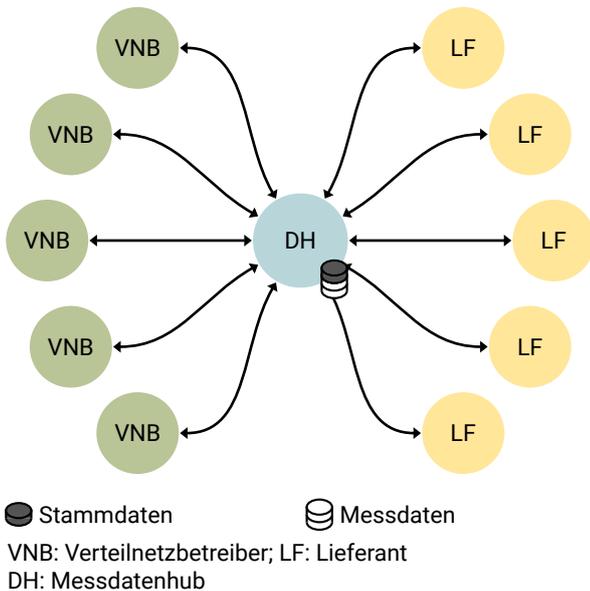
Datahub Light Hier werden die Stammdaten – also insbesondere die Zuordnung von Endkunde, Lieferant, Bilanzgruppe und Netzbetreiber zu jedem Messpunkt – zentral gespeichert. Zusätzlich zu den Vorteilen eines Kommunikationshub wird so sichergestellt, dass die Stammdaten für alle Marktteilnehmern konsistent vorliegen, und dass Fehler in den Daten frühzeitig erkannt und einfacher korrigiert werden können. Damit verbessert sich die Datenqualität und entsprechend die Effizienz der Prozessabwicklung bei den Marktteilnehmern.

Datahub Full (Messdatenhub) Hier werden zusätzlich zu den Stammdaten auch die Messdaten des Verbrauchs gespeichert. Dies ermöglicht einerseits eine zentrale und neutrale Qualitätskontrolle der Messdaten. Es gibt Endkunden und von Endkunden berechtigten Drittparteien auch die Möglichkeit, jederzeit einfach und sicher auf die eigenen Daten zuzugreifen. Damit wird ein Messdatenhub ein wichtiger Baustein für eine Digitalisierung des Strommarkts und die Grundlage für innovative, datenbasierte Dienstleistungen Geschäftsmodelle sein.

Ergebnis 1 – Messdatenhub zeigt den grössten volkswirtschaftlichen Nutzen. Die Kosten-Nutzen-Analyse bestätigt die langfristige Wirtschaftlichkeit.

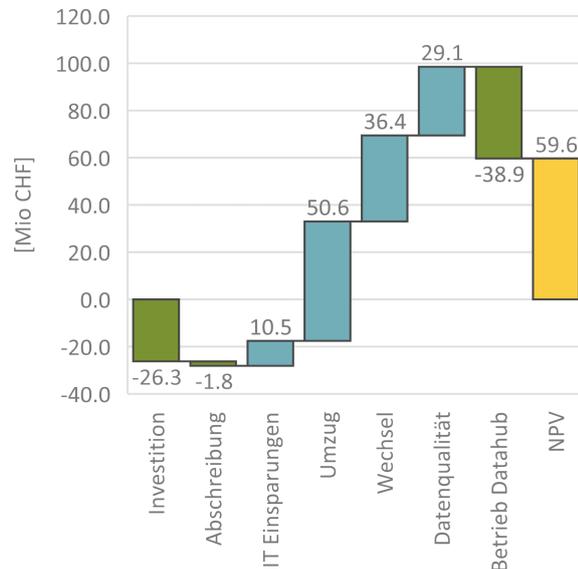
Unsere Analyse ergibt, dass, unter der Annahme einer vollen Marktöffnung und bei einem flächendeckenden Einsatz von intelligenten Messsystemen, ein Messdatenhub mit Speicherung von sowohl Mess- als auch Stammdaten die wirtschaftlich sinnvollste Lösung ist. Ein Datahub bietet aber auch ohne eine vollständige Marktöffnung qualitative Vorteile. Er verbessert Datenqualität und Datenzugang. Er erhöht die Effizienz über Automatisierung und Digitalisierung und unterstützt so neue,

Messdatenhub



(a) Datenaustausch mit Messdatenhub

Netto-Barwert: Elemente eines Messdatenhub



(b) Elemente der NPV-Berechnung eines Messdatenhub

Abbildung 2: Datenaustausch mit Messdatenhub und Kosten-Nutzen Verhältnis

digitale Geschäftsmodelle. Die Nutzen entstehen aufgrund der folgenden Faktoren:

Unterstützung Wettbewerb im Endkundenmarkt Ein Datahub mit zentraler Speicherung der Messdaten unterstützt den Wettbewerb im Strommarkt. Die Effekte lassen sich nur mit einer gewissen Unsicherheit quantifizieren. Es sollte aber angemerkt werden, dass die Margen im Schweizer Endkundengeschäft im Vergleich zu anderen Ländern mit einer Marktöffnung sehr hoch sind. In den Nordischen Ländern haben die Regulatoren Datahubs als Voraussetzung für einen effizienten Markt und den Abbau von Marktbarrieren identifiziert. Entsprechend führen alle Nordischen Länder Messdatenhub ein, der Dänische Messdatenhub ist bereits seit 2013 operativ.

Erhöhte Transparenz über Datenaustausch, Prozesskonformität und Strommarkt Eine zentrale Speicherung der Messdaten erlaubt eine Überwachung der Datenqualität. Der Datahub kann

beispielsweise die Plausibilität und die korrekte Ersatzwertbildung überprüfen, und die Häufigkeit von Korrekturen der Daten protokollieren. Dies erlaubt eine Bewertung der Datenqualität, schafft Transparenz darüber, und ermöglicht somit die Durchführung von zielgerichteten und effektiven Massnahmen zur Verbesserung der Messdatenqualität. Mit einem Datahub Light oder Kommunikationshub kann lediglich überwacht werden, ob fristgerecht Messdaten verschickt werden, aber nicht die Qualität der Daten selbst.

Bessere Qualität der Prozesse im Endkundenmarkt Sowohl ein Datahub Light als auch ein Messdatenhub vereinfachen die Wechselprozesse, also Ein-, Aus- und Umzug, Lieferantenwechsel und Wechsel des Systemdienstleistungsverantwortlichen (SDV). Die zentrale Speicherung der Stammdaten reduziert die Fehleranfälligkeit und damit den Bedarf nach manueller Nachführung deutlich. Durch einen zentralen Hub können ausserdem Standards bezüglich der Kommunikation und Schnittstellen branchenweit durchgesetzt werden.

Schliesslich erlaubt ein zentraler Datahub Light oder Messdatenhub einem Marktteilnehmer die Automatisierung der Wechselprozesse, auch wenn der VNB oder Lieferant auf der anderen Seite zur automatischen Abwicklung noch nicht in der Lage ist.

Besserer Datenzugang für Endkunden und digitale Dienstleistungen Der Zugriff auf die eigenen Daten und die Möglichkeit, Dritten Zugriff zu gewähren und zu entziehen sind elementare Bausteine eines zukunftsorientierten Strommarkts sowie seiner fortschreitenden Digitalisierung. Durch die Verfügbarkeit der eigenen Daten werden neue, innovative Geschäftsmodelle basierend auf modernen Methoden der Datenverarbeitung, beispielsweise Machine Learning oder künstliche Intelligenz, möglich. So könnte ein Dienstleister das konkurrenzfähigste Angebot anhand des Lastprofils des Kunden suchen, oder Lastmanagement basierend auf den Spotmarktpreisen anbieten. Die Speicherung der Daten auf einem Messdatenhub hat dabei folgende Vorteile: 1) Die Verfügbarkeit der Daten ist nicht abhängig von der Verfügbarkeit der einzelnen IT Systeme der vielen VNB. 2) Es gibt eine einheitliche und zentrale Schnittstelle, über die Endkunden und berechnigte Dienstleister auf die Daten zugreifen können. Dienstleister müssen daher nicht für jeden VNB eine gesonderte Schnittstelle entwickeln und verwalten. 3) Ein zentrales Register mit Zugangsberechtigungen schafft Transparenz und Nachvollziehbarkeit über Zugriffsberechtigungen für Endkunden. Punkte 2) und 3) können mit Abstrichen auch über einen Datahub Light erzielt werden.

Einsparung IT Kosten Prinzipiell kann eine Zentralisierung gewisser Funktionen auf einem Datahub langfristig zu Einsparungen bei den VNB führen. Unter anderem ist die Archivierung der grossen Menge an Messdaten, die bei einem Smart Meter Rollout anfallen wird, eine Herausforderung. Eine zentrale Archivierung kann hier Skaleneffekte realisieren und Kosten für die Strombranche re-

duzieren. Kleine VNB mit wenigen Messpunkten können prinzipiell alle Prozesse über einen Datahub ausführen – eine entsprechende Dienstleistung wird beispielsweise heute schon in Österreich angeboten.

Positives Kosten-Nutzen-Verhältnis eines Messdatenhub Den Nutzen stehen die Kosten eines Datahub gegenüber. Die Implementierung des Datahub ist einer der wichtigsten Kostenblöcke, aber auch der kontinuierliche, zuverlässige Betrieb einschliesslich Support und Weiterentwicklung der Datahub-Lösung ist mit einem gewissen Aufwand verbunden. Für einen Messdatenhub schätzen wir annualisierte Kosten von etwa 2.40 CHF bis 3.60 CHF pro Messpunkt und Jahr, für einen Datahub Light 1.30 CHF bis 2.10 CHF und für einen Kommunikationshub 0.60 CHF bis 0.90 CHF. Demgegenüber stehen erwartete direkte, quantifizierbare Nutzen von 6.42 CHF pro Messpunkt und Jahr für den Messdatenhub, 4.48 CHF für den Datahub Light und 2.24 CHF für den Kommunikationshub. Alle Hub-Optionen zeigen, auch bei einer NPV-Betrachtung mit Diskontierung, ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis auf. Ein Messdatenhub hat dabei den höchsten erwarteten NPV.

Ergebnis 2 – Der Schweizer Kompromiss: Ein Datahub Light vor der vollständigen Strommarktöffnung ist ein sinnvoller, realistischer, erster Schritt

Regulatorische Risiken bezüglich Marktöffnung bestehen Obwohl wir den Messdatenhub als sinnvollste Option sehen, anerkennen wir, dass die vollen Nutzen nur bei einer vollen Marktöffnung und einem flächendeckenden Einsatz von intelligenten Messsystemen erzielt werden. Langfristig sind diese Entwicklungen in der Schweiz zu erwarten und bereits heute in den relevanten Verordnungen und Gesetzen angelegt. Die genaue Umsetzung

und ein Zeitplan für die Marktöffnung stehen aber noch nicht fest. Darüber hinaus ist die Entwicklung eines Messdatenhub in einem Schritt ein herausforderndes und komplexes Projekt, das durchaus gewisse Risiken bei der Umsetzung mit sich bringt. Diese Risiken können über ein schrittweises Vorgehen gut aufgefangen werden.

Übergangslösung Datahub Light ist in jedem Fall vorteilhaft Wir empfehlen daher mit der Einführung und Umsetzung eines Datahub Light zu beginnen. Er bietet nicht die gleichen Möglichkeiten und Nutzen wie ein Messdatenhub, aber geringere Kosten und geringeres Risiko, und kann einfacher an den Zeitplan der Marktöffnung und des Smart Meter Rollouts angepasst werden. Ein Datahub Light sollte aber technisch so ausgestaltet sein, dass eine Erweiterung der Funktionalität und eine Speicherung der Messdaten effizient hinzuzufügen sind.

Datahub Light bei Marktöffnung reduziert Marktbarrieren Ein Datahub Light unterstützt die Marktöffnung und den Anlauf des Wettbewerbs. Eine Implementation bevor oder während der Markt geöffnet wird bietet grosse volkswirtschaftliche Vorteile für die Schweiz. Die Erfahrungen aus anderen Ländern zeigen, dass eine Marktöffnung ohne zentrale Speicherung der Stammdaten zu Inkonsistenzen in den Stammdaten zwischen Lieferanten und Verteilnetzbetreibern führen, die aufwändig und kostspielig, oft aufgrund einer geringen Automatisierung, reduziert werden müssen. Dadurch wird der erst anlaufende Wettbewerb ausgebremst und Marktbarrieren eingeführt. Eine Einführung eines Datahub Light vor der Marktöffnung kann solche Inkonsistenzen im Vorfeld verhindern, und somit die Marktöffnung und einen zunehmenden Wettbewerb unterstützen. Ebenso wird eine spätere Einführung eines Messdatenhub vereinfacht. Es sollte daher die Ambition der Schweiz sein, einen Datahub schon vor oder mit der Marktöffnung einzuführen. Ein Datahub Light kann auch genutzt werden, um den Einsatz von Smart

M Metern zu dokumentieren und so Transparenz bezüglich des Smart Meter Rollouts zu schaffen.

Ergebnis 3 – Datensicherheit und Datenschutz können mit einem Datahub effizient und wirkungsvoll gewährleistet werden.

Einheitliche Qualität, Professionalisierung und Skaleneffekte ohne viel zusätzliches Risiko Ein zentraler Datahub hat verschiedene Vorteile gegenüber dem derzeitigen dezentralen Ansatz:

- Die Anforderungen an den Datenschutz können einheitlich in gleicher Qualität für alle Messpunkte sichergestellt werden. Damit gibt es auch einen zentralen Ansprechpartner für Endkunden bei Fragen zum Datenschutz.
- Das Schutzniveau kann bei gleichem Ressourceneinsatz höher sein, da einige der Schutzkonzepte nur einmal zentral anstatt bei allen VNB dezentral implementiert werden müssen.

Demgegenüber steht eine Zentralisierung von Daten, die heute in der Form nicht gegeben ist. Entsprechend erscheint das Schadensrisiko erhöht. Jedoch werden heute bereits etwa 80 % der Messpunkte von einigen wenigen VNB verwaltet. Das Risiko steigt also nur geringfügig an, während die Sicherung der Prozesse besser und einheitlicher umgesetzt werden kann.

Erfahrungen aus anderen Bereichen bestätigen positive Entwicklung Ähnliche zentrale Datenplattformen gibt es bereits in der Schweiz. Der SwissPass der SBB ist eine zentrale IT-Infrastruktur für die Verwaltung der aller Kundenbeziehungen und Abonnemente. Die geplante e-ID für die Schweiz ist ebenfalls eine zentralisierte IT-Infrastruktur. Im Energiesektor werden die Fördermechanismen und Herkunftsnachweise von der Pronovo AG über eine zentrale IT-Infrastruktur verrechnet. Es gibt also bereits Vorbilder für eine



zentrale Datenspeicherung, die die Herausforderungen bezüglich Datensicherheit und Datenschutz erfolgreich lösen.

Ergebnis 4 – Schlanke Regulierung möglich: Massnahmen sind notwendig, können gezielt durchgeführt werden und müssen unterschiedliche Phasen berücksichtigen

Vorbereitung, Umsetzung und Betrieb müssen differenziert angegangen werden Das regulatorische Rahmenwerk muss auf die jeweilige Phase des Projekts angepasst sein. Im Rahmen unserer Untersuchung haben wir das Projekt in die folgenden drei Phasen eingeteilt

1. Vorbereitung,
2. Umsetzung und
3. Betrieb.

Vorbereitung umfasst regulatorischen Rahmen zu Governance, Neutralität, Kosteneffizienz Servicequalität und Transparenz Der regulatorische Handlungsbedarf umfasst unter anderem die Definition der für den Datahub verantwortlichen Organisation, die Festlegung der Governance und Eigentümerstruktur dieser Organisation sowie der Kostenregulierung. So bedingt die Einführung eines Datahubs einige Änderungen der Rahmenbedingungen. Beispielsweise sollte der Datahub, oder präziser die Organisation, die den Datahub implementiert und betreibt, ähnlich wie Swissgrid verankert und so die Eigentümerstruktur festgelegt werden. Weitere wichtige regulatorische Ziele sind Neutralität, Kosteneffizienz und Servicequalität. Die Neutralität wird primär über die Eigentümerstruktur und Anforderungen an die Governance gesichert. Kosteneffizienz und Servicequalität können insbesondere durch Vorgaben zu Kostenregulierung und Informationsbereitstellung an den

Regulator beeinflusst werden. Die Rahmenbedingungen zur Kostenregulierung müssen Umsetzung und Betrieb differenzieren.

Aufgaben der Datahuborganisation in Umsetzung und Betrieb Die Datahuborganisation wird erst in der Umsetzungsphase ins Leben gerufen, und ist hier für die Spezifizierung, Ausschreibung und Umsetzung des Datahub Projekts verantwortlich. Zur Umsetzung gehört auch die Migration der Daten von den VNB und Lieferanten zur zentralen Datenbank.

In der Betriebsphase ist die Datahuborganisation verantwortlich für den zuverlässigen Betrieb und den Support der Datahub Nutzer. Wir halten es für zielführend, dass die eigentliche Umsetzung und der Betrieb von IT Dienstleistern, ausgewählt durch eine Ausschreibung, durchgeführt wird.

Ergebnis 5 – Neutrale Governance ist zentral. Der Datahub sollte in öffentlichem Besitz umgesetzt werden. Langfristig sollten auch andere Modelle betrachtet werden.

Im internationalem Vergleich lassen sich verschiedene Modelle für die Eigentümerstruktur beobachten. Sowohl Gruppen von Verteilnetzbetreibern, der Übertragungsnetzbetreiber, staatlich Stellen oder unabhängige private Investoren sind denkbar. Aus Sicht der Neutralität sollten in der Schweiz weder Verteil- noch Übertragungsnetzbetreiber diese Rolle übernehmen. Unabhängige private Investoren sind eine sinnvolle Lösung für den langfristigen Betrieb, aber gerade in der Umsetzungsphase ist die regulatorische Handhabung hier herausfordernd. Wir bewerten die Schaffung einer unabhängigen, betriebswirtschaftlich organisierten Einheit im öffentlichen Besitz für am zielführendsten.

Vergleichbare Strukturen wurden in der Schweiz für das Eidgenössische Institut für

Metrologie (METAS) bereits geschaffen und könnten genutzt werden. Unabhängig von der Eigentümerstruktur ist eine präzise Regulierung mit klaren Regeln zu Kostenanerkennung und Sanktionsmöglichkeiten unabdingbar, um einen Anreiz zu einer effizienten Umsetzung zu schaffen. Zur weiteren Stärkung der Neutralität sollten dem Datahub Anforderungen an ein Reporting bezüglich Massnahmen und Kennziffern der Neutralität auferlegt werden, das durch die Eidgenössische Elektrizitätskommission (ElCom) oder durch eine andere staatliche Stelle sowohl periodisch als auch unangekündigt geprüft wird.

Wichtige Rolle eines heterogen aufgestellten Beirates zur Weiterentwicklung Der Datahub sollte durch einen Beirat, bestehend aus Vertretern der Branche die die verschiedenen Stakeholder paritätisch widerspiegeln, begleitet werden. Der Beirat kann Weiterentwicklungen und Verbesserungen am Datahub anstossen. Alle Weiterentwicklungen sollten durch einen Konsultationsprozess mit allen Nutzern abgeklärt werden.

Umgang mit bestehenden Pilotprojekten Die in der Schweiz bereits bestehenden, unabhängigen Datahub-Projekte der Branche sollten die Anerkennung nicht abgeschriebener Kosten beantragen dürfen. Im Gegenzug sollten sie alle Entwicklungsdokumente und Erkenntnisse an den zentralen Datahub übergeben. Somit könnten wichtige Erfahrungen aus der derzeitigen Pilotphase genutzt werden.

Ergebnis 6 – Bestehende aber verbesserte Kostenregulierung: Anwendung eines Cost+ Modells mit Anreizelementen.

In den ersten zwei Phasen – Planung und Umsetzung – ist eine Form der Anreizregulierung aufgrund des Einmalcharakters und der daher feh-

lenden Vergleichsgrössen nur schwer umsetzbar. Daher sollte, insbesondere auch für die Datahub Organisation, in diesen Phasen an einer klassischen Cost+-Regulierung mit nachträglicher Anerkennung durch den Regulator festgehalten werden.

Mehrjahresplan, Prüfung und Budgetgenehmigung für die Umsetzungsphase Damit von Anfang eine effiziente Umsetzung bearbeitet wird, sollte ein gewisser ökonomischer Druck auf der Datahuborganisation liegen. Dies bedingt die Forderung nach einem Mehrjahresplan (ähnlich zu den Forderungen an Netzbetreiber) hinsichtlich Spezifikation, Ausschreibung, Implementierung, Datenmigration und Test, eine Prüfung der Ausgaben z.B. durch ElCom und eine allfällige Nichtanerkennung der Kosten bei Budgetüberschreitung.

Cost+ und Anreizelemente für die Betriebsphase In der Betriebsphase hingegen sollten Anreize für Kosteneffizienz und Dienstleistungsqualität geschaffen werden. Dies könnte idealerweise durch eine Anreizregulierung mit einer Ertragsobergrenze (*revenue cap*) erreicht werden, ähnlich wie es in einigen europäischen Ländern für VNB angewendet wird. In der Praxis ist eine solche Ertragsobergrenze jedoch nur schwer zu definieren, da es auch hier wenig Vergleichsmöglichkeiten für einen Benchmark gibt. Es können in der Cost+ Regulierung Anreizelemente eingebaut werden. Dafür können ähnliche Methoden wie in der Sunshine-Regulierung verwendet werden:

Transparenz und Benchmarking Es sollten vergleichende Analysen mit internationalen Datahubprojekten für eine qualitative und transparente Bewertung der Effizienz des Datahub durchgeführt werden. So kann Transparenz gegenüber den Nutzern erhöht und die Servicequalität verbessert werden, denn die Prozessqualität des Datenaustausches werden erstmalig sichtbar.

Kostenanerkennung Der Regulator kann die Anerkennung von Kosten teilweise oder vollständig



verweigern, wenn vorab definierte Leistungskennzahlen (*Key Performance Indicator*, KPIs) nicht erreicht werden, oder wenn Kostensteigerungen nicht durch externe Faktoren gerechtfertigt sind.

Sanktionen Im Fall von Verstössen gegen regulatorische Anforderungen, beispielsweise bezüglich der Nichtdiskriminierung oder der Datensicherheit, sollten Sanktionen gegen die Datahub Organisation verhängt werden, die nicht an die Kunden weitergegeben werden dürfen.

Einnahmen und Gebührenmodell pro Messpunkt als anrechenbare Netzkosten Die Diskussion über die Kostenregulierung sollte getrennt von der Gestaltung eines Gebührenmodells geführt werden. Einnahmen können über Gebühren prinzipiell direkt von den Endkunden, den VNB, den Lieferanten oder Drittparteien, die den Datahub nutzen, generiert werden. Indirekt zahlen in jedem Fall die Endkunden die vollen Kosten für den Datahub über Netzgebühren oder Dienstleistungsgebühren an Lieferanten oder Drittparteien. Gebühren können entweder als fester, jährlicher Betrag oder pro Prozessabwicklung erhoben werden. Letzteres stellt jedoch eine Wechselbarriere dar, und widerspricht daher dem Ziel, den Wettbewerb im Markt zu fördern. Die entstehenden Kosten für den Betrieb des Datahub sind primär abhängig von der Zahl der Messpunkte, und nicht von der verbrauchten Energie. Wir empfehlen daher, dass einheitliche Gebühren pro Messpunkt erhoben und über die VNB verrechnet werden.

Ausblick – Datahub im Gasmarkt: Synergien zu nutzen ist mittelfristig sinnvoll

Der Gasmarkt in der Schweiz ist Stand heute weniger liberalisiert als der Strommarkt, und das regulatorische Rahmenwerk ist weniger weit entwickelt. Es wird jedoch ein neues Gasversorgungsgesetz

geplant, und parallel auch eine weitere Ausarbeitung der subsidiären Regeln im Gasmarkt.

Der Gasmarkt ist kleiner als der Strommarkt, sowohl hinsichtlich der Zahl der Endkunden und Marktakteure als auch der Menge an Energie die gehandelt wird. Er weist bestimmte Herausforderungen auf, die eine zeitnahe Verfügbarkeit von Messdaten für die Bilanzgruppe unabdingbar macht. Dies umfasst beispielsweise die kumulierte Berechnung von Bilanzabweichungen. Entsprechend gelten im Gasmarkt hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit und die Automatisierung des Messdatenaustauschs. Eine verbindliche Standardisierung des Datenaustauschs und neutraler Datenzugang sind daher eine unabdingbare Voraussetzung für eine erfolgreiche Marktöffnung.

Trotz gewisser Unterschiede sind die Prozesse im Gasmarkt mit denen im Strommarkt grundsätzlich vergleichbar. Sollte sich das regulatorische Rahmenwerk im Gasmarkt, wie heute geplant, weiter am Strommarkt orientieren und dabei auch die technischen Lösungen im Datenaustausch weitmöglichst übernehmen – z. B. über die vermehrte Einführung intelligenter Messsysteme für Gas (Smart Meter Gas) – ergeben sich eine Vielzahl von Synergien, die durch einen Datahub im Gasmarkt gehoben werden könnten. Eine Umsetzung von Prozessen des Gasmarkts und des Strommarkts auf einem Datahub ist dann sinnvoll.

Aufgrund der Unsicherheit der weiteren Entwicklung im Gasmarkt lässt sich die Frage eines Datahub Gas zu diesem Zeitpunkt aber nicht abschliessend beantworten. Auf keinen Fall sollte die Überlegung zu einer gemeinsamen Umsetzung ein Datahubprojekt im Strommarkt verzögern. Der Datahub Light im Strommarkt sollte jedoch derart modular aufgebaut sein, dass nicht nur Messdaten des Strombereichs oder Daten und Prozesse im Bereich Ausgleichsenergie ergänzt werden können, sondern eben auch nachgängig die relevanten Daten des Gasmarktes ergänzt werden könnten.

Résumé

Contexte: Marché suisse de l'électricité en mutation et échange de données en statu quo

Le marché de consommation final suisse est à l'aube de changements fondamentaux. Une ouverture complète du marché est prévue dans un avenir proche et une mise en œuvre à l'échelle nationale de compteurs intelligents (smart meters) prévue doit être achevée au plus tard en 2027. En outre, une libéralisation partielle ou totale des activités de mesure fait l'objet de débats. Sur le plan technologique, la connectivité et la technologie de communication progressent. Les données deviennent de plus en plus la base de la transformation du système énergétique.

Les changements dans la conception du marché accentuent le besoin d'un échange de données efficaces. En Suisse, le modèle actuel d'échange de données repose sur un modèle décentralisé dans lequel tous les acteurs du marché doivent communiquer directement avec chacun des autres acteurs du marché. Aujourd'hui, chaque gestionnaire de réseau de distribution (GRD) est responsable de l'exploitation de ses points de mesure, du traitement des données de mesure et de la mise à disposition des données de mesure et des données de base aux parties légitimes concernées – entre autres les fournisseurs, les agrégateurs ou les prestataires de services énergétiques. En conséquence, un fournisseur qui opère en Suisse doit dans l'absolu pouvoir communiquer avec la totalité des quelque 650 GRD suisses. L'échange de données ne peut pas être automatisé car les règles y relatives ne sont pas contraignantes. En outre, il y a déjà aujourd'hui des problèmes liés à la qualité des données qui entraînent des corrections manuelles laborieuses. Parallèlement la transpa-

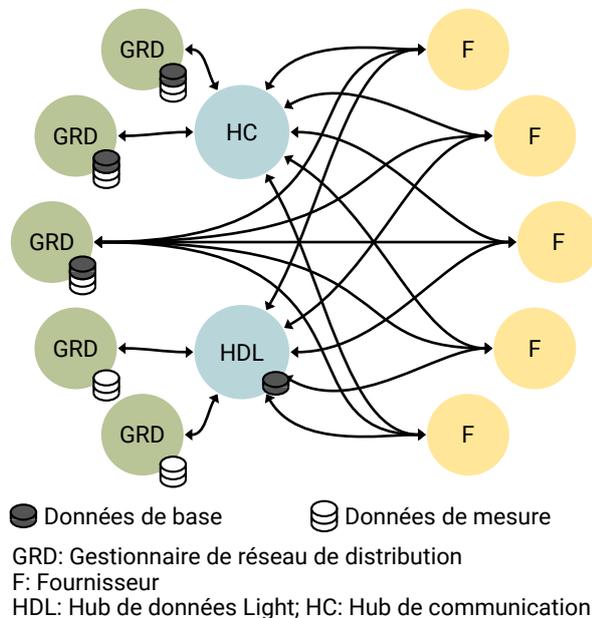


Illustration 1: Implémentation volontaire et non régulée de processus d'échange de données: "Le Far-West!"

rence fait défaut en ce qui concerne le respect des délais, la qualité des données, le respect des standards ou les coûts occasionnés par les erreurs. Avec la pleine ouverture du marché et le Smart metering, non seulement la quantité mais aussi les besoins de données à échanger vont être décuplés. Il semble donc manifeste que les problèmes existants vont s'accroître et que le modèle actuel a atteint ses limites.

Certains acteurs semblent en être déjà conscients. C'est ainsi que de petites initiatives ont été lancées et que des systèmes d'échange de données partiellement centralisés ont été développés de manière autonome. En tant que prestataire de mesure, EnControl a par exemple aménagé une interface de communication qui permet aux fournisseurs de communiquer avec tous les GRD desservis par EnControl. L'Association Smart Grid Suisse, une fédération de plusieurs grands GRD,

travaille actuellement à un data hub doté d'un stockage centralisé des données de base. La situation actuelle est représentée dans l'illustration 1 et elle peut être qualifiée de manière expressive de "Far West". Au niveau international, on constate depuis déjà longtemps que les marchés libéralisés ont tendance à développer des plateformes centralisées d'échange de données. C'est précisément dans les marchés de l'électricité très matures, dans lesquels des expériences avec des data hubs de conception plutôt simple ont été acquises, que l'ampleur des performances et des fonctionnalités des data hubs se développe. Ainsi le Danemark, les Pays-Bas et l'Estonie exploitent des data hubs qui stockent aussi bien les données de base que les données de mesure et reproduisent de manière centralisée les principaux processus du marché de détail. L'introduction de data hubs est décidée en Finlande, en Norvège et en Suède, les projets en sont à des stades divers.

Approches alternatives à tester: Trois concepts fondamentaux d'un échange de données centralisé

L'objectif de cette étude est une analyse des options durablement viables et efficaces pour l'organisation de l'échange de données et d'informations dans le marché de consommation final suisse. À cet effet, les coûts et les avantages sont définis et évalués quantitativement et qualitativement. Il s'agit au final d'identifier les mesures, notamment de nature réglementaire, permettant de mettre en œuvre la solution la plus judicieuse de ce point de vue.

Un échange de données ordonné peut être mis en œuvre de diverses manières. Dans le cadre de cette étude, nous définissons trois modèles de base:

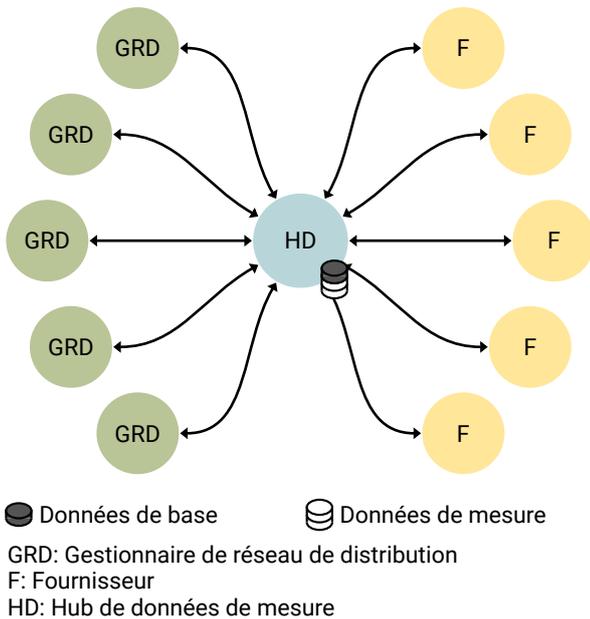
Hub de communication Aucun stockage de données. Mais il offre une interface centralisée

pour la communication entre les acteurs du marché. Cela réduit les coûts d'une entrée sur le marché pour de nouveaux fournisseurs. Un hub de communication permet également de vérifier, du moins en partie, le respect des standards de communication.

Hub de données Light Ici, les données de base – donc notamment l'affectation du client final, du fournisseur, du groupe-bilan et du gestionnaire de réseau à chaque point de mesure – sont stockées de manière centralisée. En plus des avantages d'un hub de communication, ce modèle assure la cohérence des données de base pour tous les acteurs du marché et permet de reconnaître pré-cocement des erreurs dans les données et de les corriger facilement. Il en résulte une amélioration de la qualité des données et en conséquence de l'efficacité du déroulement des processus pour les acteurs du marché.

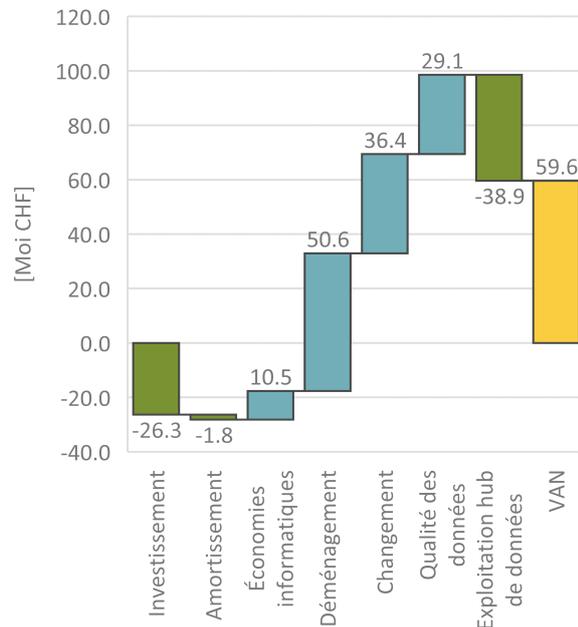
Data hub Full (hub de données de mesure) Outre les données de base, les données de mesure de la consommation sont également stockées ici. Cela permet d'une part un contrôle de qualité centralisé et neutre des données de mesure. Cela donne aussi la possibilité aux clients finaux et aux tierces parties autorisées par les clients finaux d'accéder à tout moment de manière simple et sûre à leurs propres données. Un hub de données de mesure peut ainsi constituer un élément important pour une numérisation du marché de l'électricité et la base pour des modèles d'affaires et des services innovants basés sur les données.

Hub de données de mesure



(a) Échange de données avec le hub de données de mesure

Valeur actuelle nette: éléments de hub de données de mesure



(b) Éléments du calcul de la valeur actualisée nette (VAN) d'un hub de données de mesure

Illustration 2 Le hub de données et son rapport coût-efficacité

Résultat 1 – Le hub de données de mesure est optimal Il démontre le très grand bénéfice économique et encourage la numérisation et l'automatisation. L'analyse coûts/bénéfices confirme la rentabilité à long terme.

Notre analyse révèle que, dans l'hypothèse d'une ouverture totale du marché et en cas de mise en œuvre à l'échelle nationale de système de mesure intelligents, un hub de données de mesure avec stockage des données de base ainsi que des données de mesure est la solution la plus judicieuse d'un point de vue économique. Un hub de données offre cependant aussi des avantages qualitatifs sans une ouverture complète du marché. Il améliore la qualité des données et l'accès à celles-ci. Il augmente l'efficacité de l'automatisation et

de la numérisation et favorise ainsi de nouveaux modèles commerciaux numériques. Les bénéfices résultent des facteurs suivants:

Soutien de la concurrence sur le marché de consommation final Un hub de données avec stockage centralisé des données de mesure favorise la concurrence sur le marché de l'électricité. Les effets ne peuvent être quantifiés définitivement qu'avec incertitude, mais il convient néanmoins de noter que les marges dans le commerce pour le client final en Suisse sont très élevées comparativement à d'autres pays où l'ouverture de marché est déjà engagée. Dans les pays nordiques, les régulateurs ont reconnu que les data hubs étaient une condition essentielle pour un marché efficace et pour la suppression des entraves au marché. Ces pays ont ainsi tous introduit des hubs de données de mesure, celui du Danemark est opérationnel depuis 2013.

Transparence accrue sur l'échange de données, la conformité des processus et le marché de l'électricité

Un stockage centralisé des données de mesure permet un contrôle de la qualité des données. Le hub de données peut par exemple vérifier la plausibilité et l'utilisation correcte des valeurs de substitution et journaliser la fréquence des corrections des données. Ceci permet une évaluation de la qualité des données, crée de la transparence à ce sujet, et permet ainsi la mise en œuvre de mesure ciblées et efficaces pour l'amélioration de la qualité des données de mesure. Avec un hub de données léger, il est seulement possible de contrôler si les données de mesure sont envoyées dans les délais, mais non la qualité des données elles-mêmes.

Meilleure qualité des processus sur le marché de l'électricité, la numérisation et l'automatisation

Numérisation et automatisation vont de pair. Un hub de données light aussi bien qu'un hub de données de mesure simplifie les processus de changement, à savoir emménagement et déménagement, changement de fournisseur et changement de prestataires de services système (PSS). Le stockage centralisé des données de base réduit nettement les probabilités d'erreur et de ce fait la nécessité de mise à jour manuelle. Avec un hub central, il est en outre possible d'imposer à l'ensemble de la branche des standards de communication et d'interface. Un hub de données léger ou un hub de données de mesure central pousse ainsi à la numérisation du marché de l'électricité et permet à un acteur du marché d'automatiser les processus de changement, même si le GRD ou le fournisseur ne sont pas encore en mesure d'automatiser les échanges.

Numérisation et meilleur accès aux données pour les clients finaux et les prestations de service

L'accès à ses propres données et la possibilité d'en accorder et refuser l'accès à des tiers sont des éléments constitutifs essentiels d'un marché de l'électricité tourné vers l'avenir

ainsi que de la progression de sa numérisation. Avec la disponibilité de ses propres données, il est possible de développer de nouveaux modèles d'affaires reposant sur des méthodes de traitement de données modernes, comme par exemple le machine learning ou l'intelligence artificielle. Un prestataire de services pourrait par exemple chercher l'offre la plus compétitive à l'aide du profil de charge du client, ou proposer une gestion de la charge basée sur les prix du marché au comptant. Le stockage des données sur un hub de données de mesure apporte pour cela les avantages suivants: 1) L'accessibilité aux données ne dépend pas de l'accessibilité aux systèmes informatiques de chacun des nombreux GRD. 2) L'interface de communication permettant aux clients finaux et aux prestataires de service autorisés d'accéder aux données est unifiée et centralisée. Les prestataires de service n'ont donc pas besoin de développer et de gérer une interface séparée pour chaque GRD. 3) Un registre centralisé des autorisations d'accès crée la transparence et la traçabilité concernant les modes d'accès aux données des clients finaux ainsi que les personnes qui y ont accédé. Les points 2) et 3) peuvent être également obtenus via un hub de données light, mais avec des limitations.

Réduction des coûts informatiques Une centralisation de certaines fonctions au niveau d'un hub de données peut en principe permettre aux GRD de réaliser des économies à long terme. Entre autres, l'archivage des énormes quantités de données de mesure qui résulteront d'un déploiement de Smart metering est un véritable défi. Un archivage centralisé peut permettre ici de réaliser des économies d'échelle et de réduire les coûts pour toute la filière de l'électricité. Les petits GRD avec peu de points de mesure peuvent en principe exécuter tous leurs processus via un hub centralisé – ce type de prestation de services est par exemple déjà proposé en Autriche.

Rapport coût-efficacité positif d'un hub de données de mesure Aux bénéfices d'un hub de

données s'opposent les coûts. La mise en œuvre du hub de données est l'un des postes de coûts les plus importants, mais l'exploitation fiable en continu, y compris le support et le développement de la solution de hub de données, est également coûteuse. Nous estimons un coût annualisé d'environ 2,4 à 3,6 CHF par point de mesure et par an pour un hub de données de mesures, de 1,3 à 2,1 CHF pour un hub de données léger, et enfin de 0,6 à 0,9 CHF pour un hub de communication. En revanche, les bénéfices directs et quantifiables attendus sont de 6,42 CHF par point de mesure et par an pour le hub de données de mesure, de 4,48 CHF pour le hub de données léger, et de 2,24 CHF pour le hub de communication. Toutes les variantes de hub présentent un rapport coût-efficacité positif, même en considérant la valeur actuelle nette (VAN) escomptée. C'est avec le hub de données de mesure que les effets positifs sont les plus importants.

Résultat 2 – Le compromis suisse: Un hub de données avec une ouverture complète du marché de l'électricité est un premier pas pertinent et réaliste.

Des risques réglementaires existent en ce qui concerne l'ouverture du marché Bien que nous considérions le hub de données de mesure comme la variante la plus judicieuse, nous devons reconnaître que tous les avantages qu'il apporte ne peuvent être obtenus qu'avec l'ouverture complète du marché et l'utilisation généralisée de systèmes de compteurs intelligents. Ces développements sont prévisibles à l'avenir en Suisse et sont déjà aujourd'hui introduits dans les ordonnances et lois correspondantes. Cependant, les détails exacts de la mise en application et le calendrier d'ouverture du marché ne sont pas encore définis. De plus, la conception d'un hub de données de mesures en une seule étape est un projet difficile

et complexe, qui entraîne certainement des risques lors de la mise en œuvre. Une procédure par étapes facilite la bonne gestion de ces risques.

La solution transitoire nationale d'un hub de données léger de transition est en tout état de cause avantageuse C'est pourquoi nous conseillons de commencer par l'introduction et la mise en œuvre d'un hub light. Il n'apporte pas toutes les possibilités et avantages d'un hub de données de mesure, mais il a des coûts moindres et des risques plus faibles, et il pourra plus facilement être adapté au calendrier de l'ouverture du marché et du déploiement des compteurs intelligents. Mais un hub de données léger doit être techniquement conçu pour qu'il soit possible d'étendre ses fonctionnalités et stocker les données de mesure efficacement.

L'existence d'un hub de données light lors de l'ouverture du marché réduit les barrières commerciales Un hub de données léger favorise l'ouverture du marché et l'intensification de la concurrence. Une mise en œuvre avant ou pendant l'ouverture du marché apporte de grands avantages politico-économiques pour la Suisse. L'examen des leçons tirées de la mise en œuvre de l'ouverture du marché dans d'autres pays montre que l'absence d'un stockage centralisé des données de base entre fournisseurs et gestionnaires du réseau de distribution entraîne des incohérences dans les données de base, qu'il faut alors réduire manuellement, et donc de manière laborieuse et coûteuse. Cela ralentit la concurrence naissante et introduit des entraves au marché. La mise en place d'un hub de données light avant l'ouverture du marché permet d'éviter ce genre d'incohérences en amont, et donc de favoriser l'ouverture du marché et un accroissement de la concurrence. Cela permet également de simplifier l'introduction ultérieure d'un hub de données de mesures. La Suisse doit donc ambitionner de mettre en place un hub de données dès avant ou avec l'ouverture du marché. Un hub de données léger



peut également être utilisé pour documenter la mise en œuvre de compteurs intelligents, et ainsi créer la transparence concernant le déploiement à large échelle des compteurs intelligents.

Résultat 3 – Un stockage centralisé des données favorise la sécurité et la protection des données: Elles peuvent être garanties efficacement.

Qualité homogène, professionnalisation et économies d'échelle avec peu de risques supplémentaires Un hub de données avec un stockage centralisé des données de base ou de mesure présente certains avantages par rapport à l'approche décentralisée existante:

- Les exigences en matière de protection des données peuvent être assurées de manière uniforme avec la même qualité pour tous les points de mesure. Cela permet également aux clients finaux d'avoir un interlocuteur centralisé pour les questions de protection des données.
- Le niveau de protection peut être augmenté avec la même utilisation de ressources, car certains des concepts de protection ne doivent être implémentés qu'une seule fois, de manière centralisée, plutôt que de manière décentralisée chez chacun des GRD.

Une centralisation des données, qui n'existe pas encore aujourd'hui sous cette forme, semble donc être comparativement plus élevée. Cependant, déjà près de 80% des points de mesure sont aujourd'hui gérés par seulement quelques GRD. L'augmentation du risque est donc très faible, tandis que la mise en œuvre de la sécurisation des processus s'améliore et s'uniformise.

Les expérimentations dans d'autres branches corroborent un développement favorable II

existe déjà des plates-formes centralisées similaires en Suisse. Le SwissPass des CFF est une infrastructure informatique centralisée pour la gestion de toutes les relations client et des abonnements. L'e-ID prévue pour la Suisse est également une infrastructure informatique centralisée. Dans le secteur de l'énergie, les mécanismes d'encouragement et les garanties d'origine sont facturées par Pronovo AG via une structure informatique centralisée. Il existe donc déjà des modèles de stockage de données centralisé qui relèvent avec succès les défis posés par la sécurité et la protection des données.

Résultat 4 – Régulation légère possible: Des mesures sont nécessaires, peuvent être mises en œuvre et doivent prendre en compte différentes phases.

Préparation, mise en œuvre et exploitation doivent être abordées de manière différenciée Il convient d'adapter le cadre réglementaire à chacune des phases du projet. Dans le cadre de notre étude, nous avons subdivisé le projet dans les trois phases suivantes

1. Préparation,
2. mise en œuvre et
3. exploitation.

La préparation comprend le cadre réglementaire relatif à la gouvernance, la neutralité, le rapport coût/efficacité, la qualité de service et la transparence La nécessité d'action réglementaire comprend entre autres la définition de l'organisation responsable du hub de données, la définition de la gouvernance et de la structure de propriété de cette organisation ainsi que de la régulation des coûts. L'introduction d'un hub de données nécessite donc quelques modifications des conditions-cadre. À titre d'exemple, le hub de

données, ou plus précisément l'organisation qui implémente et exploite le hub de données, devrait être ancrée de la même manière que Swissgrid et la structure de propriété être ainsi définie. D'autres objectifs réglementaires importants sont la neutralité, le rapport coût-efficacité et la qualité de service. La neutralité est principalement assurée via la structure de propriété et les exigences en matière de gouvernance. Le rapport coût-efficacité et la qualité de service peuvent être notamment influencés par les prescriptions relatives à la régulation des coûts et la mise à disposition d'informations au régulateur. Les conditions-cadre de régulation des coûts doivent différencier la mise en œuvre et l'exploitation.

Missions de l'organisation responsable du hub de données en matière de mise en œuvre et d'exploitation L'organisation responsable du hub de données ne voit le jour que lors de la phase de mise en œuvre, et elle est ici chargée de la spécification, de l'appel d'offres et de la mise en œuvre du projet de hub de données. La migration des données des GRD et des fournisseurs vers la base de données centralisée fait également partie de la mise en œuvre.

En matière d'exploitation, l'organisation responsable du hub de données a la responsabilité du fonctionnement fiable et du support technique des utilisateurs du hub de données. Il nous semble judicieux que la mise en œuvre proprement dite et l'exploitation soient effectuées par des prestataires de services informatiques, sélectionnés sur appel d'offres.

Résultat 5 – Une gouvernance neutre est essentielle: Nous préconisons de mettre en œuvre le hub de données dans le secteur public. À long terme, d'autres modèles devraient être pris en considération.

Au niveau international, différents modèles de structure de propriété peuvent être observés. Il est possible d'envisager aussi bien des groupes de gestionnaires de réseaux de distribution, le gestionnaire du réseau de transport, des services publics ou des investisseurs privés indépendants. Du point de vue de la neutralité, en Suisse, ni les gestionnaires de réseaux de distribution, ni les gestionnaires de réseau de transport ne devraient assumer ce rôle. Des investisseurs privés indépendants constituent une solution judicieuse pour l'exploitation à long terme, mais c'est précisément dans la phase de mise en œuvre que la gestion régulatoire est difficile. Nous estimons que la création d'une entité indépendante, économiquement organisée, en propriété publique est la solution la plus appropriée.

Des structures comparables ont déjà été créées en Suisse pour le METAS et pourraient être utilisées. Indépendamment de la structure de propriété, une régulation précise avec des règles claires en matière d'identification des coûts et des possibilités de sanctions est inévitable pour promouvoir une mise en œuvre efficace. Afin de renforcer davantage la neutralité, il conviendrait d'imposer au hub de données des exigences de reporting sur les mesures et les indicateurs de neutralité, qui serait à la fois vérifiée périodiquement et sans préavis par l'ElCom ou par un organisme gouvernemental

Rôle important d'un conseil consultatif hétérogène pour le développement Le hub de données devrait être accompagné d'un comité consultatif composé de représentants de la branche qui reflètent de manière paritaire les différentes



parties prenantes. Le comité consultatif peut initier d'autres développements et améliorations du hub de données. Tous les développements ultérieurs devraient être clarifiés grâce à un processus de consultation avec tous les utilisateurs.

Gestion des projets pilotes existants Les projets de hub de données indépendants de la branche qui existent déjà en Suisse devraient être autorisés à demander la reconnaissance des coûts non amortis. En contrepartie, ils devraient transmettre tous les documents de développement et les résultats au hub de données central. Des expériences importantes acquises lors de la phase pilote actuelle pourraient ainsi être utilisées.

Résultat 6 – Régulation des coûts existante mais améliorée: Application d'un modèle cost-plus avec éléments incitatifs.

Au cours des deux premières phases – planification et mise en œuvre – une forme de réglementation incitative est difficile à mettre en œuvre en raison de son caractère ponctuel et de l'absence de valeurs comparatives. En conséquence, il conviendrait, notamment aussi pour l'organisation du hub de données, de maintenir une régulation cost-plus classique avec une reconnaissance ultérieure par le régulateur.

Plan pluriannuel, vérification et approbation du budget pour la phase de mise en œuvre Pour une mise en œuvre efficace dès le début, une certaine pression économique devrait être exercée sur l'organisation du hub de données. Cela implique la nécessité d'un plan pluriannuel (similaire aux exigences vis-à-vis des gestionnaires de réseau) concernant la spécification, les appels d'offres, la mise en œuvre, la migration des données et les tests, un audit des dépenses, p. ex. par l'ElCom, et une éventuelle non-reconnaissance des coûts en

cas de dépassement du budget.

Cost-plus et éléments incitatifs pour la phase d'exploitation Par contre, des incitations à la rentabilité et à la qualité du service devraient être créées pendant la phase d'exploitation. Idéalement, cela pourrait être réalisé par une régulation incitative avec un plafond de revenus (revenue cap) similaire à celui appliqué aux GRD dans certains pays européens. Dans la pratique, un tel plafond de revenu est cependant difficile à définir, car il existe peu de possibilités de comparaison pour un benchmark. Il est possible d'intégrer des éléments incitatifs dans la régulation cost-plus en utilisant éventuellement des méthodes similaires à celles de la régulation Sunshine peuvent être utilisées:

Transparence et benchmarking Il convient de procéder à des analyses comparatives avec des projets de hub de données internationaux pour une évaluation qualitative et transparente de l'efficacité du hub de données. Cela peut permettre d'accroître la transparence vis-à-vis des utilisateurs et d'améliorer la qualité du service, car la qualité des processus d'échange de données devient visible pour la première fois.

Reconnaissance des coûts Le régulateur peut refuser en partie ou en totalité la reconnaissance des coûts si les indicateurs clés de performance (ICP) prédéfinis ne sont pas respectés ou si les augmentations de coûts ne sont pas justifiées par des facteurs externes.

Sanctions En cas de violation des exigences réglementaires, relatives par exemple à la non-discrimination ou la sécurité des données, il convient d'infliger à l'organisation responsable du hub de données des sanctions qui ne doivent pas être répercutées sur les clients.

Recettes et modèle de tarification par point de mesure en tant que coûts de réseau imputables Le débat sur la régulation des coûts doit être dissocié de la création d'un modèle de tarification. Les recettes peuvent être en principe générées

via des taxes directement par les clients finaux, les GRD, les fournisseurs ou les tierces parties qui utilisent le hub de données. Dans tous les cas, les clients finaux supportent indirectement la totalité des coûts afférents au hub de données via des taxes d'utilisation du réseau ou des frais de prestations de service payés aux fournisseurs ou aux tierces parties. Les redevances peuvent être perçues soit sous forme de montant fixe annuel, soit par mise en œuvre de processus. Cette dernière option constitue cependant une entrave au changement et n'est pas compatible avec l'objectif d'encourager la concurrence sur le marché. Les coûts engendrés par le fonctionnement du hub de données dépendent principalement du nombre de points de mesure, et non de l'énergie consommée. C'est pourquoi nous recommandons de percevoir des taxes uniformes par point de mesure et de les facturer via les GRD.

Panorama – hub de données pour le marché du gaz Exploiter les synergies est pertinent à moyen terme

Le marché du gaz en Suisse est dans son état actuel moins libéralisé que le marché de l'électricité, et le cadre réglementaire est moins développé. Une nouvelle loi sur l'approvisionnement en gaz est néanmoins prévue, ainsi que parallèlement la poursuite de l'élaboration de règles subsidiaires pour le marché du gaz.

Le marché du gaz est plus petit que celui de l'électricité, tant en ce qui concerne le nombre de clients finaux et d'acteurs du marché que la quantité d'énergie qui est commercialisée. Il comporte certains défis qui requièrent impérativement une disponibilité rapide de données de mesure pour le groupe-bilan. Ceci inclut notamment le calcul cumulé des écarts de bilan. En conséquence, les exigences en matière de disponibilité et d'automatisation de l'échange de données de mesure sont également élevées dans le marché du

gaz. Une standardisation impérative de l'échange de données et un accès neutre à celles-ci constituent donc une condition sine qua non au succès de l'ouverture du marché.

En dépit de certaines différences, les processus du marché du gaz sont fondamentalement similaires à ceux de l'électricité. Si le cadre réglementaire du marché du gaz, tel que prévu aujourd'hui continue de s'aligner sur le marché de l'électricité, et donc d'adopter aussi largement que possible les mêmes solutions techniques – p. ex. via l'introduction accrue de systèmes de mesure intelligents pour le gaz (Smart Meter Gas) – il en résulte une multiplicité de synergies qui pourraient être exploitées via un hub de données pour le marché du gaz. Une intégration du marché du gaz et du marché de l'électricité sur un hub de données est alors manifestement pertinente.

En raison de l'incertitude du développement ultérieur du marché du gaz, il n'est actuellement pas possible d'apporter une réponse définitive à la question d'un hub de données pour le gaz. En aucun cas, la réflexion sur une mise en œuvre commune ne doit retarder un projet de hub de données pour le marché de l'électricité. Le hub de données léger pour le marché de l'électricité devrait toutefois être conçu de manière modulaire afin que non seulement les données de mesure du secteur de l'électricité ou les données et processus dans le domaine de l'énergie de compensation puissent être complétées, mais que les données pertinentes du marché du gaz puissent l'être aussi ultérieurement.

Executive Summary

Background: The Swiss electricity market in transition and status quo in data exchange

The Swiss retail market for electricity is undergoing fundamental changes. A full market opening is likely to take place in the near future, and a mandatory rollout of smart meters is to be completed by 2027. Also, a partly or full liberalisation of the metering market is being discussed. Connectivity and communication technology are rapidly developing. Data increasingly becomes the basis for the transformation of the energy system and for innovative services.

These changes in the Swiss electricity market increases the need for efficient data exchange. The current Swiss data exchange model is based on decentral communication, where all market participants communicate directly one-to-one. Each distribution network operator (DNO) is responsible for operation of its metering points, for collection, processing and distribution of metering data, and provision of master data to the relevant parties such as suppliers, aggregators and energy service companies. Hence, a supplier active in the Swiss market will in principle need to communicate with all 650 Swiss DNOs. Automation of processes is challenging since rules on data exchange are merely recommendations and not binding. In addition, problems with data quality are evident and entail significant effort for manual corrections. At the same time, transparency concerning compliance with due dates, data quality, compliance with standards on data exchange or cost caused by data errors is lacking. With a full market opening and smart metering, the amount of data to be exchanged between market participants and DNOs will multiply by a

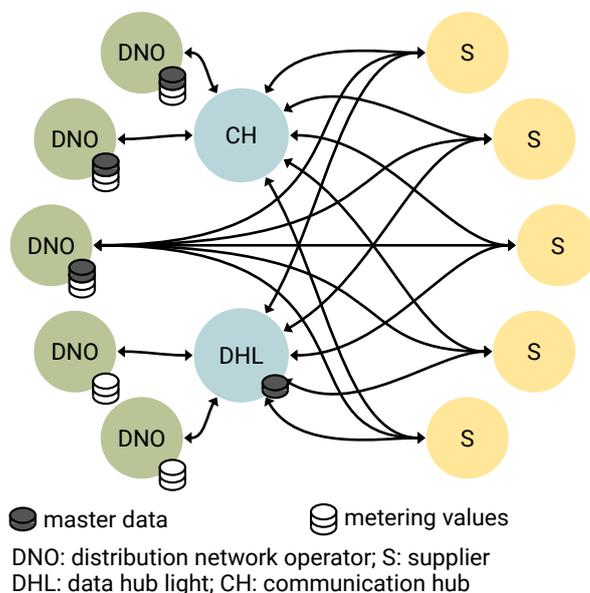


Figure 1: Independent and unregulated adoption of data hubs: „Wild West“.

large factor. This will reinforce existing challenges and push the current data exchange model to its limits.

Some of the market participants have recognized the upcoming challenges and started independent initiatives to develop partly centralized data exchange systems. The metering service provider EnControl implemented a communication hub, which must be used by all suppliers contacting DNOs served by EnControl. The Verein Smart Grid Schweiz, an association of several large Swiss utilities, is currently developing a data hub with central storage of master data. The current situation is shown in Figure 1 and is brashly described as “Wild West” approach.

Internationally, a trend towards central data platforms can be observed in liberalized markets., especially those with a high level of market maturity. For instance, Denmark, Estonia and the Nether-

lands have operational data hubs that handle all master and metering data and several retail market business processes. Data hubs are at an advanced planning stage in Finland, Norway and Sweden. In several countries, the scope of functions and data of existing hub solutions was or is being extended: the existing solutions without central data storage or with only storage of master data have shown to be insufficient for fully liberalized markets.

Approaches under consideration: Three main concepts for central data exchange

The objective of the present study is to analyse efficient, future-proof options for data exchange in the Swiss electricity retail market. Expected benefits and costs of the different options are assessed qualitatively and quantitatively. Then, the study is to map out a regulatory action plan for implementing the preferred solution.

An organised data exchange model can be designed in several ways. For the purpose of the study, we have defined three general models for centralised data exchange:

Communication hub No data is stored on a communication hub. However, the hub offers a central interface for communication between market participants. This reduces market entry barriers for new suppliers. It also allows to at least partly verify compliance with communication standards.

Data hub light Master data, that is for example the mapping of customers, suppliers, balance groups and network operator to each metering point, is stored centrally. In addition to the advantages of a communication hub, a data hub light ensures consistency of master data for all market players and allows to easily spot and correct errors in master data. This increases the data quality and with that the efficiency and robustness of processes for all market partici-

pants.

Full data hub In addition to the master data, metering data is stored. This allows for a central and neutral control of metering data quality. It also allows customers and authorized third parties to access metering data easily and safely via one central interface. This makes a full data hub an important building block for the digitalisation of the electricity market and the basis for innovative, databased services and business models.

Result 1 - A full datahub will yield the largest socioeconomic benefits. The cost-benefit analysis shows the long-term profitability.

We conclude that, assuming a full market opening and a smart-meter rollout, a full data hub storing and managing both master data and metering values is the most economical solution. Even without a full market opening, a data hub has a number of qualitative benefits. A data hub improves data quality and data access, increases automation and thus efficiency, and enables digitalization and hence new digital business models. The benefits are related to the following factors:

Competition in the retail market A data hub with immediate access to master and metering data will improve competition in the electricity market. The direct benefits can only be quantified with a certain uncertainty. But it should be noted that retail margins in the Swiss market are very high compared to countries with fully liberalised retail markets. In the Nordics, national regulators have identified data hubs as one of the necessary preconditions for efficient markets and the reduction of market entry barriers. Accordingly, these countries are introducing full data hubs, with the Danish project

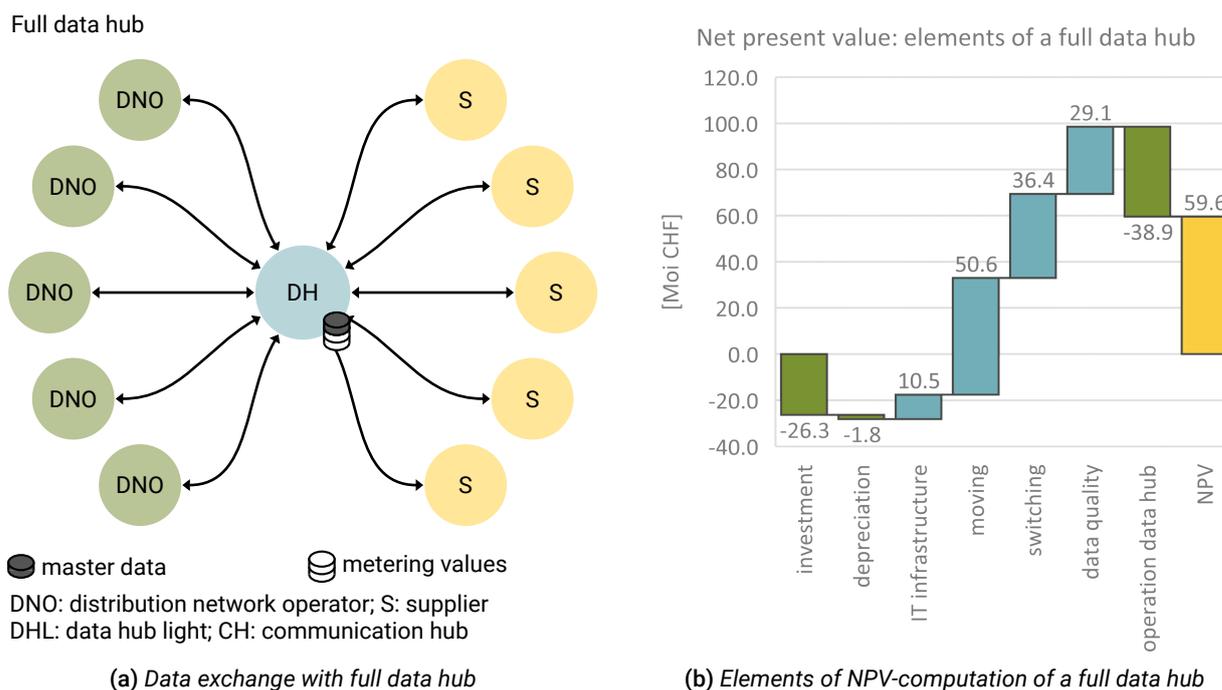


Figure 2: Data exchange with full data hub and cost-benefit ration

being operational since 2013.

Increased transparency about data exchange, compliance with rules and the electricity market
 Storing metering values centrally allows to monitor data quality. The data hub could for example check plausibility and the correct computation of replacement values, or record the frequency of corrections to data. This enables to evaluate data quality, creates transparency, and allows to introduce targeted measures for improvement of data quality. With a data hub light or communication hub, only the compliance with due dates of data delivery can be monitored, but not the quality of the metering values.

Improved quality of processes in the retail market
 Both a full data hub and a data hub light simplify processes around moving, supplier switching and change of balancing service responsible (*Systemdienstleistungsverantwortlicher*, SDV). Centrally storing master data reduces the likelihood of inconsistencies and hence the need for manually

correcting mentioned processes. A central hub also enforces communication standards across the industry. Last but not least, a data hub allows a market participant to automate processes, even if the counter party is not yet able to handle requests automatically.

Improved access to data for consumers and digital services
 Access to the own data and the ability to grant access to third parties are elementary building blocks of a future-proof electricity market and an progressing digitalisation. With readily and securely available data, new, innovative business models based on modern methods of machine learning or AI become possible. A service provider might identify the most favourable tariff based on the actual demand profile of a client, or offer load management based on spot market prices. Here, storing metering values centrally offers following advantages: 1) The availability of data does not depend on the availability of the individual IT systems of all DNOs. 2) There is a single and standardized interface, which consumers and

authorized third parties can use to access data. Hence, service providers do not need to develop and maintain an individual interface to each DNO. 3) A central access register holding the current authorizations gives consumers transparency and control over their own data. Benefits 2) and 3) can to an extent also be achieved with a data hub light.

Cost savings in IT infrastructure A centralization of functions and tasks can in the long term lead to cost savings on the side of DNOs. For example, safely storing the large amounts of data that will be collected with Smart Meters is costly. A central storage solution can realise scale effects and reduce associated costs in the electricity sector. Smaller DNOs with only a limited number of metering points can potentially execute all processes via a data hub – a similar solution is already today in place in Austria.

Positive cost-benefit ratio of a full data hub

One of the main cost blocks in a data hub project is the implementation of the data hub. Also, the ongoing, reliable operation including support and upgrades to the data hub solution is associated with costs. For a full data hub, we estimate annualised costs between CHF 2.40 and CHF 3.60, for a data hub light between CHF 1.30 and CHF 2.10, and for a communication hub between CHF 0.60 and CHF 0.9 per year and metering point. On the other hand, we expect direct, quantifiable benefits of CHF 6.42 per year and metering point for the full data hub, CHF 4.48 for the data hub light, and CHF 2.24 for the communication hub. All hub options have a positive cost-benefit ratio. This also holds when taking into account the NPV including a realistic discounting of future income. The full data hub exhibits the highest expected NPV.

Result 2 – A Swiss compromise: a data hub light before the market opening is a realistic first step

There are regulatory risks concerning the market opening

While we see the full data hub as the best option, we also acknowledge that the full benefits can only be attained with a full market opening and a smart meter rollout. In the long term, we see these developments as likely and to a significant degree already reflected in the legislation. However, the timing and scale of the developments is still to be determined. Furthermore, developing a full data hub in one step brings additional complexities and challenges, inter alia related to data migration. These challenges can be handled by a step-wise implementation starting with a data hub light.

A data hub light as transitional solution is in any case beneficial

In view of this, our recommendation is to start with a data hub light. A data hub light does not bring the range and amount of benefits of a full data hub, but lowers costs and development risks, and can easily be tailored to follow the market opening process and smart meter rollout. The data hub light should be designed in such a way as to allow for efficient upgrade of functionality and to allow for additional storage of metering values at a later point in time.

A data hub light can reduce market entry barriers

A data hub light can facilitate a market opening and start competition. An implementation of a data hub before or with market opening holds significant savings potential for Switzerland. Experience from other countries indicate that a market opening without a data hub leads to inconsistencies in master data between DNOs and suppliers, which need to be manually reduced at high cost and effort. Introducing a data hub light before the full market opening takes place can prevent such inconsistencies in the first place



and by that facilitate an efficient market opening and support an increasing level of competition in the market. It should therefore be the ambition of Switzerland to implement a data hub already before the market opening. The data hub can also be used to maintain a registry and monitor the smart meter rollout.

Result 3 – Privacy and data security criteria can be met efficiently and effectively by a datahub

Consistent security levels, professionalisation and economies of scale without significant risk increase Data privacy and security is a key issue regardless of the chosen model. A centralised data exchange model has certain advantages compared to a decentral model.

- Requirements on data security are met with consistent quality for all metering points. This also means that there is only one point of contact for consumers concerning all questions about data privacy.
- With a fixed amount of resources per metering point, a higher level of protection can be achieved since all security concepts need to be implemented only once instead of decentrally at all DNOs

On the other hand, a central storage of metering values presents a level of centralisation not found in today's electricity market. But even today, around 80 % of the metering points are handled by only a few DNOs. Hence the increase in risk is limited, while the level of protection of data and processes can be significantly improved.

Experience from other industries is overwhelmingly positive Similar central data platforms already exist in Switzerland. For example, Swiss-Pass by rail service provider SBB is a central IT infrastructure for handling all customer relations

and season tickets. The planned e-ID for Switzerland is also a centralised IT infrastructure. In the electricity sector, subsidy schemes and certificates of origin are handled by Pronovo AG via a central IT infrastructure. This shows that there are already a number of examples for central data platforms that manage to handle the challenges of data security and privacy.

Result 4 – Lean regulation possible: Targeted measures are necessary and need to respect the different phases

Preparation, implementation and operation need tailored approaches An important issue in the regulatory framework is the tailoring of the regulation to each individual phase. For the purpose of our analysis, we have defined the following three project phases

1. planning and preparation,
2. implementation and
3. operation.

During the preparation phase, regulatory rules for governance, neutrality, cost efficiency, service quality and transparency need to be set

The regulatory needs for action include inter alia the determination of the organisation responsible for the data hub project, a description of an appropriate governance and ownership structure, and a cost regulation. Hence, introduction of a data hub requires additions to regulatory frameworks. The data hub organisation and the ownership of this organisation should, similarly to Swissgrid, be embedded in regulation. The most relevant regulatory objectives are neutrality, cost efficiency and service quality. Neutrality is mainly achieved by ownership structure and by requirements on governance. Cost efficiency and service quality can be best influenced by the cost regulation including

specifications of information provision and reporting to the regulator. The cost regulation framework needs to differentiate the implementation and operation phases.

Tasks of the data hub organisation during implementation and operation The data hub organisation will only be started with the implementation phase, and is then responsible for the technical specification, tendering and implementation of the data hub project. The implementation phase also includes the migration of data from DNOs and suppliers to the data hub.

In the operation phase, the data hub organisation is responsible for the secure and reliable operation of the hub and user support. We consider it expedient that the actual operation and support is performed by IT suppliers, chosen through a tender process.

Result 5 – Neutral governance is central. The data hub should be publicly owned. In the long term, other models can be considered

Internationally, four different ownership models can be observed. These are ownership by DNOs and integrated utilities, by TSOs, public ownership and ownership by independent private investors. Considering neutrality, neither DNOs nor the TSO should take this role in Switzerland. Independent private investors are an interesting option in the long-term, but during implementation the regulatory handling of this approach is challenging. We consider the creation of an independent, economically operated entity in public ownership therefore as most promising.

A similar structure is used in Switzerland for the Federal Institute of Metrology (METAS). Independent of the chosen ownership structure, a precise regulation with clear rules for cost approval and sanctioning mechanisms is indispensable to crea-

te incentives for an efficient implementation and operation. To further strengthen neutrality, the data hub should be subject to reporting of measures and key figures concerning neutrality which are checked both periodically and unannounced by either the regulator ElCom or another state institution.

Important role of an parity-based advisory board for continuous developments The data hub organisation should be supported by an advisory board consisting of an equal representation of the different stakeholder groups in the industry. The advisory board can initiate further developments and improvements to the data hub. All users should have the opportunity to comment on any data hub development via a consultation process.

Handling of existing pilot projects The ongoing, independent data hub initiatives in Switzerland should be allowed to apply for cost approval of investments that are not yet written off. In turn, all development documents and insights should be handed over to the data hub organisation. In this manner, relevant experience from the current pilot projects can be utilized.

Result 6 – Consistent and advanced cost regulation: Application of a cost-plus model with incentive mechanisms

In the first two phases – preparation and implementation – an incentive regulation is difficult to implement due to the one-off character of these phases and limited options for benchmarking. Hence, in these phases a classical cost-plus regulation should be applied.

Multi-year plans, assessment, and budget approval for implementation phase In order to incentivise an efficient implementation, a certain

economic pressure should be applied to the data hub organisation also during the implementation phase. This can be achieved by requiring multi-year plans (similar to requirements for Swissgrid) concerning specification, tendering, implementation, data migration and testing, a cost assessment by ElCom and a possible non-approval of costs on budget overruns.

Cost-plus with incentive elements during the operation phase In the operational phase, it is important to give the hub incentives for cost-efficiency and service quality. Ideally, this could be done through an incentive regulation such as a revenue cap system of the same type that is applied to DNOs in several European countries. In practice, a revenue cap regulation of the hub is likely to be difficult due to limited benchmarking opportunities. However, incentive mechanisms may be built into a cost-plus system through elements similar to sunshine regulation

Transparency and benchmarking For a qualitative and transparent assessment of efficiency, comparative analyses with international data hubs should be carried out. This increases transparency towards the users and service quality, as for the first time the quality of processes is becoming visible

Cost approval The regulator can deny cost approval if service level targets or Key Performance Indicators are not met, or if cost increases are not justified through external factors beyond the hub's control

Economic sanctions In case of breaches of regulation, for example concerning neutrality or data security, the hub may face economic penalties that must not be passed through to hub users.

Revenues and fee model with fees per metering point as chargeable grid costs Above discussion on regulation of the hub's total revenues should be separated from the design of the fee model. The obligation to pay for the hub can lie

with end-users, DNOs, suppliers or third parties using the data hub. Indirectly, end-users will in any case pay the full costs of the hub through network tariffs or service fees to suppliers or third parties. Fees can be collected as fixed periodic amount, or per process execution. Latter would constitute a switching barrier and therefore contradicts the aim of increasing competition in the electricity market. Data hub costs are mainly dependent on the number of metering points and not on the energy consumed at a metering point. We therefore recommend that a fixed periodic fee per metering point is collected, and passed on to customers via the grid tariff of DNOs.

Outlook – Data hub in the gas market: Using synergies can be reasonable in the mid-term

The Swiss gas market is as of today less open than the electricity market, and regulatory frameworks are less developed. However, a new gas supply law is planned, and in parallel an elaboration of subsidiary rules in the gas market.

The gas market is smaller than the electricity market, both considering the number of customers and market players as well as the total energy traded. The gas grid has specific challenges making the timely availability of metering values indispensable for balancing groups. This is inter alia due to the cumulative calculation of schedule deviations. Accordingly, strict requirements on availability of data and on ability to automate processes hold in the gas market. A binding standardisation of data exchange and neutral data access are therefore an indispensable precondition for a successful market opening.

Despite some difference, the underlying processes in the gas and electricity markets are generally similar. Should the regulatory framework, as planned today, continue to orient itself on the electricity market and as far as possible take on technical solutions for data exchange – for example

le by the introduction of Smart Meters for gas – a number of synergies could be lifted. In that case, an implementation of processes from gas and electricity markets on one hub could be reasonable.

Considering the uncertainty associated with the future development of the gas market, a decision on a data hub gas cannot be made at this point in time. By no means should considerations of a common data hub for gas and electricity be allowed to delay a data hub for the electricity market. Ideally, the data hub light for the electricity market should be designed sufficiently modular, so that not only metering values and processes of the electricity market, but also the relevant data and processes from the gas market can be efficiently added at a later point in time.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung und Ziele der Studie	31
2. Der Schweizer Strommarkt im Wandel	34
2.1. Der Schweizer Strommarkt - Status quo und Entwicklungen	34
2.1.1. Marktstruktur	34
2.1.2. Datenaustausch im Schweizer Endkundenmarkt	35
2.1.3. Perspektiven für die Entwicklung des Schweizer Strommarkts	37
2.2. Aktuelle Herausforderungen im Datenaustausch	39
2.2.1. Lieferanten, Bilanzgruppenverantwortliche und Verteilnetzbetreiber	39
2.2.2. Aggregatoren	41
2.2.3. Erneuerbare Energien	42
3. Datahubs als Alternative zum dezentralen Datenaustausch	43
3.1. Typen von Datahubs	43
3.2. Ziele und Nutzen eines Datahub Projekts	46
3.2.1. Ziele von Datahub-Projekten	46
3.2.2. Nutzen von Datahub-Projekten	47
3.3. Datahubprojekte und Perspektiven im Datenaustausch	52
3.3.1. Zwei Datahub Projekte in der Schweiz	52
3.3.2. Vermehrt Einsatz zentraler Datenplattformen in Europa	52
3.3.3. Perspektiven einer Organisation des Datenaustausches	56
4. Kosten-Nutzen-Analyse	58
4.1. Qualitative Bewertung verschiedener Hub-Konzepte	58
4.1.1. Kriterien zur Bewertung des Datahub Nutzen	58
4.1.2. Fünf Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Strommarkts	60
4.1.3. Betrachtete Ausgestaltungsoptionen in der qualitativen Analyse	61
4.1.4. Methodik der qualitativen Analyse	63
4.1.5. Bewertung der Ausgestaltungsoptionen	65
4.1.6. Ergebnis und Auswahl Ausgestaltungsoptionen	70
4.2. Quantitative Kosten-Nutzen-Analyse	71
4.2.1. Abgrenzung der quantifizierbaren Nutzen	71
4.2.2. Drei Datahub-Optionen für die quantitative Analyse	72
4.2.3. Methodik der quantitativen Analyse	74
4.2.4. Bewertung des Nutzens eines Datahubs	75
4.2.5. Kosten der Datahublösungen	79
4.2.6. Nettobarwert eines Datahub Projekts	80

4.3. Exkurs: Markteffizienz und Margen	84
4.3.1. Methodik	84
4.3.2. Beobachtungen	85
4.3.3. Übertragbarkeit auf die Schweiz	86
4.4. Folgenabschätzung	86
4.5. Zusammenfassung	89
4.5.1. Qualitative und quantifizierbare Nutzen eines Datahub	89
4.5.2. Erste Empfehlungen für die Ausgestaltung eines Schweizer Datahubs	90
5. Governance und regulatorisches Rahmenwerk	92
5.1. Empfehlung zur Ausgestaltung einer Datahub-Lösung Schweiz	93
5.1.1. Aufgaben und Verantwortungsbereich von Swisshub	93
5.1.2. Governance des Datahub: Aufgaben und Kontrollmechanismen	94
5.1.3. Übergeordneter Implementierungsplan in drei Phasen	95
5.1.4. Erfolgskriterien für eine Einführung Datahub	96
5.2. Governance und organisatorischer Rahmen	98
5.2.1. Eigentümerstruktur Swisshub	98
5.2.2. Reporting und Compliance Richtlinien	103
5.2.3. Finanzierung von Swisshub	104
5.2.4. Beirat und Konsultationsprozess	106
5.3. Umsetzung des Datahub-Projekts	107
5.3.1. Phase 1: Anpassung der subsidiären Regeln zum Datenaustausch	107
5.3.2. Strategie und spezifische Aufgaben der Datahub Organisation Swisshub	112
5.3.3. Leistungskennzahlen und Dienstgütereinbarungen	116
5.3.4. Zusammenfassung der Verantwortungsbereiche und Aufgaben aller Stakeholder	117
5.4. Regulierung von Swisshub	118
5.4.1. Regulierung der Einnahmen	119
5.4.2. Kostendeckung und Gebühren	125
5.4.3. Sanktionen gegen den Datahub	127
5.4.4. Sanktionen gegen die Datahub-Nutzer	128
5.5. Datahub und Datenschutz	129
5.5.1. Anforderungen des Datenschutzgesetzes	130
5.5.2. Datensicherheit und Datenschutz bei einer zentralen Speicherung	131
5.5.3. Subsidiäre Regeln zum Datenaustausch im Kontext des Datenschutzgesetzes	133
6. Exkurs: Datahub im Gasmarkt	135
6.1. Der Schweizer Gasmarkt	135
6.1.1. Struktur des Gasmarkts Schweiz	135
6.1.2. Prozesse und Datenaustausch im Gasmarkt	136
6.2. Nutzens eines Datahub Schweiz für den Gasmarkt	138
6.2.1. Nutzen eines Datahubs in einem liberalisierten Gasmarkt	138
6.2.2. Aufwand bei der Einführung eines Datahubs und Synergien zum Strommarkt	140
6.3. Empfehlung Gasmarkt	140
7. Zusammenfassung	142



A. Stakeholder Interviews	144
A.1. Zusammenfassung nach Stakeholder-Gruppe	144
A.1.1. VNB und Messstellendienstleister	144
A.1.2. TSO	144
A.1.3. Lieferanten	145
A.1.4. Industrie- und Grosskunden	145
A.1.5. Aggregatoren	145
A.2. Auswertung	145
B. Zusätzliche Informationen zur qualitativen Analyse	147
C. Zusätzliche Informationen zur quantitativen Analyse	148
D. Verantwortungsbereich VNB und Datahub bei Einführung eines Messdatenhub	150
E. Abbildungsverzeichnis	152
F. Tabellenverzeichnis	153
G. Glossar	154
H. Abkürzungen	155
I. Referenzen	156



1. Einführung und Ziele der Studie

In geöffneten Strommärkten, in denen sich Endkunden den Lieferanten frei wählen können, müssen Daten zwischen verschiedenen, häufig in Konkurrenz stehenden Marktteilnehmern ausgetauscht werden, von denen einige vielleicht nur lose entbündelt sind. Zwei Arten von Datenaustausch sind dabei essentiell. Zum einen müssen Wechselprozesse abgewickelt werden, dies sind alle Prozesse rund um Lieferantenwechsel und Umzüge. Andererseits müssen die Messdaten, die meist von den Verteilnetzbetreiber (VNB) erfasst werden, an Lieferanten, Bilanzgruppen und den Übertragungsnetzbetreiber (ÜNB) geliefert werden.

Eine ineffiziente oder diskriminierende Abwicklung der Wechselprozesse und des Datenaustauschs kann eine entscheidende Markteintrittsbarriere für unabhängige Lieferanten darstellen. Dies behindert den freien Wettbewerb und führt im Endeffekt zu höheren Preisen und schlechterer Dienstleistungsqualität für die Endkunden.

Für die effiziente Abwicklung von Prozessen sind Daten in guter Qualität eine Grundvoraussetzung. Durch die Entflechtung vormals integrierter Energieversorgungsunternehmen (EVU) und damit der Trennung und Doppelung von Datenbanken kommt es aber mit der Zeit zwangsläufig zu Inkonsistenzen in Stammdaten.

Diskriminierender Datenaustausch und Prozessabwicklung kann vorsätzlich geschehen, mit dem Ziel Wettbewerber aus dem Markt zu drängen. Diskriminierender Datenaustausch kann aber auch ein Resultat historisch gewachsener Strukturen sein. Insbesondere vormals oder nach wie vor integrierte EVU haben hier Vorteile, da zwischen dem VNB und dem (vormals) integrierten Lieferanten persönliche Netzwerke bestehen und die IT Systeme technisch aufeinander abgestimmt sind. Probleme sowohl mit der Datenqualität als auch

mit der Nichtdiskriminierung wurden nach einer vollen Marktöffnung in allen europäischen Märkten beobachtet, und von den jeweiligen Regulatoren als stark wettbewerbshemmend identifiziert.

Ausgangslage

Im Jahr 2007 wurde das Stromversorgungsgesetz (StromVG) verabschiedet [1], und damit die Liberalisierung des Schweizer Strommarkts initialisiert. Der Markt wurde 2009 für Grosskunden mit einem Verbrauch über 100 MWh geöffnet. Der Betrieb des Hochspannungsnetzes wurde in der nationalen Netzgesellschaft gebündelt. Die EVU und VNB müssen die Entflechtung buchhalterisch, informatisch und organisatorisch durchführen. Seither wird auch und insbesondere vor dem Hintergrund einer physisch eng an das europäische Ausland angebunden Schweiz über einen Schritt zur gänzlichen Marktöffnung diskutiert. Die Schweiz ist zwar kein Mitglied der Europäischen Union, die regulatorische und rechtliche Organisation des Strommarkts ist aber weitgehend kompatibel mit den entsprechenden europäischen Richtlinien.

Im Jahre 2017 wurde mit der Energiestrategie 2050 eine Vision für die langfristige Entwicklung der Energieversorgung für die Schweiz geschaffen. Die Energiestrategie 2050 umfasst neben der Stromversorgung auch CO₂-Einsparungen in allen Sektoren und Effizienzziele. Die Energiestrategie 2050 beinhaltet insbesondere auch Anpassungen hinsichtlich einer zunehmenden Digitalisierung im Stromversorgungsbereich. Wesentliche Eckpfeiler der Smart Grid Roadmap [2] wurden in diesem Rahmen regulatorisch umgesetzt. Eine flächendeckende Einführung von intelligenten Messsystemen (Smart Metering Systemen) bildet das Fundament der Digitalisierungsbestrebungen. Endver-



braucher und Erzeuger sollen innert zehn Jahren mit digitalen Messmitteln ausgerüstet werden [3]. Auch wurden Vorgaben für den in diesem Zusammenhang notwendigen Datenschutz und die Datensicherheit der intelligenten Messsysteme verankert. Schliesslich wurde auch ein Regelwerk für die marktorientierte und netzdienliche Nutzung von Flexibilität über den Einsatz von intelligenten Steuer- und Regelsystemen geschaffen. In naher Zukunft wird also eine Fülle von Daten über die intelligenten Mess- und Steuersysteme anfallen. Diese Daten können einen wesentlichen Nutzen im Strommarkt generieren, und können unter anderem eine Nutzung der auf der Verbrauchsseite vorhandenen Flexibilität ermöglichen. Zur Umsetzung dieser Instrumente sind gute und schnell verfügbare Daten jedoch eine unabdingbare Voraussetzung.

Die Diskussion zur Weiterentwicklung des Schweizer Strommarkts hat nach der Energiestrategie 2050 an Momentum gewonnen und betrifft insbesondere den zweiten Marktöffnungsschritt, also die Öffnung des Markts für alle Endkunden. Auch wird über eine Liberalisierung des Messwesens nachgedacht. Durch solche allfälligen Anpassungen des Stromversorgungssystems rückt die Effizienz und Neutralität des Datenaustausches ebenso wie die Qualität der Daten, die die verschiedenen Marktteilnehmer einander bereitstellen müssen, in den Fokus. Eine vollständige Marktöffnung wird die Schweizer Strombranche bezüglich Datenaustausch vor immense Herausforderungen stellen. Insbesondere der erwartete Aufwand im Zusammenhang mit Wechselprozessen wird von der Branche als signifikant eingeschätzt.

Eine Besonderheit des Schweizer Strommarkts ist die vergleichsweise grosse Zahl der oft sehr kleinen VNB und EVU. Entsprechend komplex ist ein dezentraler Datenaustausch, da jeder Marktakteur mit einer Vielzahl von anderen Akteuren kommunizieren muss, und entsprechend auch von der Qualität der Prozesse und Daten bei allen anderen Akteuren abhängig ist. Ein Lösungsansatz, der seit einiger Zeit in der Schweiz diskutiert wird, ist die Einführung eines Datahubs. Datahubs wurden bereits in vielen europäischen Ländern eingeführt und

haben sich dort bewährt.

Einige Schweizer VNB haben aus eigener Initiative und Angesichts der bestehenden und erwarteten Herausforderungen im Rahmen einer allfälligen vollständigen Marktöffnung mit der Entwicklung von Datahubs begonnen. Diese Datahubs haben unterschiedliche Ausprägungen. Während bei dem Messdienstleister EnControl in der einfachsten Variante ein schlichtes Routing von Daten erfolgt, bietet der vom Verein Smart Grid Schweiz (VSGS) geplante Datahub eine Speicherung von Stammdaten und Abwicklung von Wechselprozessen direkt auf dem Datahub. Den Lösungen gemeinsam ist, dass eine Teilnahme freiwillig bleibt.

Zielsetzung

Die vorliegende Studie soll eine Entscheidungshilfe bezüglich der Einführung eines Datahubs für den Strommarkt Schweiz bieten. Es sollen dafür wirtschaftliche Chancen und Risiken eines Datahubs aufgezeigt werden. Hierzu werden unterschiedliche Ausgestaltungen eines Datahubs qualitativ miteinander sowie mit dem Status Quo verglichen. Weiter wird eine quantitative Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt, um die monetären Effekte sowie finanzielle Risiken abzubilden. Basierend auf der Bewertung der möglichen Ausgestaltungsoptionen wird der vielversprechendste Ansatz gewählt, der notwendige regulatorische Handlungsbedarf für die allfällige, nationale Einführung eines Datahubs identifiziert und regulatorische Anpassungen umrissen. Dabei soll insbesondere aufgezeigt werden, ob und inwiefern ein Datahub der Entwicklung eines freien Strommarkts zuträglich sein kann und wie er den Wettbewerb sowie einen neutralen, nichtdiskriminierenden Datenaustausch unterstützen kann.

Letztlich stellen sich vor dem Hintergrund der laufenden Grundlagenarbeiten zu einem Gasversorgungsgesetz in der Schweiz die gleichen Fragen auch im Gasmarkt. Auch dort werden sich, wie in einem (teil-)liberalisierten Strommarkt, viele Herausforderungen stellen. In einem Exkurs prüfen wir

daher qualitativ, ob eine Einführung eines Datahub im Gasmarkt zielführend ist.

Annahmen und Abgrenzung

Die Studie untersucht den Datenaustausch, identifiziert Herausforderungen und beschreibt organisatorische Ansätze zur Verbesserung. Sie umfasst jedoch keine Beschreibung technischer Vorgaben für Prozesse, für zu verwendende Standards und Formate oder sonstiger technischer Vorgaben zur Umsetzung eines Datahubs. Vielmehr analysieren wir, wie ein Datahub den Datenaustausch beeinflusst, welche Faktoren die Qualität der Prozesse beeinflussen, und welche Marktprozesse, -rollen, -regeln und Regularien bei Einführung eines Datahub angepasst werden müssten.

Ebenso berücksichtigen wir aktuelle Entwicklungen im Schweizer Strommarkt wie beispielsweise die beschlossene, nationale Einführung intelligenter Messsysteme (Smart Meter Rollout) oder die angedachte Liberalisierung des Messwesens, geben aber, über die Einführung eines Datahub hinaus, keine Empfehlung zu bestimmten Anpassungen im Marktdesign. Wir zeigen aber auf, wie ein Datahub im aktuellen und erwarteten Schweizer Strommarkt umgesetzt werden kann, und wo sich Interaktionen mit bestehenden Strukturen ergeben und inwieweit regulatorische Entwicklungen wie beispielsweise der Smart Meter Rollout Synergien mit einer Einführung Datahub aufweisen.

Struktur der Studie

Kapitel 2 gibt eine Übersicht über die Situation und Herausforderungen im Schweizer Strommarkt, mit Schwerpunkt auf Fragestellung rund um den Datenaustausch.

Kapitel 3 führt das Datahub Konzept ein, beschreibt die allgemein mit einer Einführung Datahub erwarteten Ziele und Nutzen und fasst die Entwicklung des Datenaustauschs im Endkundenmarkt sowohl in der Schweiz als auch im Europäi-

schen Kontext zusammen.

Kapitel 4 analysiert, ob die Einführung eines Datahubs in der Schweiz ein regulatorisch und wirtschaftlich sinnvolles Projekt ist. In einer qualitativen Bewertung analysieren wir den Nutzen verschiedener Datahub Modelle für eine Verbesserung der Effizienz und eine Stärkung des Wettbewerbs anhand eines breiten Spektrums von Kriterien. Basierend auf dieser Bewertung wählen wir drei Modelle aus und untersuchen quantifizierbare Nutzen und Kosten in einer Kosten-Nutzen-Analyse.

Kapitel 5 beschreibt die für ein erfolgreiches Datahub-Projekt notwendigen organisatorischen und regulatorischen Massnahmen. Dies sind unter anderem die Governance, Eigentümerstruktur und Finanzierung, die Weiterentwicklung des gesetzlichen Rahmens und der subsidiären Marktregeln, das regulatorische Regelwerk zu Kostenanerkennung, Sanktionen und Gebühren und eine Betrachtung der Fragestellung rund um Datensicherheit und Datenschutz.

In Kapitel 6 betrachten wir in einem Exkurs, ob eine Einführung eines Datahub auch im Gasmarkt sinnvoll sein kann.



2. Der Schweizer Strommarkt im Wandel

In diesem Kapitel werden der Status Quo des Schweizer Strommarkts sowie perspektivisch mögliche Anpassungen des Marktdesigns und der regulatorischen Rahmenbedingungen skizziert. Vor diesem Hintergrund wird aufgezeigt, dass es bereits heute Herausforderungen mit dem Datenaustausch im Schweizer Strommarkt gibt, diese aber nicht zwingend einen Paradigmenwechsel im Datenaustausch verlangen. Sollte eine vollständige Strommarktöffnung erfolgen, ist das aktuelle System jedoch nicht länger geeignet.

2.1. Der Schweizer Strommarkt - Status quo und Entwicklungen

Der Schweizer Strommarkt ist teilliberalisiert und hat, relativ zu der Anzahl an Messpunkten oder Endkunden, eine Vielzahl von Akteuren. Der Datenaustausch ist weitestgehend standardisiert, die Einhaltung der Standards ist aber nicht verbindlich. Der Datenaustausch wird heute dezentral zwischen den Marktteilnehmern organisiert.

2.1.1. Marktstruktur

Das Übertragungsnetz wird von der nationalen Netzgesellschaft Swissgrid betrieben. Die Swissgrid hat die Netze verschiedener regionaler Netzbetreiber übernommen, diese haben im Gegenzug Anteile an der Swissgrid erhalten. So wird die Swissgrid also indirekt von den regionalen Netzbetreibern und den Kantonswerken kontrolliert. Ferner gibt es etwa 650 VNB zu welchen auch die regionalen Netzbetreiber gehören. Die Grösse dieser VNB ist sehr unterschiedlich, einige wenige VNB versorgen eine grosse Zahl an Endkunden, während etwa

600 VNB jeweils weniger als 10'000 Kunden versorgen [4]. Im internationalen Vergleich fällt die sehr kleinteilige Aufteilung des Verteilnetzbetriebs auf: beispielsweise hat Norwegen mit einer ähnlichen Bevölkerungsgrösse und einer deutlich geringeren Bevölkerungsdichte etwa 120 VNB, Deutschland mit 82 Millionen Einwohnern kommt mit 878 VNB bei einer mehr als zehnmal grösseren Bevölkerung auf eine ähnliche Anzahl an VNB wie die Schweiz.

Der Nettostrombedarf der Schweiz beträgt etwa 58.2 TWh im Jahr. Der Strommarkt ist teilweise geöffnet, das heisst, dass nicht alle Kunden ihren Lieferanten frei wählen können. Momentan haben nur Kunden mit einem jährlichen Verbrauch grösser 100 MWh das Recht auf freien Netzzugang. Ein freier Netzzugang bedeutet dabei das Recht, sich durch einen Lieferanten eigener Wahl beliefern zu lassen und somit elektrische Energie über den freien Markt zu beziehen. Die Gruppe netzzugangsberechtigter Kunden besteht aus ca. 180'000 Verbrauchern, die zusammen etwa 21 TWh Strom beziehen. Stand 2017 haben etwa zwei Drittel der prinzipiell netzzugangsberechtigten Verbraucher den Netzzugang auch beantragt [4]. Im nicht-liberalisierten Teil des Marktes sind etwa 3.6 Mio. Endkunden, welche einen Verbrauch von 32.6 TWh¹ aufweisen.

Die weit überwiegende Zahl der in der Stromversorgung tätigen Unternehmen sind vertikal integriert oder nur lose entbündelt. Die Entflechtung der Energieversorger wird lediglich auf informativischer, organisatorischer und buchhalterischer Ebene gefordert. Die rechtliche und eigentumsmäßige Entflechtung gilt nur für das Übertragungsnetz. Entsprechend werden auch die meisten Grosskun-

¹Die verbleibende Differenz zwischen dem Nettostromverbrauch von 58.2 TWh, den netzzugangsberechtigten Kunden mit 21 TWh und den übrigen Kunden mit 32.6 TWh wird vom öffentlichen Verkehr bezogen.

den im freien Markt von integrierten oder eigen-tumsmässig nicht-entbündelten Lieferanten belie- fert. Trotz der teilweisen Marktöffnung haben sich nur einige wenige vollständig unabhängige Liefe- ranten im Markt etablieren können.

Das Messwesen ist nicht liberalisiert. Der Netz- betreiber zeichnet für das Messwesen verantwort- lich. Er trägt also die Verantwortung, den berech- tigten Akteuren im Strommarkt die Messdaten und notwendigen Informationen fristgerecht, einheit- lich und diskriminierungsfrei zur Verfügung zu stel- len. Die kleineren VNB beauftragen häufig Dienst- leistungsunternehmen oder ihre vorliegenden Netz- betreiber mit gewissen Aufgaben bei Messstel- lenbetrieb und Messdienstleistungen. Insbeson- dere werden Messdienstleister mit Meter-to-cash Prozessen, also den Prozessen von Verwaltung der Messdaten bis hin zu Rechnungsstellung und Inkasso-Diensten betraut. Einige der Messdienst- leister bieten auch den Messstellenbetrieb, also die Installation und Verwaltung der Messstellen und das Auslesung und Aufbereitung der Daten als Dienstleistung an. Die Verantwortung des VNB für das Messwesen ist davon jedoch unberührt.

Die regulatorischen Rahmenbedingungen wer- den von der Eidgenössischen Elektrizitätskom- mission (ElCom) überwacht. Eine detailliertere Ausgestaltung der Marktregeln erfolgt subsidiär durch den Verband Schweizerischer Elektrizitäts- unternehmen (VSE), ein Zusammenschluss aller in der Schweiz tätigen Unternehmen im Strombe- reich. Der VSE erarbeitet Branchenrichtlinien, Um- setzungsdokumente und Handbücher. Diese sind nicht justiziabel und nicht verbindlich. Den Unter- nehmen steht es also frei, ob sie sich an die ge- meinsam erarbeiteten Vorgaben halten. Es kann gegen die Sachgerechtigkeit der Richtlinien Ein- spruch bei der ElCom erhoben werden.

Die Schweiz ist kein Mitglied der Europäischen Union (EU). Entsprechend sind auch die Vorgaben und Ziele im Clean Energy Package [5] der EU Kom- mission für die Schweiz zwar von hoher Relevanz, aber nicht bindend. Das bestehende rechtliche Rah- menwerk ist aber weitgehend mit der Energiepolitik der EU kompatibel.

2.1.2. Datenaustausch im Schweizer Endkundenmarkt

Der Datenaustausch fällt unter die im Strommarkt Schweiz von der Branche subsidiär geregelten Auf- gaben. Der VSE hat diesbezüglich eine Reihe von Branchenempfehlungen ausgearbeitet. Bedeutend sind vor allem der Metering Code (MC) [6] und der Standardisierte Datenaustausch (SDAT) für den Strommarkt Schweiz [7].

Die Daten teilen sich auf in Stammdaten und Messdaten. Stammdaten sind Daten, die Mess- punkte mit Kunden, Lieferanten, Bilanzgruppen und Verteilnetzbetreibern verbinden. Zu den Stammda- ten gehören also beispielsweise die Zählernum- mer, der Kundennamen, die Adresse des Zählers und so weiter. Messdaten sind die erfassten Ver- brauchswerte, die entweder als Lastgänge mit ei- ner zeitlichen Auflösung von beispielsweise 15 Mi- nuten zur Verfügung stehen, oder als periodisch – quartalsweise, jährliche – abgelesene Verbrauchs- mengen ohne Profil.

Metering Code

Der Metering Code stellt das aktuelle Messdaten- managementkonzept dar, also die Verantwortlich- keiten, Prozessschritte und Fristen in Zusammen- hang mit Messstellen und Messdaten sowohl für Kunden mit als auch ohne Netzzugang. Der Me- tering Code beschreibt dabei die Vorgaben für die erste Etappe der Marktöffnung.

Die Prozessschritte nach Metering Code sind Betrieb der Messstelle, und Erfassung, Aufberei- tung und Verarbeitung, und Lieferung der Daten. Diese Schritte sind in Abbildung 2.1 dargestellt. Die VNB sind für alle Prozessschritte verantwortlich. Der Fokus dieser Studie liegt auf den Aufgaben in den letzten drei Schritten.

Die Prozesskette stellt unserer Einschätzung nach den Datenaustausch in der Schweiz nicht vollständig dar. So unterscheidet die Prozesskette nach Metering Code nicht eindeutig nach Mess- daten und Stammdaten, insbesondere der Schritt «Verarbeitung der Daten» vereint Arbeitsschritte



Abbildung 2.1.: Prozessschritte des Messdatenmanagements nach Metering Code

in denen Stammdaten geändert und aktuell gehalten werden (beispielsweise Wechselprozesse nachführen), mit Arbeitsschritten in denen Stammdaten als Grundlage für die Messdatenverarbeitung dienen (Datenaggregation). Auch könnten einige Schritte getrennt werden, beispielsweise sollte die Aufbereitung der Daten von der Messdatenarchivierung unterschieden werden. Schliesslich werden Prozesse ausserhalb des Verantwortungsbereichs der VNB nicht gelistet. Eine umfassendere Prozesskette könnte die Auswertung der Daten für Prognosen oder Dienstleistungen durch die Lieferanten oder andere Dienstleister als Schritt nach der Lieferung der Daten beinhalten.

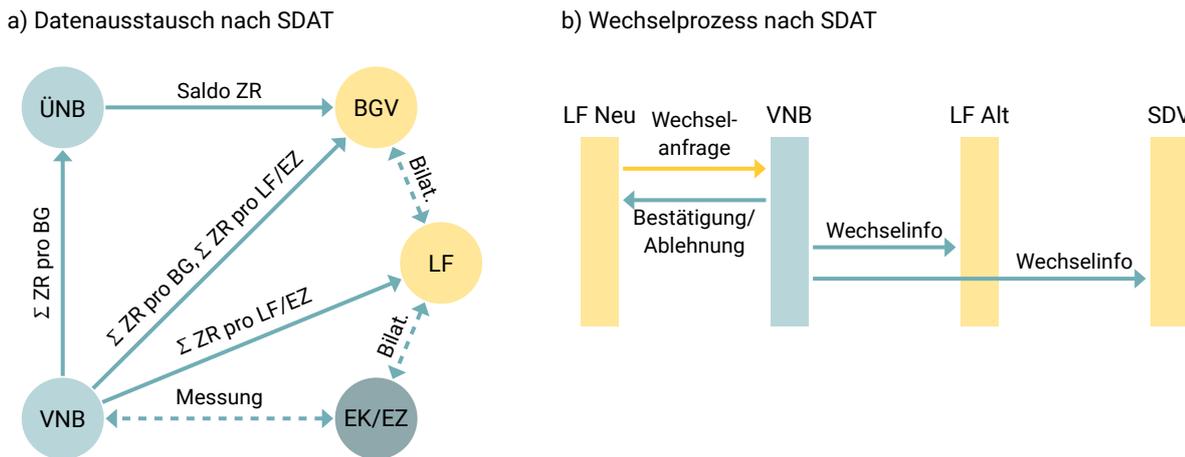
Die VNB liefern an die Lieferanten erstens die Lastgänge pro Endverbraucher und Erzeugungseinheit und zweitens Aggregate bzw. Summenzeitreihen aller Verbraucher und Einheiten des Lieferanten im Netz des VNB. Die Bilanzgruppenverantwortlichen erhalten die Summenzeitreihen der Lieferanten in der Bilanzgruppe und die Summenzeitreihe der Bilanzgruppe je Verteilnetz. Der Übertragungsnetzbetreiber bildet die Saldozeitreihen, also die Differenz zwischen den Fahrplänen der Bilanzgruppen und der tatsächlich gelieferten oder verbrauchten Energie. Bilanzgruppen und Lieferanten haben Kontrollaufgaben bezüglich der Konsistenz der von den VNB und dem ÜNB gelieferten Einzel-, Summen- und Saldozeitreihen.

Der Metering Code definiert ausserdem Fristen für die Lieferung der Daten. Hier wird zwischen

nicht-plausibilisierten und plausibilisierten Messdaten unterschieden. Die nicht-plausibilisierten Daten sollen am nächsten Tag im Laufe des Vormittags geliefert werden, die plausibilisierten Daten bis zum fünften Arbeitstag des Folgemonats. Die plausibilisierten Daten müssen mit einem Status gekennzeichnet werden; hier wird zwischen temporären Werten, Ersatzwerten und wahren Werten unterschieden. Der Metering Code beschreibt Methoden der Plausibilisierung und Ersatzwertbildung und bildet somit die Grundlage für eine homogene Best-Practice Lösung in der Schweiz. Es liegt jedoch im Ermessen eines jeden einzelnen VNB, welche Methoden er für Plausibilisierung und Ersatzwertbildung verwendet.

SDAT

Das Dokument SDAT ist ein Umsetzungsdokument für den Metering Code. Der SDAT beschreibt im Detail die Rollen, Prozessabläufe und Datenformate für die Wechselprozesse und den Messdatenaustausch, die im Metering Code veranlasst sind. Die Wechselprozesse schliessen Einzug, Umzug, Lieferantenwechsel, Wechsel des Systemdienstleistungsverantwortlichen (SDV) und Änderung und Abfrage von Stammdaten ein. Der Messdatenaustausch besteht aus mehreren Teilaspekten: einmal der oben beschriebene Austausch von Einzelwerten und Summenzeitreihen zwischen VNB, Lieferanten und Bilanzgruppen; zweitens der Austausch zwischen benachbarten Netzbetreibern; und drit-



ÜNB: Übertragungsnetzbetreiber, VNB: Verteilnetzbetreiber, BGV: Bilanzgruppenverantwortlicher, LF: Lieferant, EZ: Erzeuger, EV: Endverbraucher, SDV: Systemdienstleistungsverantwortlicher
 Σ ZR: Summenzeitreihe, Saldo ZR: Saldozeitreihe

Abbildung 2.2.: Datenaustausch und Wechselprozesse im Strommarkt Schweiz

tens der übrige Messdatenaustausch, beispielsweise bezüglich der Herkunftsnachweise.

Abbildung 2.2 zeigt den Datenaustausch im Strommarkt Schweiz nach MC und SDAT. Die linke Abbildung beschreibt den Messdatenaustausch, insbesondere die Versendung von Summenzeitreihen durch den VNB an die betroffenen BGV und Lieferanten. Die rechte Abbildung zeigt den Lieferantenwechsel als Beispiel für einen typischen Wechselprozess. Andere Wechselprozesse sind insbesondere der Ein- und Auszug eines Kunden. Die etwa 650 Verteilnetzbetreiber spielen dabei eine zentrale Rolle für den Messdatenaustausch im Strommarkt.

2.1.3. Perspektiven für die Entwicklung des Schweizer Strommarkts

Eine Reihe von regulatorischen Entscheidungen werden die weitere Entwicklung des Schweizer Strommarkts beeinflussen. Für diese Studie betrachten wir insbesondere die drei wesentlichen Aspekte, nämlich den geplanten Smart Meter Rollout, den zweiten Marktöffnungsschritt und die Liberalisierung des Messwesens.

Smart Meter Roll-out

Mit der Änderung der Stromversorgungsverordnung (StromVV) vom 1. November 2017 [3] wurde ein flächendeckender Einsatz von intelligenten Messsystemen, also ein Smart Meter Rollout, in der Schweiz beschlossen. Hierfür sollen innert 10 Jahren 80 % der Messpunkte in jedem Netzgebiet mit Messeinrichtungen ausgerüstet werden, die den Anforderungen an intelligente Messsysteme, also insbesondere Lastgangmessung, Fernauslesung und Anschluss an ein Datenbearbeitungssystem, entsprechen. Die Verordnung erlaubt explizit die Bearbeitung von pseudonymisierten Personendaten für den Netzbetrieb, und die Weitergabe von pseudonymisierten Daten zusammen mit einer Zuordnungstabelle an den Lieferanten für die Abrechnung und Rechnungsstellung. Die Mindestanforderungen an intelligente Messsysteme wurden vom Bundesamt für Energie (BFE) bereits früh identifiziert und für die Einführung per Verordnung nochmals geschärft [8].

Mit dem flächendeckenden Einsatz von intelligenten Messsystemen mit Fernauslesung und Lastgangmessung wird es möglich, die Zählerstände sehr viel häufiger als heute abzufragen. Dies führt einerseits zu einem deutlich erhöhten Daten-

austauschvolumen. Es würde aber auch eine Verkürzung der Fristen für die Plausibilisierung und Lieferung der Messdaten ermöglichen.

Ausserdem stehen bei einem flächendeckenden Smart Meter Rollout Lastgänge aller Kunden zur Verfügung. Im Falle einer vollen Marktöffnung kann somit auf den Einsatz von Standardlastprofilen verzichtet werden, und so Abrechnungsprozesse und Bilanzierung vereinfacht werden. Für Messpunkte ohne Lastgangmessung, die es bei einer allfälligen vollen Marktöffnung auf absehbare Zeit geben wird, müssen für die Verrechnung der Ausgleichenergie Ersatzwerte basierend auf Standardlastprofilen gebildet werden. Der VSE hat hierfür das Branchendokument Handhabung Wechselkunden (HWK) [9] vorgeschlagen, in dem die zu verwendenden Tarifbandprofile definiert werden. Diese folgen einer Rechteckfunktion entlang der üblichen Nieder- und Hochtarifzeiten und bilden den Lastverlauf damit nur sehr ungenau ab. Es hat sich in anderen Ländern gezeigt, dass die Verwendung von Lastprofilen gerade hinsichtlich der fairen Verteilung der Kosten für Ausgleichsenergie regulatorisch äusserst anspruchsvoll ist. Die Tarifbandprofile im Dokument HWK sind vermutlich nicht ausreichend, um den Anforderungen eines geöffneten Marktes zu genügen.

Zweiter Schritt der Marktöffnung

Mit dem zweiten Schritt der Marktöffnung soll die freie Lieferantenwahl auf alle Kunden in der Schweiz ausgeweitet werden, ein Termin dafür steht jedoch nach wie vor nicht fest. Das weitere Vorgehen soll im Rahmen der Revision StromVG abgeklärt werden, welche nach derzeitigem Stand einen konkreten Vorschlag für eine Marktöffnung umfassen wird.

Wird der Endkundenmarkt liberalisiert, sind deutlich mehr Wechselprozesse als heute zu erwarten. Es ist unwahrscheinlich, dass dies ohne eine weitere Professionalisierung und Automatisierung der Prozesse fristgerecht und effizient abgewickelt werden kann. Herausforderungen mit dem Datenaustausch werden im Abschnitt 2.2 detailliert be-

schrieben.

Liberalisierung des Messwesens

Die überwiegende Zahl der Messpunkte ist meist noch mit mechanischen Messgeräten ausgestattet. Für Endverbraucher, die ihren Netzzugang beantragen, ist hingegen eine Lastgangmessung vorgeschrieben. Die damit verbundenen Kosten wurden bis anhin individuell dem Endverbraucher verrechnet. Die zusätzlichen Kosten der Lastgangmessung stellten so eine Markteintrittsbarriere dar, da die Einsparungen durch einen Lieferantenwechsel höher sein müssen als die zusätzlichen Ausgaben für die Messung. Mit der Änderung der StromVV vom 1. November 2017 [3] wurde einerseits die fernausgelesene Messung von Lastgängen durch den Smart Meter Rollout zum Zielmodell erklärt, andererseits werden mit der Aufhebung von Absatz 5, Artikel 8 die Kosten der Messung über die Netzgebühren sozialisiert. Die zuvor bestehende Markteintrittsbarriere entfällt somit. Das hohe Kostenniveau für Lastgangmessungen, dass trotz ElCom Kommunikation häufig mehr als 600 CHF pro Jahr beträgt, und die aus Sicht einiger Kunden bisweilen unzureichende Daten- und Servicequalität haben dennoch eine Diskussion hinsichtlich einer Liberalisierung des Messwesens ausgelöst. Das BFE hat daher auch die Liberalisierung des Messwesens untersuchen lassen [10].

Bei einer allfälligen Liberalisierung des Messwesens ist zu klären, welche Teile der Messdatenbereitstellung von unabhängigen Messstellenbetreibern übernommen werden. Insbesondere muss festgelegt werden, ob die unabhängigen Messstellenbetreiber nur den Betrieb der Messstelle und die Erfassung der Daten übernehmen, oder auch die Aufbereitung, Verarbeitung und Lieferung der Daten. Entsprechend würden sich unterschiedliche Prozesse und Schnittstellen ändern.

In jedem Fall würde eine Liberalisierung Messwesen zu deutlich mehr Schnittstellen zwischen den im Strommarkt involvierten Akteuren führen. Entweder müssten neu die Messstellenbetreiber Daten mit allen VNB, in deren Netz Messstellen be-

trieben werden, austauschen, oder aber die Messdaten direkt an alle Lieferanten und Bilanzgruppen deren Kunden die Messstellenbetreiber messen versenden, oder beides. Die genaue Ausgestaltung einer etwaigen Liberalisierung ist noch nicht im Detail ausgearbeitet, sodass man die neu entstehenden Schnittstellen nicht abschliessend identifizieren kann.

2.2. Aktuelle Herausforderungen im Datenaustausch

Die VNB müssen momentan die allgemeinen Messkosten nicht getrennt von den Kosten für Wechselprozesse und Datenaustausch an die ElCom melden. Somit sind weder die Kosten für Wechselprozesse, noch die Qualität der Daten oder die aufgrund mangelnder Datenqualität entstehende Effizienzverluste transparent nachvollziehbar. Dieser Mangel an Transparenz bezüglich Kosten und Datenqualität erschwert eine objektive Einschätzung der Herausforderungen.

Wir haben daher eine Serie von Interviews mit Akteuren im Schweizer Strommarkt durchgeführt, unter anderem mit VNB verschiedener Grösse, Swissgrid, Lieferanten, Messdienstleistern, Grosskunden und Aggregatoren. Die Interviews haben eine Reihe von Herausforderungen im Datenaustausch aufgezeigt. Die Branche hat sich jedoch mit dem dezentralen Datenaustausch im aktuellen Marktumfeld arrangiert, die Qualität der Prozesse und der Daten ist seit der ersten Marktöffnung gestiegen. Insgesamt sehen jedoch gerade die Datenempfänger beim Datenaustausch und der Datenqualität Verbesserungspotential. Bei einer zweiten Marktöffnung erwarten viele Akteure grosse bis sehr grosse Herausforderungen. Die Einführung eines Datahubs wurde unterschiedlich bewertet. Insbesondere kleine und mittlere Verteilnetzbetreiber sowie Messdienstleister scheinen einer Einführung eher kritisch gegenüber zu stehen. Viele andere Akteure hingegen befürworteten einen Datahub, teilweise mit klaren Forderungen nach

zentral gespeicherten Messdaten, welche dann in kontrollierbarer Qualität einfach zugänglich wären. Unabhängig von der Meinung zu einem Datahub gab es grosse Übereinstimmung in der Forderung nach Neutralität des Datenaustauschs, Beachtung von Datenschutz und Datensicherheit, und einer verpflichtenden Teilnahme an einem allfälligen Hub beziehungsweise verbindlichen Standards im Datenaustausch.

2.2.1. Lieferanten, Bilanzgruppenverantwortliche und Verteilnetzbetreiber

Der dezentrale Datenaustausch führt grundsätzlich zu einer grossen Zahl von Schnittstellen. Das Problem akzentuiert sich mit der Anzahl der Akteure. Prinzipiell muss jeder Verteilnetzbetreiber mit jedem Lieferanten Daten austauschen. Im Falle der Schweiz führt die dezentrale Lösung zu einer äusserst grossen Anzahl an zu bewirtschaftenden Schnittstellen. Momentan gibt es nur wenige Lieferanten, aber viele VNB. Der Aufwand fällt daher insbesondere bei den Lieferanten an.

Das SDAT Regelwerk gibt zwar Empfehlungen zum Datenaustausch, die Kommunikationsschnittstellen sind im SDAT aber nicht detailliert festgelegt. Entsprechend muss die Anbindung an ein System zwischen allen Parteien jeweils bilateral ausgehandelt werden. Dies erhöht den einmaligen Aufwand für den Kommunikationsaufbau.

Die Qualität der Daten ist zwar grossenteils gut, es treten aber eine Reihe von typischen Fehlern auf. Diese typischen Fehler sind beispielsweise

- fehlende Messwerte,
- falsch markierte Messwerte,
- unplausible Messwerte,
- nicht fristgerechte Lieferung von Messwerten,
- Summenzeitreihen die nicht alle Endkunden eines Lieferanten oder einer Bilanzgruppe enthalten,



- falsche Zuordnung von Endkunden zu Bilanzgruppen oder Lieferanten,
- Unterschiede in den an Bilanzgruppe und Lieferant versendeten Summenzeitreihen für die gleiche Kundengruppe. Dies führt zu Fehlern in der Abrechnung und einer komplexen, manuellen Fehlersuche und -lösung,
- und fehlende oder falsche Zuordnung von Endkunden zu Messpunkten.

Fehler treten also sowohl bei den Stammdaten als auch bei den Messdaten auf. Datenfehler treiben die Kosten für die Energielieferung und Wechselprozesse auf verschiedene Arten in die Höhe. Häufig genannt wurden die direkten Kosten für Fehlerkorrektur, die Kosten für die Korrektur der Bilanzierung und Ausgleichsenergie, Kosten die durch Prognosen basierend auf fehlerhaften Daten entstehen, und Kosten bei Wechselprozessen aufgrund unzuverlässiger Stammdaten.

- Jede Korrektur eines Fehlers, sowohl in den Messdaten als auch in den Stammdaten, verursacht hohe Kosten, da sie manuell durchgeführt werden muss. Dafür sind Ressourcen sowohl bei dem VNB als auch dem Lieferanten nötig. Häufig sind auch die Ansprechpartner auf der Gegenseite nicht bekannt oder verfügbar, was den Prozess zur Fehlerbehebung nochmals in die Länge ziehen kann.
- Bei einer falschen Zuordnung von Messpunkten zu Bilanzgruppen, beispielsweise aufgrund nicht korrekt nachvollzogener Wechselprozesse, muss die Abrechnung der Ausgleichsenergie nachträglich korrigiert werden. Da hiervon meist zwei Bilanzgruppen betroffen sind, ist eine Korrektur der Bilanzierung bei korrigierter Datenlage normalerweise möglich, aber durchaus aufwendig: Zuerst muss der Fehler und die betroffenen Bilanzgruppen identifiziert werden, dann muss Swissgrid eine neue Abrechnung für den betroffenen Zeitraum durchführen, und schliesslich alle Rechnungen und Geldflüsse zwischen den betroffenen Parteien, also ÜNB,

Bilanzgruppen und Lieferanten, korrigiert werden.

- Fehler in den Stamm- und Messdaten können zu falschen Lastprognosen führen. Üblicherweise nutzen Lieferanten Messdaten der Kunden für die Lastprognose. Erhält ein Lieferant, möglicherweise über einen längeren Zeitraum, fehlerhafte Messdaten bzw. aufgrund eines Stammdatenfehlers Messdaten eines anderen Kunden, wird zwangsläufig auch die Prognose fehlerhaft sein. Bei einer späteren, rückwirkenden Korrektur der Messdaten muss der Lieferant die gesamte Fahrplanabweichung die aus der auf fehlerhaften Daten basierenden Prognose entstanden ist, als Ausgleichsenergie beziehen. Inwiefern diese Kosten dem VNB, der die falsche Datengrundlage für die Prognose geliefert hat, angelastet werden können, muss im Einzelfall geklärt werden.
- Fehler in Stammdaten, beispielsweise eine falsche Zuordnung von Kundennamen zu Messpunkten oder nicht nachvollzogene Namensänderungen, erschweren die Identifizierung von Messpunkten und die Zuordnung von Kunden zu Messpunkten. Somit werden Wechselprozesse verzögert, und eine manuelle Behandlung des Wechselprozesses wird nötig.

Ein Teil der Prozesse wird von den Marktakteuren automatisiert abgewickelt, aber der Automatisierungsgrad insgesamt ist gering. Dies liegt unter anderem daran, dass für die Automatisierung eine Gegenpartei nötig ist, die selbst weitestgehend automatisch und insbesondere strikt standardkonform kommuniziert. Es gibt daher wenig Anreiz als erster Akteur den eigenen Automatisierungsgrad zu erhöhen.

Kosten, die durch unzureichende Datenqualität und Standardisierung verursacht werden, beeinträchtigen die Wirtschaftlichkeit von Lieferanten und müssen von diesen langfristig auf die Endkunden umgelegt werden. Da insbesondere unabhängige Lieferanten, die von vielen verschiedenen VNB Messdaten beziehen, von Fehlern betroffen sind,

stellt eine mangelhafte Datenqualität eine signifikante Marktbarriere und ein Wettbewerbshemmnis dar.

Einige Lieferanten haben angemerkt, dass mit dem aktuellen Aufwand bei Wechselprozessen und der momentan bestehenden Datenqualität eine Teilnahme am Endkundenmarkt nach einer vollen Marktöffnung für sie wirtschaftlich nicht interessant ist, da der geringe Umsatz pro Kunde in keinem Verhältnis zum Aufwand stünde.

2.2.2. Aggregatoren

Aggregatoren nehmen eine neue Rolle im Strommarkt ein. Die verschiedenen Aggregatoren haben unterschiedliche Geschäftsmodelle. Einige aggregieren industrielle Grosskunden, einige setzen den Schwerpunkt auf Haushaltslasten, andere auf dezentrale Speichersysteme. Die Flexibilität wird meist auf den Regelenergiemärkten verkauft, aber auch hier je nach Aggregator auf dem Primär-, Sekundär-, oder Tertiärmarkt. Sie stellen also eine recht heterogene Gruppe dar, und haben je nach Geschäftsmodell unterschiedliche Anforderungen an Daten und Messungen.

Der Zugang zu Stammdaten ist jedoch für alle Aggregatoren essentiell. Hier zeigen sich eine Reihe von Herausforderungen. Beispielsweise sind nur die Stammdaten von geförderten Produktionsanlagen standardisiert, nicht aber die der übrigen Anlagen. Der Zugang zu Stammdaten hängt heute zudem sehr von der Kooperationsbereitschaft der VNB ab, da diese die Stammdaten verwalten. Den VNB sind keine Fristen zur Lieferung der Stammdaten vorgegeben, und die Datenformate sind nicht standardisiert. Es gibt grosse Unterschiede in der Bereitschaft zur Datenlieferung und der Dienstleistungsorientierung der VNB. Nicht zuletzt variiert auch die Qualität der zur Verfügung gestellten Daten, was das Vertrauen in die vom VNB zur Verfügung gestellt Informationen reduziert. Aggregatoren haben wenig Handhabe den VNB gegenüber auf bessere Daten zu bestehen.

Aggregatoren müssen Fahrplanabweichungen in der Bilanzgruppe der Kunden, die vom Aggre-

gator beispielsweise durch die Bereitstellung von Regelenergie verursacht werden, finanziell ausgleichen. Aggregatoren treten jedoch nicht zwangsläufig auch als Lieferanten ihrer Kunden in Erscheinung. Bei der aktuellen Marktstruktur, in der die überwiegende Anzahl der Endkunden in einem Netzgebiet von dem gleichen EVU beliefert werden und somit in der gleichen Bilanzgruppe sind, stellt dies bereits einen hohen Aufwand dar. Nach einer vollen Marktöffnung sind deutlich grössere Probleme zu erwarten, da der Aggregator alle Lieferantenwechsel in seinem Portfolio nachvollziehen muss. Der Aggregator muss hierbei mit allen VNB zusammenarbeiten und die entsprechenden Informationen in kurzer Frist und guter Qualität erhalten damit er die Zuordnungen rechtzeitig anpassen kann. Bei jedem Lieferantenwechsel oder Umzug muss der VNB sowohl die Lieferanten als auch den SDV – hier der Aggregator – informieren. Es muss davon ausgegangen werden, dass es bei diesem umfänglichen Informationsaustausch zu Fehlern kommt, entweder aufgrund einer Nachlässigkeit auf Seiten des VNB oder eines Fehlers in der Kommunikation, beispielsweise einer verlorenen Nachricht zwischen VNB und Aggregator. Werden solche Inkonsistenzen in den Stammdaten entdeckt, müssen sie üblicherweise manuell korrigiert werden. Sofern die Fehler nicht rechtzeitig korrigiert werden können, pflanzen sich diese Fehler in den Prozessen des Strommarktes weiter fort. Auch die Ausgleichsenergieabrechnung aller beteiligten Parteien muss dann korrigiert werden. Der Aufwand entsteht damit nicht nur bei dem Aggregator, sondern auch bei der alten Bilanzgruppe, dem alten Lieferanten, dem neuen Lieferanten, der neuen Bilanzgruppe und Swissgrid. Die Kosten des Aufwandes sind nicht zu vernachlässigen, gehen jedoch in die Betriebskosten der betroffenen Parteien ein und dort unter. Eine Kostentransparenz ist also nicht gegeben.

Die Aggregatoren sehen daher in Bezug auf die Datenqualität hohe, teilweise vermeidbare Kosten, aber eine eher geringe Marktverzerrung, da Konkurrenten ähnlichen Problemen gegenüberstehen, sofern sie nicht adjunkt zum VNB sind, von dem sie



die Daten erfragen. Die Einführung eines Datahub wird seitens der Aggregatoren prinzipiell begrüsst. Jedoch wird als wesentliche Voraussetzung gefordert, dass der Datahub in Funktion und Betrieb neutral und unabhängig ist.

2.2.3. Erneuerbare Energien

Swissgrid ist in der Schweiz momentan die akkreditierte Zertifizierungsstelle für Herkunftsnachweise (HKN), und verantwortlich für die Verrechnung und Auszahlung der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV). Hierfür ist ein effizienter Daten- und Informationsaustausch mit den VNB und Produzenten wesentlich. Probleme im Datenaustausch treten aber auch hier auf.

Die typische Herausforderungen und Fehler in Bezug auf die Datenaufnahme sowie den Daten- und Informationsaustausch der erneuerbaren Energien ähneln den Herausforderungen und Fehlern im Endkundenmarkt: Die Messdaten sind teilweise nicht plausibilisiert oder unvollständig, werden verspätet geliefert, und Stammdaten sind inkorrekt oder nicht vorhanden. Insgesamt entsteht dadurch bereits für die etwa 13 000 Anlagen in der KEV ein signifikanter Verwaltungsaufwand sowie Kosten durch unnötig anfallende Ausgleichsenergie, die den KEV-Fond belasten. Mit einer besseren Datengrundlage, und damit besseren Prognosen, könnte also der KEV-Fond entlastet werden. Eine verbesserte Datengrundlage würde also unmittelbare Nutzen auch im Bereich der Förderung erneuerbarer Energie nach sich ziehen.

Die heutigen Probleme werden sich in naher Zukunft noch akzentuieren, beispielsweise durch die im Rahmen der Energiestrategie 2050 eingeführte Direktvermarktung erneuerbarer Energieanlagen. Eine Direktvermarktung, in der sich Produktionsanlagen ihren Vermarkter selbst auswählen können, ist vergleichbar mit einer Marktöffnung: in der Direktvermarktung können sich erneuerbare Energieanlagen ihren Direktvermarkter frei wählen. Es wird also Wechsel von einem Vermarkter zum anderen geben, und entsprechende Wechselprozesse für diesen Typ von Anlagen. Diese Prozesse sind

zwar noch nicht definiert, aber prinzipiell werden Wechselprozesse und Datenaustauschprozesse in der Direktvermarktung den Prozessen im Endkundenmarkt ähneln. Auch hier ist also mit ähnlichen Fragestellungen und Problemen zu rechnen, beispielsweise inkorrekt Zuordnung von Anlagen zu Direktvermarktern und Bilanzgruppen und daraus resultierenden Kosten für Fehlerkorrektur oder Prognosefehler. Die Prognosegüte ist dabei eins der wichtigsten Alleinstellungsmerkmale eines Direktvermarkters gegenüber der Konkurrenz. Prognosen auf Basis zeitnaher und qualitativ hochwertiger Daten werden stark an Bedeutung gewinnen und bergen Kostensenkungs- beziehungsweise Effizienzsteigerungspotential. Es steht zu befürchten, dass Direktvermarkter, die aus vormals integrierten EVU hervorgehen, hier einen unfairen Wettbewerbsvorteil haben, solange der Datenaustausch nicht neutral, diskriminierungsfrei und strikt standardkonform ist.

3. Datahubs als Alternative zum dezentralen Datenaustausch

Eine Alternative zum dezentralen Datenaustausch sind zentrale Datenaustauschplattformen. Diese Plattformen oder Hubs lassen sich entsprechend der auf der Plattform gespeicherten Daten als Kommunikations- oder Datahubs klassifizieren. Mit allen Hubs wird die Erwartung verbunden, die Effizienz im Endkundenmarkt zu steigern, den Wettbewerb zu unterstützen und die Rechte der Endkunde zu stärken. Viele Länder in Europa haben nach der Marktöffnung einen zentralen Kommunikations- oder Datahub für den Datenaustausch eingeführt.

3.1. Typen von Datahubs

Der Grundgedanke hinter einer zentralen Datenaustauschplattform, im Folgenden als Hub bezeichnet, ist eine Reduzierung der Schnittstellen für die Marktakteure. Anstelle einer bilateralen Kommunikation zwischen allen VNB und allen Lieferanten dient der Hub als alleinige, zentrale Schnittstelle für alle Akteure. In Abbildung 3.1 ist der Datenaustausch ohne und mit zentraler Schnittstelle schematisch dargestellt.

Hubs unterscheiden sich hinsichtlich einer Reihe von Parametern. Eine besonders relevante Dimension sind die auf dem Hub gespeicherten Daten. In dieser Studie sprechen wir von einem

Kommunikationshub (KH), wenn keine Stamm- oder Messdaten auf dem Hub gespeichert werden und der Hub primär als zentrale Schnittstelle für den Datenaustausch dient

Datahub Light (DHL), wenn die Stammdaten zentral gespeichert und verwaltet werden, und die Messdaten über den Datahub an die beteiligten Partner geroutet werden

Datahub oder Messdatenhub (DH), wenn auch die Messdaten zentral gespeichert und verwaltet werden.¹

Hubs unterscheiden sich auch bezüglich einer Reihe weiterer Eigenschaften. Im Folgenden skizzieren wir verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten bezüglich Daten, Funktionen, Topologie und Eigentümern. Die Bewertung der verschiedenen Ausgestaltungsoptionen findet in den folgenden Kapiteln statt, hier soll zuerst die in dieser Studie verwendete Terminologie erläutert werden.

Daten

Die auf einem Hub gespeicherten Daten lassen sich weiter spezifizieren.

- Jeder Hub braucht ein *Adressregister* mit den aktuell gültigen Kommunikationsschnittstellen aller Marktteilnehmer.
- *Stammdaten* sind beispielsweise die Zählernummer, Name und Adresse des angeschlossenen Kunden oder aktueller Lieferant und Bilanzgruppe. Manche Datahubs speichern nur einen Teil dieser Daten zentral. In der zentralen Stammdaten-Datenbank sind dabei meist nur die Stammdaten gespeichert, die sowohl für VNB als auch für Lieferanten relevant sind. Das heisst, dass beispielsweise keine Details über Tarifvereinbarungen zwischen dem Endkunden und Lieferanten auf dem Datahub liegen, sehr wohl aber Lieferant und Bilanzgruppe, zu der ein Messpunkt gehört. Das heisst auch, dass

¹Den Begriff Datahub oder Hub verwenden wir auch als allgemeine Bezeichnung für eine zentrale Schnittstelle. Wir versuchen immer dort präzise zu sein, wo die Unterscheidung von Bedeutung ist.

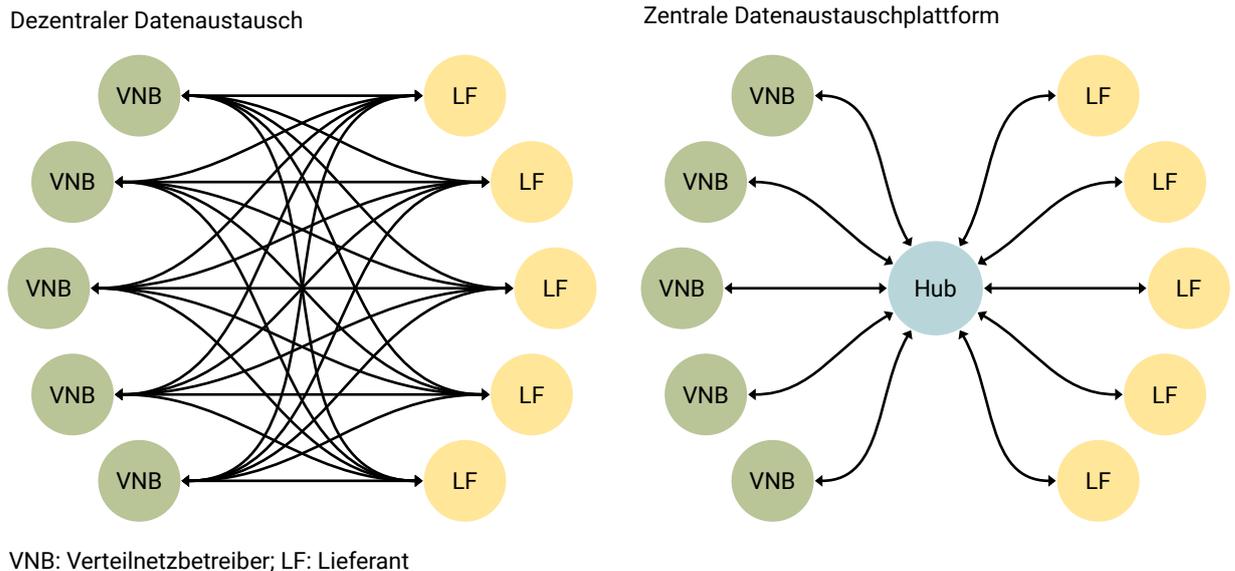


Abbildung 3.1.: Vergleich dezentraler Datenaustausch und Datenaustausch mit Datahub

- Lieferanten und VNB nach wie vor Kopien der Stammdaten ihrer eigenen Kunden halten.
- Die Speicherung der *Messdaten* auf einem Messdatenhub kann sich bezüglich der zeitlichen Auflösung, der Dauer der zentralen Speicherung, und der Fristen bis wann Daten zentral verfügbar sein müssen, unterscheiden.
- Einige Messdatenhub speichern nur Daten für Messpunkte im Verteilnetz, andere Messdatenhub speichern Daten für alle Messpunkte. Ebenso gibt es Unterschiede in der Behandlung von *Verbrauch* und *Produktion*, und bei der Produktion häufig zwischen verschiedenen Grössen oder Netzebenen. Beispielsweise könnte ein Messdatenhub neben den Verbräuchen im Verteilnetz nur Daten von geförderter, zentraler Produktion speichern; ein anderer Messdatenhub hingegen die Daten aller Messpunkte unabhängig von Grösse und Netzebene. Die Bedeutung dieser Thematik wächst mit der fortschreitenden Dezentralisierung der Produktion, beispielsweise durch Prosumer. Häufig spiegelt die Auswahl der Messpunkte, die im Datahub abgebildet werden, regulatorische Grenzen oder Fördermechanismen für erneuerbare Energien wieder.
- Ein Hub kann zusätzlich ein *Zugangsberechtigungsregister* bereithalten. Diese Register verwaltet die Zuordnung der Zugriffsberechtigungen, also welcher Lieferant, VNB oder Drittpartei das Recht auf Datenzugriff hat, und gegebenenfalls auch eine Logdatei über den Datenzugriff bereitstellt.

Funktionalitäten

Über die Datenspeicherung hinaus können Datahubs dem Markt verschiedene Funktionalitäten zur Verfügung stellen. Sowohl Kommunikationshubs als auch Datahubs

- haben die Aufgabe, den Marktakteuren eine *zentrale Schnittstelle* für die Marktkommunikation zu bieten;
- müssen die *Marktakteure authentifizieren*;
- können die *Einhaltung von Kommunikationsstandards* forcieren, also insbesondere die Standardkonformität von Nachrichten, aber nicht deren Inhalt, überprüfen. Dies ist auch möglich, wenn der eigentliche Nachrichteninhalt verschlüsselt ist.

Ein Messdatenhub oder ein Datahub Light mit zentral gespeicherten Stammdaten

- kann die *Wechselprozesse* durchführen;
- und kann so auch *Transparenz* bezüglich der Dauer von Wechseln, der Erfolgsquote von Wechseln und der Nichtdiskriminierung bei Wechselprozessen schaffen.

Messdatenhubs mit zentral gespeicherten Messdaten

- können die *Qualität der Messdaten* überwachen;
- können *Grosshandels- und Marktfunktionen* ausführen, beispielsweise die zentrale und einheitliche Ersatzwertbildung und Aggregation von Messdaten, die Verrechnung von Ausgleichsenergie, oder die Ausstellung von Herkunftsnachweisen.

Besteht ein Register mit Zugangsberechtigungen auf dem Datahub, kann der Datahub

- *Endkundenfunktionalitäten* anbieten. Zu den Endkundenfunktionalitäten zählen wir den Zugriff auf eigene Messdaten und die Möglichkeit, Dritten den Zugriff zu gewähren und wieder zu entziehen. Dafür benötigt der Datahub auch ein Zugriffsberechtigungsregister (siehe oben).

Topologie Datenaustausch

Da die Lieferanten auf die Datenlieferung durch die VNB angewiesen sind, müssen sich die Lieferanten de facto den Vorgaben der VNB anpassen. Die Teilnahme an Datahubs kann freiwillig oder verpflichtend sein. Bei einer freiwilligen Teilnahme haben die teilnehmenden VNB selbst nur noch den Datahub als Schnittstelle. VNB nutzen diesen Datahub aber nur dann, wenn sich die Teilnahme betriebswirtschaftlich für den einzelnen VNB rechnet. Die Lieferanten müssen nach wie vor mit vielen verschiedenen Marktakteuren kommunizieren, nämlich mit dem Datahub der von einigen VNB freiwillig genutzt wird, und zusätzlich bilateral mit allen VNB die nicht am Hub teilnehmen. Die Nutzen oder Kosteneinsparungen, die eine zentralen Kommunikationsschnittstelle auf Seite der Lieferanten bieten kann, werden bei einer freiwilligen Teilnahme

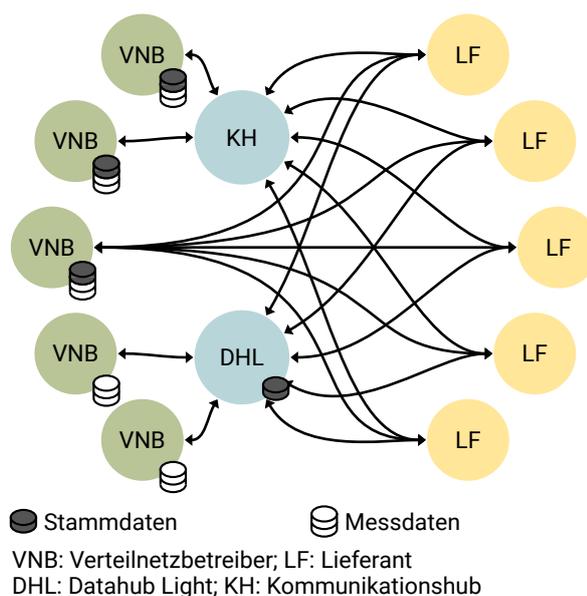


Abbildung 3.2.: *Freiwillige und weitestgehend unregulierte Adaption von Hubs*

der VNB also nicht erzielt. Eine verpflichtende Teilnahme kann daher dann sinnvoll sein, wenn eine Kosten-Nutzen-Analyse einen positiven Nettowert für den Strommarkt aufzeigt, auch wenn einzelne VNB nicht direkt profitieren.

Auch bei einer verpflichtenden Nutzung von Datahubs ist ein System denkbar, in dem mehrere Hubs in Konkurrenz zueinander stehen. Ein VNB wäre also verpflichtet, die Daten über eine standardisierte, regulierte und unabhängige Schnittstelle zu versenden, der VNB kann dabei aber eine von mehreren Lösungen auswählen. Auch hier müssen die Lieferanten sich den VNB anpassen, und gegebenenfalls mit mehreren Hubs kommunizieren.

Abbildung 3.2 zeigt schematisch den Datenaustausch in einem Markt mit freiwilliger Nutzung von Hubs. Das hier dargestellte Marktdesign ist illustrativ für die in der Schweiz erwartete Entwicklung, wenn keine regulatorischen Vorgaben zu Datahubs festgelegt werden. Den Einfluss des Marktdesigns werden wir in der qualitativen Kosten-Nutzen-Analyse, Abschnitt 4.1, berücksichtigen und bewerten.

Wir unterscheiden in dieser Studie vier grundlegende Topologien

Dezentraler Datenaustausch also kein Kommunikations- oder Datahub;

Freiwillige Teilnahme effektiv eine Weiterführung des dezentralen Systems mit einem oder mehreren Hubs, die von den VNB optional genutzt werden können;

Obligatorische Teilnahme mit Wettbewerb die Teilnahme an einem standardkonformen Hub ist verpflichtend, es gibt aber mehrere konkurrierende Hubs; und

Zentraler Datenaustausch verpflichtende Teilnahme an einem zentralen Hub der von allen Marktteilnehmern genutzt werden muss.

Eigentümer

Die Eigentümerstruktur ist entscheidend für die Neutralität von Datahubs. Mögliche Eigentümer für Datahubs sind

- eine Gruppe von VNB,
- der ÜNB, der häufig als neutraler Akteur im Strommarkt betrachtet wird,
- die öffentliche Hand,
- unabhängige *private Investoren*, die keine weiteren Eigeninteressen im Strommarkt verfolgen

Diesen Aspekt diskutieren wir ausführlich in der regulatorischen Analyse in Abschnitt 5.2.1.

3.2. Ziele und Nutzen eines Datahub Projekts

Die Überlegungen zur Einführung eines Datahub sind mit spezifischen Erwartungen an den Nutzen eines solchen Projekts verbunden, insbesondere auch hinsichtlich der im vorigen Abschnitt aufgezeigten Herausforderungen im Datenaustausch. Bevor wir im nächsten Kapitel die Kosten-Nutzen-Analyse für einen Schweizer Datahub durchführen,

beschreiben wir hier allgemein von Datahubs erwartete Vorteile gegenüber einem dezentralen Datenaustausch, unabhängig von einem spezifischen Projekt, und erläutern die zugrundeliegende Argumentation.

3.2.1. Ziele von Datahub-Projekten

Die übergeordneten Ziele, die mit Datahub Projekten erreicht werden sollen, sind 1) Förderung des Wettbewerbs, 2) Effizienzsteigerung bei Marktprozessen und 3) Verbesserung der Dienstleistungsqualität und Stärkung der Rechte der Endkunden.

Unterstützung des Wettbewerbs im Endkundenmarkt

Ziel der Marktliberalisierung im Strommarkt ist es, den Endkunden durch Wettbewerb zwischen den Lieferanten niedrige Strompreise und gute Dienstleistungsqualität zu sichern. Nach der Liberalisierung des Endkundengeschäfts wurde in vielen Ländern jedoch eine unbefriedigende Datenqualität und eine ineffiziente, nicht fristgerechte und teils diskriminierende Prozessabwicklung beobachtet. Diese Probleme stellten grosse Markteintrittsbarrieren und Wettbewerbshemmnisse für neue, unabhängige Lieferanten dar. Datahubs sollen hier einen zentralen, nichtdiskriminierenden und transparenten Datenaustausch basierend auf allgemeingültigen Standards und Formaten sicherstellen, und so einen freien Wettbewerb im Endkundenmarkt unterstützen.

Effizientere Marktprozesse

Die Kosten für Wechsel- und Datenaustauschprozesse sind, abgesehen von den eigentlichen Energiebeschaffungskosten, eine der wichtigsten Kostenstellen im Endkundenmarkt. Kosten, die hier entstehen, werden früher oder später auf die Endkunden umgelegt. Ziel eines Datahubs ist es, Kostensenkungen in den Prozessen aufgrund besserer Transparenz, höherer Datenqualität und Durchsetzung von Standards zu erzielen.

Vermeehrt werden Datahubs auch eingesetzt, um Grosshandelsprozesse und Fördermechanismen effizienter abzuwickeln. Dies geschieht vor allem in Datahubs, die von ÜNBs betrieben werden. Diese Datahubs werden neben der Verwaltung und Bereitstellung der Stamm- und Messdaten für den Endkundenmarkt auch dazu genutzt, die Verrechnung der Ausgleichsenergie durchzuführen, Herkunftsnachweise für Grünstrom zu verwalten oder Subventionen wie beispielsweise Einspeisevergütungen zu verrechnen.

Stärkung der Rechte der Endkunden und bessere Dienstleistungsqualität

Die jüngste Generation der Datahubs hat zusätzlich die Rechte der Endkunden im Blick. So sollen Endkunden einfachen Zugriff auf die eigenen Messwerte erhalten, eine Übersicht über Marktakteure mit Zugangsberechtigung erhalten, und dritten Parteien Zugriff auf die eigenen Daten gewähren und wieder entziehen können. Dies ist insbesondere im Zusammenhang mit einem Smart Meter Rollout interessant, da es Lieferanten erlaubt, dem Kunden massgeschneiderte Lieferangebote, Kostenvoranschläge und weitere Dienstleistungen zu liefern. So kann eine informierte, kostenorientierte Entscheidungsfindung des Kunden deutlich einfacher ausfallen. Darüber hinaus erlaubt eine zentrale Datenvorhaltung Energiedienstleistern, innovative Dienstleistungen auf Basis einer grossen und damit belastbaren Datenbasis zu Verbrauchsprofilen zu entwickeln und anzubieten.

3.2.2. Nutzen von Datahub-Projekten

Die oben gelisteten Ziele werden durch eine Reihe von konkreten Nutzen eines Datahubs erreicht. Diese Nutzen werden im Folgenden ausgeführt.

Höhere Neutralität im Markt und Transparenz bezüglich Prozessen

In Märkten, die das Marktmodell von vertikal integrierten Versorgungsunternehmen zu einem Markt

mit freier Lieferantenwahl wechseln, besteht immer die Gefahr, dass die bestehenden Unternehmen für eine lange Zeit ihre dominierende Marktposition missbrauchen. Eine nicht-vollständige Entflechtung, weiterbestehende Netzwerke und aufeinander abgestimmte Prozesse und IT Lösungen zwischen einem Netzbetreiber und dem ehemals integrierten Lieferant erlauben diesem Lieferanten Datenaustauschs- und Wechselprozesse mit dem VNB zu deutlich geringeren Kosten abzuwickeln als dies unabhängigen, externen Lieferanten möglich ist. Dafür ist nicht unbedingt ein vorsätzlicher Missbrauch oder Diskriminierung nötig, allein die bestehenden Verknüpfungen zwischen vormals integrierten Unternehmen führen fast zwangsläufig zu einer Marktverzerrung. Dass sich in der Schweiz nach dem ersten Marktöffnungsschritt nur wenige neue, unabhängige Lieferanten etabliert haben ist ein Anhaltspunkt dafür, dass hier genau diese Problematik greift.

Diskriminierendes Verhalten schliesst die bevorzugte oder frühere Lieferung von Messdaten von einem VNB an einen bestimmten Lieferanten, schnellere oder zuverlässigere Abwicklung von Wechselprozessen für bestimmte Lieferanten oder die Verwendung von nicht Branchenrichtlinienkonformen Prozessen und Formaten ein. Ein zentral organisierter Datenaustausch bietet die Möglichkeit, die Einhaltung der Marktregeln besser zu überwachen und diskriminierendes Verhalten aufzudecken. Ein Datahub Light oder Messdatenhub, bei dem ein Wechselprozess eine Änderung der Stammdaten auf dem Datahub beinhaltet, kann Transparenz bezüglich der Fristen, der Erfolgsquoten und Zuverlässigkeit bei Wechselprozessen schaffen. Ein Kommunikationshub, auf dem der Inhalt der Nachrichten nicht kontrollierbar ist und somit keine Information vorliegt, ob der Wechsel erfolgreich umgesetzt wurde, kann nur bedingt Einblick in die Dauer und Zuverlässigkeit der Wechselprozesse schaffen.

Insbesondere wenn die Verwendung des Datahubs für jeden Messdatenaustausch und Wechselprozess im Rahmen der Regeln des Endkundenmarkts auch für vormals integrierte VNB und



Lieferanten verpflichtend ist, kann durch die so gesteigerte Transparenz ein nichtdiskriminierender, neutraler Zugang zu Daten und Abwicklung von Prozessen erreicht werden.

Durchsetzung von Standards und vereinfachte Automatisierung von Prozessen

Eine zentrale, standardisierte Schnittstelle zwingt alle Marktteilnehmer, sich gegenüber dieser Schnittstelle konform zu verhalten. Ein Datahub kann also eine verbesserte Einhaltung der Standards im Datenaustausch vorantreiben. Auf einem Kommunikationshub kann dabei lediglich das Format der Nachricht geprüft werden, aber nicht das Format oder die Qualität des verschlüsselten Nachrichteninhalts.

Die Durchsetzung von Standards und eine zentrale Schnittstelle vereinfachen eine weitere Automatisierung aller Marktprozesse, denn die Automatisierung von Prozessen kann unabhängig vom Automatisierungsgrad der Gegenseite vorangetrieben werden. Im Gegensatz dazu werden heutzutage Investitionen in weitere Automatisierungen oft deshalb nicht getätigt, weil die Gegenseite dies nicht unterstützt. Ein Marktakteur, der seine Automatisierung verbessern will, ist heute noch oft davon abhängig, ob die anderen Marktakteure zeitgleich entsprechende Investitionen tätigen. Ausserdem muss nach einer Zentralisierung der Kommunikation nur eine externe Schnittstelle gewartet werden, das heisst nur gegenüber einer Schnittstelle müssen etwaige Änderungen nachvollzogen werden. Die Automatisierung von Prozessen erfordert also weniger Aufwand als im dezentralen System.

Es ergibt sich entsprechend auch die Möglichkeit, Effizienzpotentiale auf Seiten der IT-Lieferanten zu heben. Eine strikte Umsetzung von Standards ermöglicht den Lieferanten von Energiedatenmanagement (EDM) Systemen Kosteneinsparungen bei der Systementwicklung und führt zu geringeren Kosten bei der Wartung und Pflege von IT Systemen. Der Wettbewerb zwischen IT-Lieferanten kann sich verstärken, da es auch für internationale IT-Lieferanten einfacher wird,

in den Markt einzutreten. Kosteneinsparungen und Wettbewerb sollten zu Kostensenkungen für die Kunden, hier die VNB und Stromlieferanten, führen. Die Kostensenkungen gerade bei anfänglichen Investitionskosten wie IT Systemen können wiederum Markteintrittsbarrieren für unabhängige Stromlieferanten reduzieren.

Kostentransparenz

Wenn heute durch Fehler in Stammdaten, durch Probleme bei der Kommunikation oder durch andere Ineffizienzen im Datenaustausch Kosten entstehen, werde diese nicht explizit ausgewiesen. Eine Kostentransparenz ist also nicht gegeben.

Werden Funktionen und Verantwortlichkeiten für Kommunikation auf einem Datahub mit eigenem Budget zentralisiert, verbessert sich die Transparenz der Kosten. Auch wenn die Details abhängig vom regulatorischen Rahmen und der Ausgestaltung des Datahub sind, ist anzunehmen, dass ein Datahub zumindest die Kosten für Support und Service, also eben genau die Fehlerkorrektur und Unterstützung bei Problemen mit der technischen Kommunikation, getrennt von anderen Kosten ausweisen muss. Dadurch lässt sich für den Regulator und die Parteien im Datenaustausch erkennen, wo Ineffizienzen im Datenaustausch bestehen, wie gross die verursachten Kosten sind und es kann geprüft werden ob Massnahmen zur Verbesserung sinnvoll sind.

Konsistenz der Stammdaten

Bei doppelter Speicherung der Stammdaten, also Speicherung sowohl bei den VNB als auch bei den Lieferanten, werden sich unweigerlich über die Zeit Inkonsistenzen zwischen den Datensätzen einstellen. Dies lässt sich nicht nur in allen internationalen Strommärkten beobachten, in denen Endverbraucher ihren Lieferanten wechseln können. Auch in der Schweiz zeichnen sich entsprechende Probleme bei den Kunden mit Netzzugang bereits ab, und dies obwohl die absolute Anzahl der netzzugangsberechtigten Kunden vergleichsweise gering

ist. Die Vehemenz dieses Problems wird durch eine volle Strommarktöffnung deutlich zunehmen. Eine zentrale Speicherung der Stammdaten erlaubt einen einheitlichen Stand bezüglich der für die Wechselprozesse elementaren Stammdaten. VNB und Lieferant können ihre internen Stammdaten-Datenbanken mit der zentralen Datenbank, welche dann als Referenz genutzt wird, jederzeit abgleichen. Sollten Fehler in der zentralen Datenbank vorliegen, können sowohl VNB als auch Lieferant die Korrektur anstossen.

Transparenz und Kontrolle der Messdatenqualität

Werden die Summenzeitreihen und andere Messdaten über eine zentrale Schnittstelle versendet, kann der Datahub die fristgerechte Lieferung von Messdaten von den VNB an die berechtigten Marktakteure protokollieren. Ein zentraler Datenaustausch fördert also die Transparenz bezüglich der Einhaltung von Fristen für die Messdatenlieferung. Diese Transparenz gibt die Möglichkeit, gezielte Massnahmen zur Verbesserung der Fristeneinhaltung einzuleiten oder von den betroffenen VNB einzufordern.

Für die Überwachung der Fristen ist ein Kommunikationshub oder Datahub Light hinreichend. Bei einer zentralen Messdatenspeicherung kann der Datahub jedoch eine deutlich stärkere Kontrollfunktion ausüben. Werden die Messdaten zentral gespeichert, kann der Datahub beispielsweise die Plausibilität bewerten und gegebenenfalls den Datenlieferanten und -empfänger informieren. Auch kann bei einer zentralen Speicherung nicht nur das Nachrichtenformat, sondern auch das Format der in der Nachricht enthaltenen Daten überprüft werden. Dies ist bei einer verschlüsselten Übertragung zwischen Datenlieferant und -empfänger, auch wenn diese über einen Kommunikationshub oder Datahub Light läuft, nicht möglich.

Zugangsberechtigungsregister, Verfügbarkeit der Messdaten und Transaktionskosten

Ein Datahub kann über ein Register der Zugangsberechtigungen zu Messdaten verfügen. Dies erlaubt es Endkunden, Dritten den Zugang zu den eigenen Daten in einfacher Art und Weise zu gewähren und wieder zu entziehen. Eine solche Funktionalität fördert gegenüber den Endkunden die Transparenz des Datenzugriffs durch Lieferanten, VNB und Dritte und reduziert die Transaktionskosten des Datenzugangs für Dienstleister. Ein zentrales Register vereinfacht und vereinheitlicht dabei insbesondere für Lieferanten und Dienstleister, aber auch für Endkunden, die Prozessabwicklung und Authentifizierung gegenüber einer Lösung mit dezentralen, möglicherweise unterschiedlich implementierten Registern bei allen VNB. Ein zentrales Zugangsregister kann prinzipiell auch auf einem Datahub Light umgesetzt werden.

Eine zentrale Speicherung der Messdaten stellt jedoch eine Synergie zu einem Zugangsberechtigungsregister dar, da die Verfügbarkeit der Messdaten dann nicht mehr von der Verfügbarkeit der IT Systeme der einzelnen VNB abhängig ist.² Die Verfügbarkeit moderner, zentraler IT Systeme mit den heute üblichen Standards bezüglich Backups und Redundanz ist sehr hoch, es kann also von bei einer zentralen Speicherung insgesamt besseren Daten- und Serviceverfügbarkeit ausgegangen werden als bei vielen verteilten, aber jeweils weniger redundant aufgebauten EDM Systemen.

Bei einer zentralen Umsetzung des Datenzugriffs müssen Endkunden und Dritte sich nur an eine Schnittstelle anpassen und diese pflegen, also Änderungen in Prozessen und Standards nur gegenüber dieser einen Schnittstelle nachvollziehen. Die höhere Verfügbarkeit und Vereinheitlichung beziehungsweise Reduzierung der Schnittstellen reduziert die Transaktionskosten für den Datenzugriff signifikant. Dies kann für die Entwicklung von innovativen Dienstleistungen, die die Messdaten

²Verfügbarkeit ist hier im technischen Sinne gemeint, also die Wahrscheinlichkeit, dass die Daten zu einem beliebigen Zeitpunkt tatsächlich abrufbar sind.



als Grundlage nehmen, entscheidend sein.

Die aktuelle Entwicklung in der Schweiz bezüglich der Einführung einer elektronischen Identifikation, der SwissID, kann hier eine Synergie bei der Implementierung der Autorisierung bieten. Besteht eine entsprechende ID, kann sie für die Authentifizierung am Datahub genutzt werden.

Zentrale Funktionen für die Datenaufbereitung und -verarbeitung

Die Messdaten müssen vor der Versendung an die Lieferanten aufbereitet und verarbeitet werden. Dazu gehören die Plausibilisierung, die Ersatzwertbildung und die Berechnung der Summenzeitreihen. Einige Aufgaben der Plausibilisierung sollten vom Messstellenbetreiber durchgeführt werden, da dieser häufig detailliertere Informationen und Fehlermeldungen von seinem Messsystem zur Verfügung hat. Viele andere Aufgaben können aber prinzipiell zentral ausgeführt werden. Dazu gehört die numerische Plausibilisierung, also im einfachsten Fall die Prüfung ob der Verbrauch von der Gröszenordnung stimmt, die Ersatzwertbildung und die Aggregation.

Eine zentrale Umsetzung dieser Prozesse hat verschiedene Vorteile: eine einheitliche Abwicklung für alle Daten, eine erhöhte Transparenz, und eine leichtere Änderung der Prozesse. Die zentrale Verarbeitung stellt sicher, dass für alle Messdaten die exakt gleichen Methoden zur Datenaufbereitung verwendet werden, also beispielsweise die Ersatzwertbildung nicht je nach Netzbetreiber unterschiedlich ausfällt. Die Transparenz ist erhöht, weil es bei Rückfrage zur Methodik oder zu einzelnen Ergebnissen nur einen Ansprechpartner gibt. Bei einer Änderung der Regeln zur Datenaufbereitung müssen diese auch nur an einem Ort umgesetzt werden, anstatt bei allen Netzbetreibern. Gerade bei solchen Änderungsprozessen ist die Transparenz und Einheitlichkeit bezüglich der angewendeten Methode garantiert.

Eine verbesserte Zuverlässigkeit und Einheitlichkeit der Datenaufbereitung kann Fehler oder die Notwendigkeit für manuelle Überprüfungen in

den nachgelagerten Prozessen vermeiden und so Kosten einsparen. Für die Zentralisierung der Datenaufbereitung müssen die Messdaten zentral gespeichert sein.

Einspeisevergütung und Direktvermarktung

Wie in Abschnitt 2.2.3 beschrieben, verursacht die Messung, die korrekte Zuordnung und die Abrechnung von geförderter erneuerbarer Produktion bereits heute einen signifikanten Aufwand. Bei einer Direktvermarktung können sich diese Herausforderungen noch verstärken. Ein Datahub, der neben den Verbrauchsdaten auch Produktionsdaten verwaltet, kann hier Einsparungen schaffen, indem ein zentrales, allen berechtigten Akteuren zugängliches Stammdatenregister geschaffen und so fehlerhafte Zuordnungen von Produktionsmengen deutlich verringert werden. Ein solcher Datahub kann ausserdem wie bei den Verbrauchsdaten die Verwendung von Standards durchsetzen und die Einhaltung von Fristen zur Datenlieferung durch die VNB überwachen. Da die Nachrichtenformate identisch und die Prozesse zumindest ähnlich denen im Endkundenmarkt sind, ergeben sich bedeutende Synergien bei einer gemeinsamen Implementation auf einem Datahub.

Herkunftsnachweise, Verrechnung Ausgleichsenergie und andere Grosshandelsprozesse

Ein Datahub kann prinzipiell auch eine Reihe von Prozessen abbilden die eher im Grosshandelsbereich anzusiedeln sind. Beispielsweise können Datahubs Herkunftsnachweise und andere Zertifikate verwalten oder die Verrechnung der Ausgleichsenergie durchführen. Insbesondere wenn alle Messdaten, also Verbrauch und Produktion, zentral gespeichert sind, sind diese Aufgaben auf einem Hub effizient abbildbar. In der Schweiz werden diese Aufgaben heute von der Swissgrid durchgeführt, es gibt keine zwingenden Gründe die für eine Änderung der Verantwortlichkeit sprechen. International gibt es allerdings Beispiele für Datahubprojekte, in

denen Datahubs auch solche Grosshandelsfunktionen übernehmen.

Reduzierung der IT Investitionen im Zusammenhang mit der Einführung von Smart Metering

Mit der inzwischen beschlossenen Einführung von intelligenten Messsystemen müssen die VNB auch die Infrastruktur für eine sichere Datenspeicherung, und gegebenenfalls einen sicheren Zugang zu den Daten durch Endkunden und Dritte bereitstellen. Das ist mit nicht unwesentlichen Investitionen verbunden. Ein Datahub mit Messdatenspeicherung kann den VNB diese Aufgaben zu grossen Teilen abnehmen. Darüber hinaus können dadurch Skaleneffekte realisiert und Kosten bei der Umsetzung dieser und anderer Funktionalitäten im Zusammenhang mit den Lastgangdaten eingespart werden.

Bezüglich zentraler Stammdatenspeicherung findet sich nur ein vergleichsweise begrenztes Einsparpotential. Die VNB und Lieferanten müssen nach wie vor die Stammdaten für interne Prozesse auch lokal speichern und daher die dazu notwendigen EDM Systeme betreiben.

Prozessvereinfachungen bei einer Liberalisierung des Messwesens

Bei einer (Teil-)Liberalisierung des Messwesens ergeben sich durch den Eintritt neuer Akteure eine Reihe neuer Schnittstellen. Wird der Messstellenbetrieb von unabhängigen Parteien durchgeführt, müssen diese die Messdaten – je nach Ausgestaltung – an Messdienstleister, VNB, Lieferanten, Bilanzgruppenverantwortliche und/oder weitere beteiligte Dritte liefern. Da unabhängige Messstellenbetreiber vermutlich in vielen verschiedenen Netzen tätig wären, würde sich die bereits heute im Datenaustausch bestehende Komplexität noch einmal deutlich erhöhen. Durch diese Komplexität entstehende Ineffizienzen führen zu Aufwänden und Kosten, die nicht transparent nachvollziehbar sind und schlussendlich von den Verbrauchern finanziert werden müssen. Bei einer solchen Komplexität im Datenaustausch stünde auch zu befürchten,

dass sich kein funktionierender Markt im Messwesen etabliert.

Ein Datahub oder Datahub Light kann den Messdatenaustausch in einem Markt mit liberalisiertem Messwesen deutlich vereinfachen. Mit einem Messdatenhub müssten die unabhängigen Messstellenbetreiber die Daten lediglich an den zentralen Hub liefern, ein direkter Austausch zwischen den VNB und Messstellenbetreibern wäre nicht nötig. In einem Datahub Light Konzept können die zentral gespeicherten Stammdaten für die Lieferung der Messdaten und die Bildung der Summenzeitreihen verwendet werden. In jedem Fall muss geklärt werden, wer – VNB, Messdienstleister oder Datahub – für die Bildung der Summenzeitreihen verantwortlich ist.

Datenschutz und Datensicherheit

Ein Datahub bietet die Möglichkeit, Datensicherheit und Datenschutz auf einem einheitlichen, hohen Niveau zu gewährleisten. Dazu gehören auch einheitliche, gehärtete und transparente Geschäftsprozesse, ein Case Management und die Einhaltung einheitlicher, technischer Sicherheitsstandards zu Auskunft, Datenkorrektur und Datenlöschung. Die Daten aller Kunden sind bei einer zentralen Speicherung gleich gut geschützt. Mit einem Datahub gibt es eine zentrale Anlaufstelle für Kundenfragen zum Thema Datenschutz und Datensicherheit in der Stromversorgung.

Der Aufwand für die Datensicherheit auf Seiten der VNB kann mit einer zentralen Datenspeicherung geringer sein, da sie keine Authentifizierung oder andere Schnittstellen für externe Marktakteure wie Lieferanten anbieten müssen. Diese Aufgaben können von einem zentralen Datahub übernommen werden.

Nicht zuletzt kann der Datahub auch Vorbildcharakter bezüglich der konsequenten Anwendung einer Best-Practice in der Datensicherheit und dem Datenschutz haben. Idealerweise führt dies zu einer positiven Dynamik, in der Datensicherheitsstandards und Datenschutzprozesse branchenweit zunehmend implementiert und gepflegt werden. Dies



würde langfristig zu einer Härtung des gesamten Datenaustausches in der Stromversorgung führen.

Eine ausführlichere Diskussion des Datenschutzes findet sich in Abschnitt 5.5.

3.3. Datahubprojekte und Perspektiven im Datenaustausch

Sowohl in der Schweiz als auch international gibt es eine Reihe von Beispielen für Datahubprojekte die entweder in Planung, in Umsetzung oder in Betrieb sind. Verschiedene Länder haben sich dabei für unterschiedliche Lösungen entschieden, es gibt jedoch eine Tendenz hin zu zentralen Messdatenhubs. Der Datenaustausch im Strommarkt bekommt insgesamt eine immer grössere Bedeutung, auch jenseits des Endkundenmarkts. Im letzten Abschnitt beschreiben wir daher die momentan von verschiedenen Institutionen und Behörden diskutierten Perspektiven für den Datenaustausch und Datahubs.

3.3.1. Zwei Datahub Projekte in der Schweiz

Teile der Schweizer Strombranche haben die Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Datenaustausch erkannt, und haben aus eigenem Antrieb zwei unabhängige Hub-Projekte gestartet. Da beide Projekte ausserhalb des regulatorischen Rahmenwerks liegen, ist die Teilnahme für VNB freiwillig. Lieferanten, die mit den teilnehmenden VNB Daten austauschen wollen, müssen diese Plattformen jedoch nutzen. Zumindest haben sie mit der jeweiligen Plattform eine zentrale Schnittstelle für alle an der Plattform angeschlossenen VNB. Die Projekte stehen in Konkurrenz miteinander und mit anderen Lösungen für den Datenaustausch.

VSGS – Datahub Light

Der VSGS ist ein Zusammenschluss zwölf grosser Elektrizitätsunternehmen der Schweiz. Der VSGS hat in einer eigenen Kosten-Nutzen-Analyse vorbehaltlich einer vollen Marktöffnung grosses Kosteneinsparpotential im Bereich des Datenaustauschs identifiziert [11], und entsprechend mit der Entwicklung eines Datahubs begonnen. Der VSGS-Datahub soll die Stammdaten verwalten und Messdaten zwischen VNB und Lieferant weiterleiten, er ist also in der Nomenklatur dieser Studie ein Datahub Light.

Die Implementierung und der Betrieb des Hubs wurden ausgeschrieben. Der Hub soll offen für alle interessierten Parteien sein, eine Kommunikation mit den am Hub angeschlossenen VNB erfolgt ausschliesslich über den Hub.

EnControl – reines Daten-Routing

EnControl, ein Schweizer Anbieter von EDM Systemen und Messdatendienstleistungen, bietet für seine Kunden seit Dezember 2016 eine Routing Lösung an. Dabei werden weder Stammdaten noch Messdaten gespeichert, sondern primär ein zentraler Zugangspunkt für die von EnControl bedienten VNB zur Verfügung gestellt. Externe Lieferanten müssen sich somit nur mit der Routing-Plattform verbinden, um alle angeschlossenen VNB zu kontaktieren. Ebenso entfällt für die VNB der Verbindungsaufbau zu den verschiedenen Lieferanten, da dieser von der Routingplattform übernommen wird. EnControl nennt signifikante Einsparungen bei den Prozessen auf Seite der VNB und gleichzeitig sehr geringe Kosten und Zeitaufwand der Implementierung.

3.3.2. Vermehrt Einsatz zentraler Datenplattformen in Europa

Im Zuge der Liberalisierung des Strommarktes wurden EU-weit bereits mindestens 15 Datahub- und Kommunikationshubprojekte gestartet. Bisher ist kein Land von einer zentralen Plattform wieder abgewichen [12]. Es gibt jedoch eine Reihe von

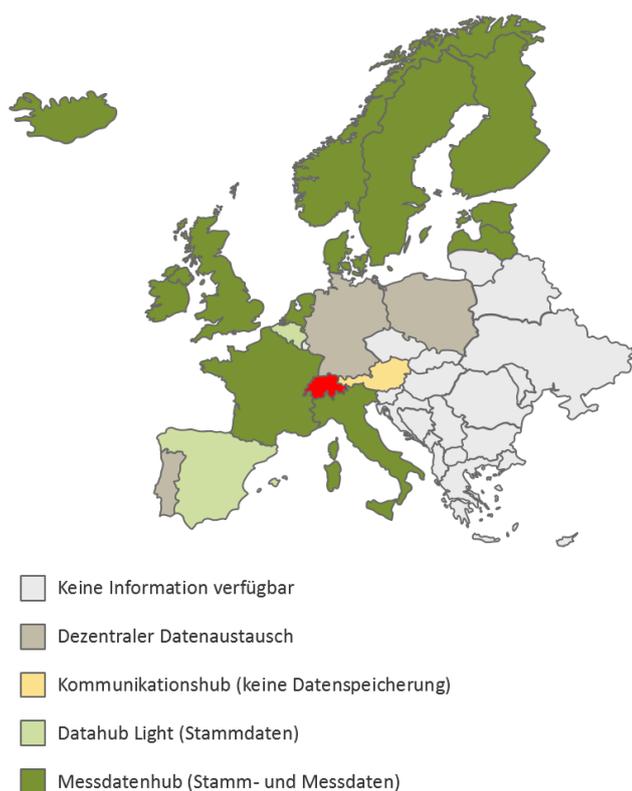


Abbildung 3.3.: Zielmodelle Datenaustausch in Europa

Ländern, die weiter in ihre Datahubs investieren, entweder um den bestehenden Funktionsumfang zu erhalten und an neue regulatorische Rahmenbedingungen anzupassen, oder um eine erweiterte Funktionalität des Datahubs zu ermöglichen. Besonders bemerkenswert ist hierbei, dass einige Datahubs, die lediglich eine Stammdatenspeicherung aufwiesen, zu Datahubs mit Messdatenspeicherung erweitert werden. Sie werden also von Datahub Light Varianten zu Messdatenhub ausgebaut. Es ist anzunehmen, dass die zentrale Speicherung von Messdaten in diesen Ländern als hinreichend vorteilhaft bewertet wurde um die Reinvestition zu rechtfertigen.

Ebenso lassen sich verschiedene Ansätze in der Ausgestaltung erkennen. Die bisher realisierten Datahubs unterscheiden sich hinsichtlich der zentral gespeicherten Daten, der angebotenen Funktionalität und der Eigentümerstruktur. Alle Hubs haben jedoch gemeinsam, dass ihre Verwendung im jeweiligen Markt verpflichtend ist.

Es gibt nur wenige Fälle in denen der Datenaustausch nach einer regulatorischen Diskussion über die Herausforderungen bezüglich Neutralität und Marktbarrieren weiter dezentral organisiert blieb. Ein prominentes Beispiel hierfür ist Deutschland. Dort wird der dezentrale Ansatz durch die Vorgaben des Gesetzes zur Digitalisierung der Energiewende und durch die Anforderung an das sogenannte Smart Meter Gateway weiter verankert. Dabei werden die VNB de facto entmachtet: die Daten werden nicht mehr von den VNB verteilt, sondern direkt vom Smart Meter Gateway an die Empfänger versandt.

Abbildung 3.3 zeigt eine Übersicht über die uns bekannten Datahub-Projekt in Europa. Die Abbildung kann nicht alle Details wiedergeben. So wird für jedes Land das momentan gültige Zielmodell angegeben, solange es konkrete Schritte zur Umsetzung der Projekte gibt. Im Folgenden beschreiben wir den Datenaustausch in einigen typischen Ländern ausführlicher.

Deutschland – Dezentraler Datenaustausch, VNB als Datenempfänger

In Deutschland ist der Datenaustausch dezentral organisiert, es gibt also keinen zentralen Datahub. Die Stromversorgungsbranche hat die Regeln und Standards für den Datenaustausch in der Vergangenheit selbst entwickelt. Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat mit dem Beschluss vom 11 Juli 2006 die Verbindlichkeit der Regeln verfügt [13]. Probleme mit der Neutralität im Datenaustausch wurden von der BNetzA explizit als Begründung für die Verfügung genannt, die Verfügung sollte einen nichtdiskriminierenden Datenaustausch sicherstellen. Zuvor hatten vor allem unabhängige Lieferanten über Schwierigkeiten beim Zugang zu Stamm- und Messdaten und bei Wechselprozessen berichtet. Die BNetzA erkannte hier eine Behinderung des freien Markts, die es zu beseitigen galt.

Das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende und das darin enthaltene Messstellenbetriebsgesetz (MsbG) [14] zementieren den dezentralen Ansatz im Datenaustausch. Die Vorgaben laut §60 MsbG zur sternförmigen Kommunikation

legen fest, dass die Smart Meter Gateways, also die Kommunikationsmodule der Smart Meter, direkt mit allen berechtigten Marktteilnehmern kommunizieren müssen, die Daten also nicht einmal mehr zuerst beim Messstellenbetreiber zusammenlaufen. Dahinter steht die Überlegung, den Datenaustausch vom Messstellenbetreiber unabhängig zu machen. Damit wird technisch sogar ein Schritt hin zu einer noch stärkeren Dezentralisierung gemacht. Die Daten werden den Marktakteuren und Drittparteien nicht mehr durch die Netzbetreiber bereitgestellt, sondern sie werden direkt ab Smart Meter Gateway verschickt. Mit dieser Organisation des Datenaustauschs werden dem VNB also alle Aufgaben im Datenaustausch abgenommen – der VNB wird zum Datenempfänger.

Parallel wird in Deutschland ein zentrales Stammdatenregister für Produktionsanlagen, insbesondere Anlagen in der Förderung nach dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) und geförderte Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, aufgebaut. Die Paragrafen §111e und f Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) [15] bilden hierzu die regulatorische Basis. Die BNetzA ist mit der Umsetzung per Festlegungskompetenz betraut. Mit diesem Marktstammdatenregister wird das Ziel verfolgt, die Meldungen zwischen den Marktteilnehmern und an die Behörden zu vereinfachen, und allgemein die Datenqualität und Transparenz zu verbessern [16]. Bezüglich der Stammdaten von Produktionsanlagen wurde also auch in Deutschland für eine zentrale Datenaustauschplattform entschieden.

Frankreich und Irland – (Fast) nur ein VNB

In Irland gibt es nur einen VNB, nämlich den staatlichen ESB³. ESB hält auch die Lizenz als *Metering Registration System Operator* (MRSO). Als MRSO betreibt ESB eine zentrale Datenbank für Stamm- und Messdaten und eine zentrale Kommunikationsschnittstelle zwischen Lieferanten, dem VNB und dem ÜNB. Der Nordirische Markt ist identisch

³Energy Supply Board, www.esb.ie

organisiert: hier ist NIE⁴, eine Tochterfirma von ESB, sowohl VNB als auch MRSO.

Ähnlich ist die Situation in Frankreich, wo der VNB Enedis 95% der Endkunden versorgt. Enedis stellt eine Schnittstelle für den Messdatenaustausch und Wechselprozesse zur Verfügung, und bietet den nachgelagerten VNB an, die eigenen Daten auch über diese Schnittstelle zu teilen. Allerdings ist die Teilnahme nicht vom Gesetzgeber geregelt und nicht verpflichtend.

Österreich – Kommunikationshub mit optionaler Stammdatenspeicherung

In Österreich gibt es zwei Kommunikationshubs: ebUtilities.at, betrieben von den VNB, dient dem Messdatenaustausch⁵; ENERGYlink, privatwirtschaftlich organisiert, der Abwicklung der Wechselprozesse⁶. Mit der Einführung der beiden Kommunikationshubs sollten unter anderem drei Ziele erreicht werden:

- Die Datensicherheit sollte verbessert werden. Zuvor wurden Daten häufig unverschlüsselt via E-Mail ausgetauscht.
- Der Automatisierungsgrad auf Seiten der Lieferanten und VNB bezüglich Datenaustausch und Wechselprozessen sollte durch die Durchsetzung von Standards erhöht werden.
- Die Vorgaben der EU bezüglich Fristen für Lieferantenwechsel sollten eingehalten werden.

Bezüglich Datensicherheit und Wechselfristen wurden die Ziele erreicht. Bei der Automatisierung ist die Bewertung schwierig, da dafür die einzelnen Marktteilnehmer Auskunft geben müssten. Die Hubs schaffen aber in jedem Fall die Voraussetzung für eine Automatisierung bei VNB und Lieferanten.

Der Hub für den Messdatenaustausch, ebUtilities.at, sieht keine Speicherung von Kundendaten

⁴Northern Ireland Electricity, www.nienetworks.co.uk/network

⁵www.ebutilities.at

⁶www.energylink.at

vor. Die Messdaten werden jeweils bei den entsprechenden VNB erhoben, bearbeitet und gespeichert. Auf ENERGYlink können kleine VNB ihre Stammdaten freiwillig zentral speichern. So wird einerseits die Verfügbarkeit der Stammdaten gewährleistet, und damit die Automatisierung von Wechselprozessen auf Seiten der Lieferanten ermöglicht. Andererseits unterstützt der Self Storage Service gerade kleine VNB bei der gesetz- und verordnungskonformen Durchführung aller Prozesse, ohne dass dafür ein entsprechendes EDM System bei dem VNB verfügbar sein muss. Für die Abwicklung der Prozesse und den sicheren Datenupload steht den VNB ein kostenfreies Web-Interface zur Verfügung. Die grösseren VNB verzichten meist auf dieses Dienstleistungsangebot und speichern die Stammdaten dezentral. Beide Hubs haben ein Register mit Marktteilnehmern, das zur Abwicklung der Kommunikation genutzt wird.

Die Qualität der Prozesse wurde von ENERGYlink detailliert analysiert. Abweichungen von Kommunikationsstandards und Marktregeln durch die Nutzer, beispielsweise fehlende Zertifikate oder falsche Reihenfolge der Prozessschritte, führten bei Start des Hubs zu einer Fehlerhäufigkeit von 4 %, die schnell auf 0.4 % reduziert werden konnte. Heute liegt sie mit 0.1 % noch einmal deutlich niedriger.

Diese Analysen geben jedoch nur die Konformität der Prozessabläufe und Nachrichtenformate zu den vereinbarten Standards wieder. Es gibt ebenfalls interne Untersuchungen durch den Hub zu der Fehlerhäufigkeit und Prozessabbrüchen aufgrund fehlerhafter oder inkonsistenter Stammdaten. Diese Untersuchungen sind jedoch nicht öffentlich zugänglich.

Belgien – Vom Kommunikationshub zum Datahub Light

In Belgien gibt es seit einiger Zeit ein zentrales Webinterface, das den Lieferanten Zugang zu Messdaten und die Abwicklung von Wechselprozessen bei den acht VNB ermöglicht. Die Verantwortung für diesen Kommunikationshub und für die Marktregeln allgemein trägt Atrias, eine von den VNB ge-

gründete Industrieorganisation. Die Stammdaten werden bisher jedoch noch dezentral gespeichert. Dieses System hat sich als inadäquat erwiesen, um den Herausforderungen bezüglich Datenaustausch, Datenverfügbarkeit und Wechselprozessen in einem liberalisierten und immer mehr auch dezentralisierten Markt gerecht zu werden.⁷

Atrias hat daher die Entwicklung eines Datahub Light, also eines Hub mit zentraler Stammdatenspeicherung, in Auftrag gegeben und parallel die Marktregeln überarbeitet. Die von Atrias genannten Ziele des Projekts sind eine Vereinfachung der Prozesse, höhere Transparenz und eine Steigerung der Effizienz im Endkundenmarkt. Damit sollen auch auf Seiten der VNB Kosten eingespart werden, und somit niedrigere Netzgebühren für die Endkunden ermöglicht werden.

Niederlande – Vom Datahub Light zum Datahub

Die Niederlande waren eines der ersten Länder, die einen Datahub Light eingeführt haben. Der Datahub handhabt sowohl die Daten aus dem Strom- als auch aus dem Gasmarkt. Ursprünglich ging die Initiative von den niederländischen regionalen VNB aus. Der erste Hub war ausschliesslich für die Abwicklung der Kommunikation und der Wechselprozesse gedacht. Die Stammdaten wurden zentral gespeichert, die Messdaten wurden weiter dezentral bei den VNB gespeichert und bearbeitet. Inzwischen wurde der Mehrwert einer zentralen Datenspeicherung, insbesondere die einheitliche und Transparente Abwicklung von Prozessen und Zugang zu Messdaten, erkannt. Der Datahub wird entsprechend überarbeitet: die Messdaten sollen neu zentral gespeichert werden, und Endkunden sollen über den Hub Zugriff auf die Daten bekommen sowie Dritten Zugriff gewähren können. Die Entwicklung von Apps, die die Messdaten als Grundlage nehmen, soll damit möglich werden. Schliesslich soll der Datahub auch die Verrechnung der Ausgleichsenergie abwickeln.

⁷<http://energy.sia-partners.com/20160701/atrias-and-mig60-towards-new-energy-market-model-belgium>



Dänemark, Finnland, Norwegen und Schweden – Messdatenhub mit Fokus auf Marktprozesse

Die vier nordischen Länder haben je ein Datahub Projekt gestartet. In allen Ländern war von Beginn an die Speicherung sowohl der Stammdaten als auch der Messdaten und die Abwicklung aller Wechselprozesse vorgesehen. Vorreiter ist Dänemark, wo der Datahub 2013 in Betrieb ging und inzwischen bereits durch einen überarbeiteten Datahub ersetzt wurde. In Norwegen, Schweden und Finnland ist darüber hinaus auch die Verrechnung der Ausgleichsenergie auf dem Datahub vorgesehen.

Die Datahubs werden von den ÜNB entwickelt und betrieben, entweder als Teil des ÜNB selbst oder ausgelagert in einer Tochtergesellschaft. Die Datahubs sind zusammen mit anderen Massnahmen wie der Entflechtung, Preisvergleichsportalen, und verpflichtender gemeinsamer Rechnungsstellung für Netzgebühren und Energielieferung Teil der nordischen Bestrebungen, den Wettbewerb im Strommarkt zu fördern, die Endverbraucher zu stärken und die Regeln im Endkundenmarkt zwischen den nordischen Ländern zu harmonisieren [17]. Ein effizienter, schneller und einfacher Datenaustausch sowie ein diskriminierungsfreier Zugang zu Daten für Lieferanten wurde von den nordischen Regulatoren als wesentliches Element eines freien und funktionierenden Marktes identifiziert [18]. So werden Datahubs auch als „zwingend erforderlich“ beschrieben [18]. Letztlich sind solche Datahubs auch ein wichtiger Baustein einer fortschreitenden Digitalisierung des Energiesektors. Nicht nur Lieferanten und andere Strommarktakteure, sondern auch Endkunden sollen von dem vereinfachten und harmonisierten Datenzugang profitieren. Endkunden können sich über die nationalen elektronischen Identifikationssysteme auf den Datahubs anmelden, und dort ihre eigenen Daten abfragen und Dritten Zugang zu den Daten gewähren und wieder entziehen.

Estland – Datahub mit Fokus auf Endkunden und Applikationen

Estland ist seit Jahren ein Vorreiter bei der Digitalisierung und dem e-Government. Der estnische Datahub ist ein Teil dieser Bestrebungen. Der Datahub speichert sowohl Mess- als auch Stammdaten. Endkunden haben Zugriff auf ihre eigenen Daten und können Dritten Zugriff gewähren. Endkunden können ihre bestehenden Verträge über den Datahub einsehen. Der Datahub verwaltet sowohl Daten für den Strommarkt als auch für den Gasmarkt. Eine Besonderheit des estnischen Hubs ist die Möglichkeit für Drittparteien, Apps zu entwickeln. Die Drittparteien müssen ihre jeweilige App anmelden und prüfen lassen.⁸ Danach steht die App den Nutzern über den Hub zur Verfügung und kann – nach Autorisierung durch den Nutzer – auf die Daten des Nutzers und auf andere Marktdaten wie Wettervorhersagen oder Spotmarktpreise auf dem Hub zugreifen. Diese Apps stellen beispielsweise den eigenen Verbrauch und Spotmarktpreise dar, suchen nach Angeboten von unabhängigen Lieferanten oder steuern angeschlossene Heizsysteme entsprechend der Strompreise und Wettervorhersagen. Einige Apps unterstützen die Endkunden auch bei regulatorischen Fragen wie der Beantragung von Fördermitteln für erneuerbare Energieproduktion.

3.3.3. Perspektiven einer Organisation des Datenaustausches

Es wird zurzeit europaweite durch verschiedene Institutionen und Organisationen, unter anderem durch die Europäischen Kommission, das *European Network of TSOs for Electricity* (ENTSO-E) und Eurelectric, eine intensive Diskussion über Datenaustausch und Datahubs geführt. Die Diskussion dreht sich dabei unter anderem um die Interoperabilität von Datahubprojekten, die Erweiterung der Funktionalität von Datahubs auf Prozesse in Netzplanung und -betrieb, und die Nutzung von Datahubs zum

⁸<https://member.e.eering.ee/#/>

Austausch von anderen Daten wie Spotmarktpreisen und Wetterdaten.

Wenn Datahublösungen interoperabel ausgestaltet sind, kann ein Lieferant mit seinen bestehenden IT Systemen auch in anderen Märkten den Datenaustausch durchführen. Dies würde Markteintrittsbarrieren für Lieferanten deutlich reduzieren, und soll den Wettbewerb im Endkundenmarkt verstärken. Eine Voraussetzung ist dabei aber auch eine Harmonisierung von Marktregeln. Dieses Vorhaben wird beispielsweise in den Nordischen Ländern seit einigen Jahren von den Regulatoren und Ministerien vorangetrieben [17]. Ebenso fordert die EU Kommission in Artikel 24 der Richtlinie des Vorschlags zum *Clean Energy Package* (CEP) [5] für sich das Recht ein, europaweit einheitliche Datenformate und transparente, nichtdiskriminierende Prozesse für Lieferantenwechsel zu definieren. Die EU Kommission kommuniziert im Entwurf des CEP dabei die Zielsetzung, den Datenzugang für Endkunden und die Wechselprozesse zu vereinfachen. Die EU Kommission schreibt jedoch nicht vor, ob der Datenaustausch zentral oder dezentral organisiert sein soll.

Der Datenaustausch zwischen VNB und ÜNB wird sich in kommenden Jahren vermutlich stark intensivieren. Neben dem Austausch von Netzausbauplänen geht es dabei vor allem um Datenaustausch im täglichen Betrieb zu Verfügbarkeit von Netzkapazitäten und zu Netzengpässen. Dieser Datenaustausch wird insbesondere dann an Bedeutung gewinnen, wenn Flexibilität von dezentralen, im Verteilnetz angeschlossenen Einheiten, also beispielsweise von dezentraler erneuerbarer Produktion oder von aggregierten Haushaltslasten, durch den ÜNB kontrahiert wird, durch den betroffenen VNB aufgrund allfälliger Netzrestriktionen jedoch vorgängig validiert werden muss. Eine solche Integration von verteilter Flexibilität ist einer der zentralen Bestandteile des CEP. Für die Umsetzung müssten unter anderem VNBs die Anbieter und Nutzer dezentraler Flexibilität über Engpässe im Verteilnetz zeit- und bedarfsgerecht informieren. Dieser Datenaustausch wird ähnlich dem Messdatenaustausch zwischen vielen verschiede-

nen Parteien stattfinden, und entsprechend viele verschiedenen Schnittstellen erzeugen. Die Datenqualität kann auch hier hohe Kosten verursachen und somit die Teilnahme dezentraler Flexibilität an Märkten verhindern. Die Herausforderungen sind also ähnlich denen im Endkundemarkt, entsprechend wird diskutiert ob auch hier ein angepasster Datahub eine effiziente Lösung sein kann [12]. Ein Datahub für den Austausch von Netzdaten könnte entweder mit einem bestehenden Datahub für Stamm- und Messdatenaustausch integriert, oder unabhängig implementiert werden.

Ein weiteres, langfristiges Ziel der EU Kommission und vieler europäischer Institutionen ist die verstärkte Integration der Gross- und Einzelhandelsmärkte. Damit ist unter anderem gemeint, dass Preissignale aus den Grosshandelsmärkten möglichst an Endkunden weitergeben werden sollen, damit diese einen Anreiz zu einem systemdienlichen Verbrauchsverhalten haben. Ebenso soll Endkunden die Möglichkeit gegeben werden, eigene Produktions- und Verbrauchsflexibilität, wo sinnvoll über einen Aggregator, in Grosshandels- und Regelleistungsmärkten anzubieten. Dafür wird der Zugang zu Markt-Daten, also beispielsweise Wetterdaten oder Spotmarktpreise, als essentiell angesehen [19]. Auch hier wird diskutiert, solche Daten über einen Datahub zugänglich zu machen, wie es bereits heute in Estland der Fall ist.



4. Kosten-Nutzen-Analyse

Die Entscheidung für oder gegen einen Datahub sollte auf soliden wirtschaftlichen Überlegungen basieren. Wir analysieren daher in diesem Kapitel die qualitativen und quantitativen Nutzen und Kosten eines Datahubs für die Schweiz. In der qualitativen Analyse vergleichen wir verschiedene Ausgestaltungen eines Datahub und der Marktregeln, beispielsweise ob die Teilnahme verpflichtend ist oder der Markt vollständig geöffnet wird, und betrachten Fragestellung bezüglich der Qualität der Prozesse, der Markteffizienz, und der Güte der Dienstleistungsqualität. In der quantitativen Betrachtung Grenzen wir die Szenarien und Ausgestaltungsoptionen ein, und bilden eine Abschätzung der quantifizierbaren, direkten Kosteneinsparungen. Die direkten Kosteneinsparungen bilden andere, gesamtwirtschaftliche Aspekte, wie beispielsweise Reduzierung von Margen aufgrund eines stärkeren Wettbewerbs, nicht mit ab. In einem Exkurs zeigen wir das Potential solcher Einsparungen für die Schweiz auf. Das Kapitel schliesst mit einer Folgenabschätzung für bestehende und neue Marktakteure und einer Zusammenfassung der Erkenntnisse.

4.1. Qualitative Bewertung verschiedener Hub-Konzepte

Die qualitative Kosten-Nutzen-Analyse soll die Vor- und Nachteile einer Reihe von Ausgestaltungsoptionen aufzeigen, und die Optionen bezüglich qualitativer Kriterien ordnen. Wir nehmen dabei an, dass alle Ausgestaltungsoptionen einerseits technischen Mindestanforderungen bezüglich Datenschutz, Datensicherheit und Verfügbarkeit und andererseits organisatorischen Mindestanforderungen hinsichtlich Neutralität und Transparenz genügen. Wie diese Anforderungen sichergestellt wer-

den können, besprechen wir im folgenden Kapitel 5. Um die Unsicherheit in der künftigen regulatorischen Entwicklung abzubilden, betrachten wir verschiedene Szenarien für den Grad der Marktöffnung und Liberalisierung im Schweizer Strommarkt.

Wir listen in Abschnitt 4.1.1 zuerst die Kriterien, nach denen wir die qualitative Bewertung der Ausgestaltungsoptionen durchführen, auf. Wir beschreiben dann die regulatorischen Szenarien, Abschnitt 4.1.2, und die Ausgestaltungsoptionen verschiedener Hub-Konzepte mit den für die qualitative Analyse relevanten Parametern, Abschnitt 4.1.3. Die von uns verwendete Methodik erläutern wir in Abschnitt 4.1.4.

In Abschnitt 4.1.5 führen wir die der Bewertung zugrundeliegende Argumentation aus und erklären unsere Einschätzung des qualitativen Nutzens der verschiedenen Hub-Konzepte. Zusammenfassende Ergebnisse der qualitativen Analyse finden sich in Abschnitt 4.1.6.

4.1.1. Kriterien zur Bewertung des Datahub Nutzen

Wir bewerten die Ausgestaltungsoptionen hinsichtlich 1) des Nutzens für einen effizienten Markt und Wettbewerb, 2) möglicher Kosteneinsparungen bei IT Systemen, der Verfügbarkeit des Datenzugangs sowie der Dienstleistungsinnovation und 3) Regulierungskosten und Regulierungskomplexität.

Markteffizienz

Die Bewertung des Nutzens für die Markteffizienz teilen wir weiter in drei Unterkriterien auf. Erstens die Unterstützung des Wettbewerbs, also ob ein Datahub nichtdiskriminierende Prozes-

Tabelle 4.1.: Kriterien in der qualitativen Bewertung und Gewichtung.

Markteffizienz	50 %	IT Systeme & Dienstleistungen	25 %	Regulierung	25 %
Wettbewerb im Endkundenmarkt	(25 %)	Kosteneinsparungen IT Systeme	(12.5 %)	Regulatorische Kosten	(8.3 %)
Qualität und Effizienz der Prozesse im Endkundenmarkt	(16.7 %)	Dienstleistungen, Zugang zu Daten für Endkunden, Zugangsberechtigungen	(12.5 %)	Regulatorische Kontrollmöglichkeiten	(16.7 %)
Aggregation Ausgleichsenergie	(8.3 %)				

se derart sicherstellt, dass Marktbarrieren reduziert und die kostenbasierte Entscheidungsfindung von Verbrauchern unterstützt werden. Zweitens die Qualität und Effizienz der Prozesse im Markt, also die Fehleranfälligkeit von Datenaustauschprozessen aufgrund von systemimmanenten Effekten. Drittens den Einfluss des Datenaustauschs mit oder ohne Datahub auf die Robustheit und Effizienz von Grosshandels- und Marktprozessen wie der Verrechnung von Ausgleichsenergie oder Aggregation von Zeitreihen.

Mit diesen Punkten decken wir viele der im vorigen Kapitel gelisteten Nutzen von Datahubprojekten ab, insbesondere Neutralität im Markt, Standardkonformität im Datenaustausch, Messdatenqualität, Stammdatenkonsistenz, Zentralisierung von Marktfunktionen und Abbildung von Grosshandelsprozessen.

IT Systeme und Dienstleistungen

Den Nutzen auf Seiten der IT betrachten wir hinsichtlich möglicher Kosteneinsparungen bei EDM Systemen, also ob die Zentralisierung von Funktionalitäten Kosten sparen kann, oder ob die Anpassung an ein zentrales System eher zusätzliche Kosten verursacht. Darüber hinaus bewerten wir die Einfachheit und Effizienz des Informationszugangs für Endkunden zu ihren eigenen Daten. Dabei werden auch die Möglichkeiten für Dritte eingeschätzt, Dienstleistungen, die auf den Messdaten basieren, anzubieten.

Mit diesem Block bewerten wir, inwieweit die verschiedenen Hub-Konzepte die erwarteten Nutzen bezüglich Automatisierung, Reduzierung von IT-Investitionskosten, Zugangsberechtigung für Dritte und Verfügbarkeit von Messdaten für Endkunden und Dritte, und das Ziel qualitativ hochwertiger und innovativer Dienstleistungen für Endkunden realisieren können.

Regulierung

Schliesslich werden die Regulierungskosten bewertet. Hierfür betrachten wir einerseits den notwendigen Aufwand zur Sicherstellung eines effizienten und effektiven Datenaustauschs im dezentralen System und den Aufwand zur Regulierung des Datahubs. Andererseits bewerten wir die durch den Datahub entstehenden Kontrollmöglichkeiten bezüglich des Datenaustauschs (Fristen, Standards, Qualität, Verhalten der Akteure), der Einhaltung der Marktregeln und der Kosteneffizienz.

Hier kommen insbesondere die Nutzen in Zusammenhang mit Kostentransparenz, Durchsetzung von Standards und Transparenz der Datenqualität zum Tragen.

Gewichtung der Kriterien

Da jeder einzelne Aspekt nur qualitativ bewertet wird, ist ein direkter Vergleich oder eine Gewichtung nicht exakt möglich. Wir geben den Kriterien trotzdem unterschiedliches Gewicht, da sie unter-

schiedliche Bedeutung für die Ziele, die mit der Einführung eines Datahubs verfolgt werden – also Unterstützung des Wettbewerbs, Effizienz der Marktprozesse und Stärkung der Rechte der Endkunden – haben.

Den grössten Nutzen für die Endkunden und die Branche sehen wir in einem effizienten Markt, und hier insbesondere auf dem Wettbewerb im Endkundenmarkt, entsprechend hoch gewichten wir die Markteffizienz. Der Nutzen auf der IT-Seite und den Dienstleistungen ist ebenfalls wichtig, wobei wir die Kosteneinsparungen auf der IT-Seite insgesamt gleich gewichten wie den Zugang zu Daten durch Endkunden und Dritte. Bei dem regulatorischen Nutzen gewichten wir die Kontrollmöglichkeiten höher als den Aufwand, der dafür anfällt. Dahinter steht der Gedanke, dass regulatorische Kontrollmöglichkeiten eine unabdingbare Voraussetzung für einen effizienten Markt sind. Die Kontrollmöglichkeiten haben also einen deutlich grösseren Einfluss auf die übergeordneten Ziele, als der regulatorische Aufwand.

Die Gewichte sind in Tabelle 4.1 zusammengefasst. Da die Bewertung rein qualitativ ausfällt, sind auch die Gewichte als relativer Vergleich zu verstehen, und nicht als Quantifizierung etwaiger Kosten.

4.1.2. Fünf Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Strommarkts

Die Rahmenbedingungen, die den Schweizer Strommarkt prägen, unterliegen einer Reihe von Unsicherheiten. Wie in der Einleitung beschrieben, wird in der Schweiz die volle Marktöffnung seit einigen Jahren geplant, und eine Teilliberalisierung des Messwesens steht zur Debatte. Die flächendeckende Einführung intelligenter Messsysteme wurde hingegen kürzlich beschlossen. Da sich der regulatorische Rahmen kontinuierlich weiterentwickelt, und die regulatorischen Rahmenbedingungen durchaus Einfluss auf die Bewertung und den Nutzen der Ausgestaltungsoptionen haben, bietet sich eine Szenariobetrachtung an.

Wir vergleichen fünf Szenarien, die wir anhand der von uns erwarteten Eintrittswahrscheinlichkeit gewichten.

Szenario Marktöffnung light Eine volle Marktöffnung ist auch ohne Liberalisierung des Messwesens denkbar, wir bezeichnen dies als «Marktöffnung light». Die Änderungen in der StromVV vom Dezember 2017 entschärfen die Markteintrittsbarrieren, denen Grosskunden aufgrund der relativ hohen Kosten für die Lastgangmessung gegenüberstanden. Da die Messkosten nun sozialisiert werden, ist der Druck für eine Liberalisierung erst einmal geringer – unabhängig davon, ob eine Liberalisierung zu niedrigeren Kosten für das Messwesen führen kann. Wir halten ein Szenario mit Marktöffnung aber ohne Liberalisierung des Messwesens daher für am wahrscheinlichsten.

Szenario Marktöffnung Das Szenario «Marktöffnung» beschreibt eine vollständige Marktöffnung für Endkunden, einen flächendeckenden Smart Meter Rollout und eine Teilliberalisierung des Messwesens. Aufgrund der nach wie vor offenen Diskussionen zur Liberalisierung des Messwesens schätzen wir dieses Szenario als etwas weniger wahrscheinlich ein als die Marktöffnung Light.

Szenario volle Liberalisierung In einem Szenario «volle Liberalisierung» würde nicht nur der Endkundenmarkt geöffnet, sondern auch das Messwesen vollständig geöffnet. Eine vollständige Liberalisierung des Messwesens halten wir für eher unwahrscheinlich, da sie mit einer Reihe von technischen und organisatorischen Herausforderungen behaftet ist – entsprechend gewichten wir das gesamte Szenario als eher unwahrscheinlich.

Szenario Status quo Dieses Szenario beschreibt eine Beibehaltung des Status quo, also keine vollständige Öffnung des Endkundenmarkts, und keine Liberalisierung des Messwesens. Eine Beibehaltung des Status quo zumindest in den nächsten Jahren ist durchaus möglich, insbesondere wenn

Tabelle 4.2.: Szenarien und Gewichtung.

Szenario	Szenario-Parameter			Wahrscheinlichkeit
	Volle Marktöffnung	Smart Meter Rollout	Liberalisierung Messwesen	
Marktöffnung light	Ja	Ja	Nein	Hoch
Marktöffnung	Ja	Ja	>100 MWh	Mittel
Volle Liberalisierung	Ja	Ja	Vollständig	Gering
Status quo	Nein	Ja	Nein	Mittel
Grosskunden	Nein	Ja	>100 MWh	Gering

man bedenkt, dass die volle Marktöffnung für die Endkunden in der Schweiz schon seit fast zehn Jahren diskutiert wird.

Szenario Grosskunden Denkbar ist auch eine Entwicklung, in der die volle Öffnung des Endkundenmarkts ausbleibt, dafür aber das Messweseneine Teilliberalisierung erlebt. Aufgrund der jüngsten Anpassungen in der StromVV halten wir die Wahrscheinlichkeit jedoch für gering.

Übersicht über die Szenarien

Tabelle 4.2 fasst die Szenarien zusammen. Gelistet sind die wichtigsten Parameter für die Szenarien, also volle Marktöffnung für Endkunden, Einführung intelligenter Messsysteme (Smart Meter Rollout) und Liberalisierung Messwesen, sowie die von uns geschätzte Wahrscheinlichkeit. In der qualitativen Bewertung werden wir den Einfluss der einzelnen Szenario-Parameter auf den Nutzen verschiedener Hub-Konzepte vergleichen.

4.1.3. Betrachtete Ausgestaltungsoptionen in der qualitativen Analyse

In der qualitativen Kosten-Nutzen-Analyse vergleichen wir eine Reihe möglicher Ausgestaltungsoptionen. In Kapitel 3 haben wir bereits die grundlegenden Typen von Datahubs eingeführt, und inter-

nationale Beispielen beschrieben. Hier rekapitulieren wir nur kurz die verschiedenen Funktionalitäten.

Dezentraler Datenaustausch

Als Vergleichsgrösse betrachten wir eine Weiterführung des dezentralen Datenaustauschs. Wir gehen dabei insbesondere bezüglich des regulatorischen Aufwands und der IT-Investitionen davon aus, dass auch im dezentralen Modell Nichtdiskriminierung und Wettbewerb angestrebt werden.

Kommunikationshub

Wir unterscheiden drei mögliche Spielarten von Kommunikationshubs:

freiwillig Zentraler Kommunikationshub. Freiwillige Nutzung.

Für die teilnehmenden Verteilnetzbetreiber reduziert sich der Aufwand aufgrund der Nutzung nur einer Schnittstelle, Lieferanten haben jedoch nach wie vor die Herausforderung, mit den übrigen VNB direkt zu kommunizieren.

zentral Zentraler Kommunikationshub. Pflichtnutzung für alle Marktteilnehmer.

So wird sichergestellt, dass die Kommunikationsstandards eingehalten werden und es für alle Marktteilnehmer nur eine Schnittstelle gibt.

Wettbewerb Mehrere Kommunikationshubs.

Pflichtnutzung mit Wettbewerb zwischen den Kommunikationshubs.

Auch hier soll die Zahl der Schnittstellen auf einige wenige reduziert, und Standards durchgesetzt werden. Der Wettbewerb zwischen den Hubs soll die Kosteneffizienz der Hublösungen sichern. Funktioniert der Wettbewerb, wird die regulatorische Handhabung einfacher, da die Kosten nicht mehr vom Regulator geprüft und bewertet werden müssen.

Datahub Light

Bei den Ausgestaltungsoptionen eines Datahub Light, also ein Datahub der lediglich die Stammdaten speichert, betrachten wir nur Fälle in denen die Teilnahme verpflichtend ist und somit die Durchsetzung der Standards und Reduzierung der Schnittstellen gegeben ist. Wir analysieren drei Spielarten dieser Ausgestaltungsoption:

Standard Zentraler Datahub mit Stammdatenspeicherung. *Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.*

Der Datahub Light ist primär auf effizientere Einzelhandelsprozesse ausgelegt, und bietet neben der Abwicklung der Wechselprozesse und dem Routing der Messdaten keine weitere Funktionalität

Endkunden Zentraler Datahub mit Stammdatenspeicherung und Zugangsberechtigungsregister. *Pflichtnutzung für alle Marktteilnehmer.*

Neben den Einzelhandelsprozessen und Datenrouting gibt der Datahub den Endkunden und autorisierten Dienstleistern die Möglichkeiten, auf die Daten des Endkunden zuzugreifen.

Wettbewerb Mehrere Datahubs mit Stammdatenspeicherung. *Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.*

Als Vergleich ein Szenario, in dem mehrere Datahub Light in Standardausführung, also ohne besondere Endkundenfunktionalitäten, wettbewerblich implementiert werden, aber eine Teilnahme an einem der Hubs verpflichtend ist. Wie bei den Kommunikations-

hubs im Wettbewerb soll so die Kosteneffizienz gesteigert und die Kostenregulierung vereinfacht werden.

Messdatenhub

Auch bei den Messdatenhubs nehmen wir eine verpflichtende Teilnahme und entsprechend eine Förderung der Standardkonformität und Reduzierung der Schnittstellen an. Wir untersuchen vier verschiedene Spielarten:

Standard Zentraler Datahub mit Stamm- und Messdatenspeicherung. *Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.*

Der Messdatenhub hat ausser der Abwicklung der Wechselprozesse und der Messdatenarchivierung keine weiteren besonderen Funktionalitäten. Aufgaben wie die Plausibilisierung, Ersatzwertbildung und Aggregation der Summenzeitreihen verbleiben bei den VNB, die Verrechnung der Ausgleichsenergie bei Siwssgrid.

Endkunden Zentraler Datahub mit Stamm- und Messdatenspeicherung und Zugangsberechtigungsregister. *Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.*

Wie beim Datahub Light mit Endkundenfunktionalität bietet der Messdatenhub in dieser Version Funktionalitäten für Endkunden an, also insbesondere den Zugang zu den eigenen Daten und die Autorisierung des Zugangs durch Dritte.

Grosshandel Zentraler Datahub mit Stamm- und Messdatenspeicherung, Funktionen für Verrechnung Ausgleichsenergie, Ersatzwertbildung, Aggregation. *Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.*

Der Messdatenhub bietet neben der Stamm- und Messdatenspeicherung Funktionalitäten im Bereich der Grosshandels- und Marktprozesse an. Dies wären beispielsweise die einheitliche Ersatzwertbildung, Verrechnung der Ausgleichsenergie oder Aggregation der Summenzeitreihen.

Tabelle 4.3.: Betrachtete Hub-Optionen in der qualitativen Analyse

Ausgestaltungsoption		Parameter der Ausgestaltungsoption					
		Topologie Datenaustausch		Gespeicherte Daten		Funktionalität	
		Obligatorische Teilnahme	Nur eine Schnittstelle	Stamm-Daten	Messdaten	Endkunden	Grosshandel
Dezentral	dezentral	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
	freiwillig	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Kommunikationshub	zentral	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Nein
	Wettbewerb	Ja	Mehrere	Nein	Nein	Nein	Nein
Datahub Light	Standard	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein
	Endkunden	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja	Nein
	Wettbewerb	Ja	Mehrere	Ja	Nein	Nein	Nein
Messdatenhub	Standard	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
	Endkunde	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein
	Grosshandel	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Ja
	Wettbewerb	Ja	Mehrere	Ja	Ja	Nein	Nein

Wettbewerb Mehrere Datahubs mit Stamm- und Messdatenspeicherung. Pflichtnutzung durch alle Marktakteure.

Auch für den Messdatenhub betrachten wir die Option mehrerer konkurrierende Messdatenhubs in Standardausführung, die im Wettbewerb zu einander stehen.

Übersicht über die Ausgestaltungsoptionen

Tabelle 4.3 gibt eine Übersicht über die verschiedenen Ausgestaltungsoptionen und die Parameter der Ausgestaltungsoptionen. Diese sind in drei Kategorien aufgeteilt. *Topologie* beschreibt, ob die Teilnahme am Hub verpflichtend ist, und es keine, mehrere (obligatorisch) oder eine (obligatorisch und zentral) zentrale Schnittstellen gibt. *Gespeicherte Daten* listet, ob Stammdaten und Messdaten gespeichert werden. *Funktionalität* beschreibt, ob es ein Zugangsberechtigungsregister und Zugang

für die Endkunden gibt, und ob Grosshandels- und Marktprozesse wie Verrechnung der Ausgleichsenergie, Ersatzwertbildung und Aggregation auf dem Datahub durchgeführt werden.

4.1.4. Methodik der qualitativen Analyse

Wir haben in den vorigen Abschnitten Kriterien und Szenarien definiert und eine Reihe von Ausgestaltungsoptionen beschrieben. Wir müssen also den Nutzen jeder Ausgestaltungsoption bezüglich jedes Kriteriums in jedem Szenario bewerten.

Je Kriterium und Szenario vergeben wir an jede Ausgestaltungsoption zwischen null und vier Punkten. Mehr Punkte bedeuten dabei eine bessere Bewertung. Die Zahl der vergebenen Punkte hängt dabei davon ab, ob die Parameter der Ausgestaltungsoption – also beispielsweise die verpflichten-

Kriterium Wettbewerb im Endkundenmarkt		Ausgestaltungsoptionen											
		dezentral	Kom-Hub			Datahub Light			Datahub				
			freiwillig	zentral	Wettbewerb	Standard	Endkunden	Wettbewerb	Standard	Endkunden	Grosshandel	Wettbewerb	
Szenarien	Marktöffnung light												
	Marktöffnung												
	Volle Liberalisierung												
	Status quo												
	Grosskunden												

Bewertung =
Einfluss Szenario-
Parameter
+
Einfluss Ausgestal-
tungsparameter

Abbildung 4.1.: Vorgehen bei der qualitativen Bewertung

de Teilnahme oder zentrale Speicherung der Messdaten – und die Parameter des Szenarios – Liberalisierung des Messwesens, volle Marktöffnung – für dieses Kriterium einen positiven Effekt haben.

Beispiel

Wir suchen eine Bewertung für den «Datahub Light – Standard» bezüglich des Kriteriums «Wettbewerb im Endkundenmarkt» im Szenario «Marktöffnung».

Die Parameter der Ausgestaltungsoption, die wir positiv bewerten, sind obligatorische Teilnahme (0.5 Punkte), zentrale Marktschnittstelle (0.5 Punkte), Stammdatenregister (0.5 Punkte) und Endkundenfunktionalität (1 Punkt). Begründung: eine obligatorische Teilnahme aller Marktakteure an einem von potentiell mehreren, standardkonformen Hubs sichert die Standardkonformität des Datenaustauschs. Wenn darüber hinaus nur ein zentraler Hub besteht ist die Zahl der Schnittstellen und damit der Aufwand zum Aufbau und Pflege der Kommunikationsverbindung minimal. Beides reduziert die Markteintrittsbarrieren für unabhängige Lieferanten und ist dem Wettbewerb zuträglich.¹ Ein Stammdatenregister vereinfacht Wechselpro-

¹Hier noch einmal der Hinweis, dass wir mit obligatorischer Teilnahme die Teilnahme aller Marktakteure an einem von möglicherweise mehreren Hubs meinen, während wir bei einer zentralen Schnittstelle von genau einem zentralen Hub ausgehen.

zesse, und kann somit Kosten und Barrieren von Lieferantenwechseln reduzieren und einen positiven Effekt für den Wettbewerb haben. Die Endkundenfunktionalität, also die Möglichkeit für Endkunden Dritten einfach Zugang zu den eigenen Daten zu gewähren, erlaubt unter anderem das effiziente einholen von massgeschneiderten Angeboten und Kostenabschätzungen. Entsprechend sehen wir hier einen stark positiven Effekt für den Wettbewerb.

Die Szenario-Parameter Marktöffnung (1 Punkt) und Smart Meter (0.5 Punkte) haben ebenfalls positive Wettbewerbseffekte. Eine Marktöffnung ist überhaupt erst Voraussetzung für einen Wettbewerb im Endkundenmarkt. Smart Meter erlauben unter anderem die zeitnahe Fernauslesung von Zählerständen, reduzieren so die Kosten bei Wechseln und nehmen den Endkunden die Aufgabe ab, selbst den eigenen Zähler zu suchen und abzulesen – für einige Kunden durchaus eine Wechselbarriere.

In unserem Beispiel erhält der «Datahub Light – Standard» also 3 von 4 möglichen Punkten. Abzug gibt es für die fehlende Endkundenfunktionalität. Abbildung 4.1 illustriert das Vorgehen.

Die Kombination von Ausgestaltungsoptionen, Szenarien und Kriterien führt zu mehreren hundert einzelnen Daten, und eine Beschreibung jeder einzelnen Bewertung sprengt den Rahmen dieses Be-

richts. Wir gehen daher im Folgenden durch die einzelnen Kriterien – also Markteffizienz; IT Systeme und Dienstleistungen; und Regulierung. Für jedes Kriterium beschreiben wir, welchen Einfluss die Szenarien und Ausgestaltungsoptionen auf die Bewertung haben. Unsere Bewertung beruht dabei auf Stakeholder Interviews, auf Erfahrungen aus anderen Ländern mit Marktöffnung und Datahubs, auf den im vorigen Kapitel beschriebenen Nutzen von Datahubprojekten und auf unserer eigenen Analyse. Eine Übersicht über alle Bewertungen aller Kriterien in allen Szenarien für alle Ausgestaltungsoptionen findet sich im Anhang A.2.

Um schliesslich für jede Ausgestaltungsoption auf nur einen qualitativen Score zu kommen, bilden wir das nach Wahrscheinlichkeit der Szenarien und Bedeutung der Kriterien gewichtete Mittel zwischen allen Bewertungen für jede Ausgestaltungsoption. Eine solche qualitative Analyse kann dabei methodenbedingt nur eine Präferenzrelation zwischen verschiedenen Optionen aufzeigen.

4.1.5. Bewertung der Ausgestaltungsoptionen

In Tabelle 4.4 findet sich eine Übersicht, wie die Szenario-Parameter und Parameter der Ausgestaltungsoption die Bewertung des jeweiligen Kriteriums beeinflussen. In den folgenden Abschnitten erläutern wir unsere Beurteilung.

Markteffizienz

Wettbewerb im Endkundenmarkt Eine volle Marktöffnung allein garantiert noch keinen effizienten Markt. Um einen freien Wettbewerb zu sichern, müssen mindesten zwei Grundvoraussetzungen erfüllt sein. Erstens muss der Datenaustausch neutral und nichtdiskriminierend sein, insbesondere müssen unabhängige Lieferanten den gleichen Datenzugang und die gleiche Datenqualität bekommen wie integrierte oder vormals integrierte Lieferanten. Zweitens müssen Endkunden einfachen Zugang zu Informationen und Angeboten bezüglich Lieferantenwechsel und Kosten haben, und die

Qualität und Kosten von Dienstleistungen sollte nicht davon beeinflusst sein, ob der Lieferant unabhängig oder (vormals) integriert ist. Marktbarrieren in Form von ineffizienten Prozessen behindern den Wettbewerb ebenfalls, werden aber im nächsten Kriterium getrennt betrachtet.

Wenn der Datenaustausch obligatorisch über mehrere (+0.5) oder über einen zentralen (zusätzlich +1) Hub erfolgt, vereinfacht dies die Durchsetzung von Standards. Standardkonforme Kommunikation unterstützt die Neutralität, weil vormals integrierte Lieferanten nicht von einer besseren Integration ihrer IT Systeme mit denen des VNB profitieren. Zentrale Schnittstellen können ausserdem diskriminierendes Verhalten verhindern oder zumindest aufdecken, da aller Datenaustausch an der zentralen Schnittstelle geprüft werden kann.

Endkundenfunktionalitäten, die zum Beispiel das Einholen von Angeboten für Lieferverträge erlauben, befördern den Wettbewerb, da die Kunden von einer erhöhten Transparenz profitieren und so deutlich bessere Vergleichsmöglichkeiten haben (+1). Auch spezifische Ersparnisse für ihr eigenes Verbrauchsmuster können eruiert werden, was gerade für komplexere Tarife wie beispielsweise Spotmarkt-indizierte Kontrakte entscheidend ist. So wird auch ein Anreiz für Marktinnovation geschaffen.

Ohne volle Marktöffnung ist nur ein kleiner Teil der Kunden und etwa die Hälfte des Stromverbrauchs im freien Markt, daher werden alle Bewertungen in den Szenarien «Status Quo» und «Grosshandel» um 50 % reduziert. Mit der vollen Marktöffnung wird Wettbewerb um Endkunden überhaupt erst möglich, wir vergeben daher einen Punkt zusätzlich für Szenarien mit Marktöffnung (+1). Smart Meter verbessern die Datenlage, und erlauben neben besserer und zeitnäherer Information der Kunden über den eigenen Verbrauch auch neue Tarife und Tarifstrukturen wie zum Beispiel Spotmarkt-indizierte Verträge (+0.5).

Qualität und Effizienz der Prozesse im Endkundenmarkt Qualitativ hochwertige Wechselpro-

Tabelle 4.4.: Übersicht über den Einfluss von Szenario-Parametern und Parametern der Ausgestaltungsoption auf die Bewertung je Kriterium. Ein ‘+’ entspricht 0.5 Punkten in der Bewertung. Die Punkte addieren sich je Zeile zur Gesamtbewertung je Kriterium. Da jedes Kriterium mit null bis vier Punkten bewertet wird, werden je Zeile acht ‘+’ vergeben (Ausnahme, regulatorische Kosten. Hier sind Sondereffekte zu berücksichtigen – siehe Text).

Kriterium	Szenario-parameter			Parameter Ausgestaltungsoption						
	Volle Marktöffnung	Smart Meter Rollout	Liberalisierung Messwesen	Obligatorische Teilnahme	Zentrales Interface	Stammdaten zentral	Messdaten zentral	Endkunden-funktionalität	Grosshandels- und Marktprozesse	
Markteffizienz	Wettbewerb im Endkundenmarkt	++	+	0	+	++	0	0	++	0
	Qualität und Effizienz der Prozesse im Endkundenmarkt	0	++	0	++	+	++	+	0	0
	Aggregation & Ausgleichsenergie	0	++	0	0	0	++	++	0	++
IT Systeme	Kosteneinsparungen IT Systeme (bei voller Marktöffnung)	0	0	0	++	++	+	++	+	0
	Informationszugang für Endkunden, Dienstleistungen	+	+	0	0	+	+	++	++	0
Regulierung	Regulatorische Kosten	0	0	--	++	+	0	0	0	0
	Regulatorische Kontrollmöglichkeiten	+	0	+	++	++	0	++	0	0

zesse und Prozesse bezüglich Datenaustausch reduzieren die Fehleranfälligkeit, und damit die Kosten für Fehlerkorrekturen für alle Marktteilnehmer. Für die Qualität und Effizienz der Prozesse sind die Qualität der Stammdaten, die Qualität der Messdaten und die Einhaltung der Standards und die damit verbundenen Möglichkeiten zur Automatisierung entscheidend.

Für die Durchsetzung der Standards und für die vollständigen Automatisierung der Prozesse ist eine obligatorische Teilnahme (+1), idealerweise an nur einem zentralen Hub (zusätzlich +0.5), vorteilhaft. Einerseits erlaubt ein Hub die Automatisierung unabhängig vom Automatisierungsgrad der Gegenseite. Andererseits kann ein Hub die Ver-

wendung von standardkonformen Nachrichten erzwingen und gegebenenfalls auch bei der Klärung von Problemen in der Umsetzung unterstützen. Die zentrale Speicherung der Stammdaten (+1), insbesondere der Zuordnung der Messpunkte zu Lieferanten und Bilanzgruppen, verhindert Prozessfehler aufgrund von Inkonsistenzen in diesen Daten, und trägt somit ebenfalls entscheidend zu effizienteren und weniger fehleranfälligen Prozessen bei. Die zentrale Speicherung von Messdaten erhöht die Transparenz bezüglich der Messdatenqualität, und kann so Anreize schaffen die Qualität dieser Daten zu verbessern (+0.5).

Die bessere, zeitnähere Verfügbarkeit von Messwerten mit einem Smart Meter Rollout wirkt

sich positiv auf Prozesse aus (+1), da Prozesse mit den eigentlichen Messwerten anstelle mit vorläufigen Schätzungen arbeiten können, und entsprechend weniger häufig nachträglich korrigiert oder zusätzlich abgelesen werden muss. Sollte das Messwesen ohne eine zentrale Speicherung der Messdaten liberalisiert werden, entstehen neue Herausforderungen bezüglich Datenaustausch zwischen den unabhängigen Messstellenbetreibern und den VNB. In diesen Szenarien ziehen wir einen halben Punkt ab (-0.5).

Aggregation & Ausgleichsenergie Markfunktionen wie die Berechnung der Ausgleichsenergie und Aggregation von Summenzeitreihen betreffen die Fahrpläne von Lieferanten und Bilanzgruppen. Diese Prozesse sind also im Grosshandel oder auf der Schnittstelle zwischen Gross- und Einzelhandel angesiedelt. Momentan werden diese Funktionen von den Übertragungs- und Verteilnetzbetreibern ausgeführt. Für eine korrekte Ausführung dieser Prozesse werden Stamm- und Messdaten in guter Qualität und eine möglichst zeitnahe Lieferung der plausibilisierten Messdaten, wie sie mit einem Smart Meter Rollout möglich ist, benötigt.

Wie in den vorigen Abschnitten bereits argumentiert, unterstützt eine zentrale Speicherung der Stammdaten die Datenqualität. Somit werden Fehler in den Summenzeitreihen, und damit auch in der Verrechnung der Ausgleichsenergie aufgrund falscher oder inkonsistenter Zuordnung vermieden (+1). Werden die Messdaten zentral gespeichert (+1), kann der Datahub überprüfen, ob vormals als «wahr» oder «Ersatzwert» gekennzeichnete Messungen nachträglich korrigiert wurden, und so Transparenz bezüglich der Messdatenqualität schaffen. Die so verbesserte Transparenz kann einen positiven Einfluss auf die Datenqualität haben (siehe auch oben). Ein Datahub mit Messdaten kann Funktionen wie Ersatzwertbildung und Bildung der Summenzeitreihen zentral ausführen. So kann sichergestellt werden, dass für alle Messdaten einheitliche Methoden zur Ersatzwertbildung verwendet werden, und die Summenzeitreihen im-

mer auf Basis der aktuellsten Stamm- und Messdaten gebildet werden (+1).

Wie bei den Einzelhandelsprozessen wirkt sich eine bessere, zeitnähere Verfügbarkeit von Messwerten bei einem Smart Meter Rollout positiv auf die Bildung von Summenzeitreihen und auf die Verrechnung der Ausgleichsenergie aus, da weniger nachträgliche Korrekturen nötig werden und keine Profile für nicht-lastganggemessene Kunden gebildet werden müssen (+1). Dies gilt insbesondere bei einer vollen Marktöffnung, bei der auch private Haushalte die Bilanzgruppe wechseln können.

IT Systeme und Dienstleistungen

Kosten für IT Systeme Der Grad der Marktöffnung ist einer der Haupttreiber für die IT-Kosten. Bei einer vollen Marktöffnung müssen signifikante Investitionen in IT Systeme getätigt werden, um Lieferantenwechsel, verschiedene Tarife, usw. handzuhaben. Es gibt auf Seite der IT Systeme aber auch klare Skaleneffekte

Bei den Kosten für IT Systeme unterscheiden wir zwischen Szenarien mit und ohne voller Marktöffnung.

Ohne volle Marktöffnung: Ohne Marktöffnung müssen keine zusätzlichen Investitionen zur Automatisierung und Abwicklung von Endkundenwechseln getätigt werden. Bei einer Einführung eines Datahubs ohne volle Marktöffnung entstehen den VNB und Lieferanten jedoch Kosten für die Anpassung der IT Systeme zur Anbindung an einen Datahub. Bei einem Smart Meter Rollout müssen die VNB in Messdatenbanken für die Smart Meter Daten investieren, eine zentrale Speicherung der Messdaten kann hier durch Skaleneffekte Kosten reduzieren.

Mit voller Marktöffnung: Bei einer vollen Marktöffnung müssen alle VNB und Lieferanten in ihre IT Systeme investieren, um die grössere Anzahl an Wechselprozessen abwickeln zu können. Ein möglichst hoher Automatisierungsgrad führt tendenziell zu wesentlichen Kosteneinsparungen, Investitionen in Systeme und Automatisierung sind also betriebswirtschaftlich sinnvoll. Teile dieser In-



vestitionen können vermieden werden, wenn Wechselprozesse und Stammdatenspeicherung zentralisiert werden (+0.5). Insbesondere die Verwendung eines obligatorischen, zentralen Interface vereinfacht die IT Systeme der VNB und Lieferanten, die dann nur noch auf eine Schnittstelle hin entwickelt und instandgehalten werden müssen (je +1).

Die zentrale Datenspeicherung (+1) ist bei einem Smart Meter Rollout aufgrund von Skaleneffekten sinnvoll. Anstatt eine Messdatenbank bei jedem einzelnen VNB zu implementieren, kann die Datenspeicherung zentral auf dem Datahub geschehen. So war in Norwegen der Smart Meter Rollout ein Argument für das Datahubprojekt.

Die Authentifizierung von Endkunden und die Bereitstellung eines sicheren, hoch-verfügbaren Zugangs zu den eigenen Daten für Endkunden ist ebenfalls ein Kostentreiber. Eine zentrale Bereitstellung solcher Funktionen (+0.5) reduziert die Kosten aufgrund von Skaleneffekten.

Dienstleistungen, Informationszugang für Gross- und Endkunden, und Zugangsberechtigungen Der Datenzugang für Gross- und Endkunden ist eine wichtige Voraussetzung für die Bewertung und Entscheidungsfindung der Kunden bezüglich Energieeffizienzmassnahmen und Anbieterwechseln, und Grundlage für eine Reihe von innovativen Dienstleistungen. Der Aufwand, um zu den eigenen Messdaten Zugang zu erhalten, hängt von der Zahl der Schnittstellen und der Verfügbarkeit der Daten ab.

Eine zentrale Schnittstelle vereinfacht den Datenzugriff, insbesondere für Dienstleister aber auch für Grosskunden mit Messpunkten in mehreren Verteilnetzen, denn diese Dienstleister und Grosskunden müssen nur eine Schnittstelle und eine Authentifizierung bewirtschaften (+0.5).

Ohne zentrale Endkundenfunktionen zum Datenabruf mit entsprechender Authentifizierung auf dem Datahub muss die Authentifizierung, Datenanfrage und Autorisierung Dritter durch einen Endkunden entweder über den Lieferanten oder den VNB abgewickelt werden. Bietet der Datahub sol-

che Funktionen zentral an, kann der Datenzugang und die Überwachung von Zugangsberechtigungen direkt und einheitlich über den Datahub abgewickelt werden (+1).

Wenn die Stammdaten und damit die Messpunktbezeichnung und der verantwortliche VNB zentral gespeichert sind, muss der Verbraucher diese Information nicht selbst bereithalten, wenn er beispielsweise ein Angebot von einem neuen Lieferanten einholen will. Die zentrale Stammdatenspeicherung vereinfacht also die Zuordnung von Kunde, Messpunkt und VNB, und kann so von Dienstleistern einfacher und automatisiert verwertet werden (+0.5). Werden auch die Messdaten zentral gespeichert, ist die Datenlieferung an Verbraucher und Dienstleister nicht länger von der Verfügbarkeit der IT Systeme der unterschiedlichen VNB und dem von den einzelnen VNB betriebenen Aufwand für eine kundenorientierte Bereitstellung der Daten abhängig (+1). Eine volle Marktöffnung (+0.5) eröffnet eine Reihe von neuen Möglichkeiten für Energiedienstleister, beispielsweise Beratung bei der Auswahl von Lieferanten oder Tarifen. Detaillierte und zeitnah verfügbare Daten verbessern die Grundlagen für die Beratung beispielsweise bei der Auswahl von Lieferanten, oder ermöglichen moderne algorithmische Verfahren beim Lastmanagement. Entsprechend ist ein Smart Meter Rollout positiv zu bewerten (+0.5),

Regulierung

Regulatorische Kosten Der regulatorische Aufwand ist zwischen den Szenarien und Ausgestaltungsoptionen schwer vergleichbar, da er an verschiedenen Stellen anfällt. Wir nehmen an, dass der Regulator unabhängig vom Szenario einen funktionierenden Markt anstrebt und entsprechende Massnahmen treffen muss.

Ohne Marktöffnung ist der erwartete regulatorische Aufwand bezüglich des Datenaustauschs nicht sonderlich gross, da das bisherige System mit überschaubaren Anpassung weiter betrieben werden kann. Wir verteilen daher zwei Punkte (+2) für alle Szenarien ohne Marktöffnung. Eine Einfüh-

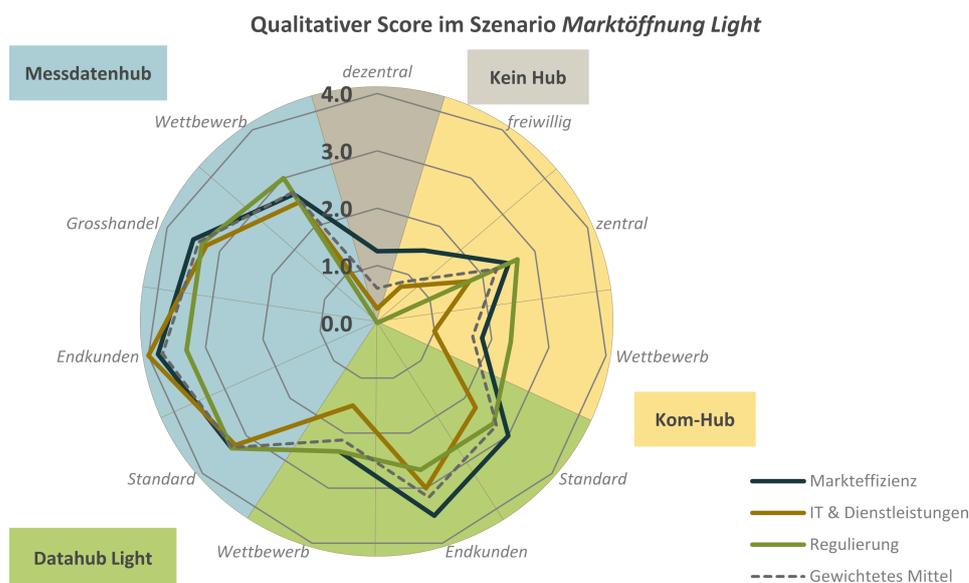


Abbildung 4.2.: Bewertung des qualitativen Nutzens verschiedener Datahub Optionen

rung eines verpflichtenden, zentralen Datahubs erhöht hingegen den regulatorischen Aufwand; ohne Marktöffnung ziehen wir dafür einen Punkt ab (-1).

Mit Marktöffnung ergibt sich ein differenzierteres Bild. Sollte ein dezentraler Datenaustausch beibehalten werden, ist der regulatorische Aufwand als hoch einzuschätzen – der Regulator muss hier sicherstellen, dass alle Aspekte des Datenaustauschs über Branchenempfehlungen oder Verordnungen geregelt sind, diese Regeln im dezentralen Austausch überwachen und nötigenfalls durchsetzen. Wir setzen für diesen hohen Aufwand (0) Punkte an.

Ein obligatorischer Datenaustausch über zentrale Datahubs (+2) vereinfacht den Datenaustausch in einem geöffneten Markt, und die Interaktion zwischen den Marktakteuren. Gibt es nur einen zentralen Hub (zusätzlich +1), können eine Reihe von Bestimmungen, zum Beispiel detaillierte Bestimmungen zum Aufbau der Kommunikation, durch den Hub in Kooperation mit der Branche subsidiär definiert werden. Der Aufwand für den Regulator ist also geringer als bei der Koordinierung mehrerer Hubs. Alternativ kann die Teilnahme auch freiwillig sein. Dann entfallen die Überwachung der Kosten und die Kostenregulierung (+2), was zu einer deutlichen regulatorischen Entlastung führen

würde.

Abzug gibt es bei einer Liberalisierung des Messwesens (-1), da hier auch der Datenaustausch zwischen Messstellenbetreiber und den anderen Marktakteuren geklärt und überwacht werden muss.

Regulatorische Kontrollmöglichkeiten Wenn der Datenaustausch verpflichtend über einen oder mehrere Datahubs abläuft, kann der Regulator die Einhaltung der Marktregeln auf dem oder den Hubs kontrollieren (+1 / +2 bei nur zentraler Variante). Beispielsweise kann der Regulator überprüfen lassen, ob VNB auf Anfragen von verschiedenen Lieferanten gleich schnell reagieren, oder ob alle Marktteilnehmer die Fristen in den Prozessen einhalten. Werden die Messdaten nur geroutet und nicht auf dem Hub gespeichert, kann die Messdatenqualität nicht begutachtet werden. Eine zentrale Messdatenspeicherung erlaubt hingegen, die Datenqualität hinsichtlich der Häufigkeit von Korrekturen oder der korrekten Kennzeichnung des Status zu überwachen (+1).

Der Nutzen eines Datahubs für Überwachung und Massnahmen durch den Regulator wiegt bei einer vollen Marktöffnung und bei einer Liberalisierung des Messwesens schwerer, da jeweils mehr

Parteien kommunizieren, und die Prozesse komplexer sind als ohne Marktöffnung und Liberalisierung (je +0.5 bei zentralem Datenaustausch).

Zusammenfassung

In Tabelle 4.4 am Anfang dieses Abschnitts sind die einzelnen Treiber der Bewertungen zusammengefasst. Eine einfache Aufsummierung der Treiber gibt in vielen Fällen die Bewertung der jeweiligen Ausgestaltungsoption. Wir haben im Text aber auch an einigen Stellen besondere Effekte ausgewiesen, wie beispielsweise das Zusammenspiel zwischen Marktöffnung und Wettbewerb. In diesen Fällen ergibt die einfache Addierung nicht exakt die von uns gewählte Bewertung. Tabelle 4.4 stellt daher nur eine vereinfachte Übersicht dar.

Abbildung 4.2 stellt die Bewertungen für das Szenario «Marktöffnung Light» graphisch dar. Hier ist der Nutzen der Datahublösungen gegenüber einem Kommunikationshub oder gar einer Lösung mit dezentralem Datenaustausch ersichtlich. Man erkennt auch, dass ein System mit mehreren, im Wettbewerb stehenden Datahubs nicht die gleiche Qualität im Datenaustausch bietet. Interessant sind auch die Haupttreiber der Bewertung. Ein Kommunikationshub ist einfach zu regulieren, aber bietet wenig Nutzen auf Seiten der IT und der Dienstleistungen. Ein Datahub Light hat seine Stärken in der Unterstützung des Wettbewerbs und der Markteffizienz. Ein Messdatenhub unterstützt die Markteffizienz ebenso, bietet zusätzlich aber den höchsten Nutzen bezüglich Dienstleistungen.

Ein abschliessender Kommentar zur Bedeutung der Szenarien: Die Szenarien haben wenig Einfluss auf die relative Ordnung der verschiedenen Datahub Lösungen, das heisst, ein Messdatenhub bietet in allen Szenarien den höchsten Nutzen. Unterschiede in den Ergebnissen gibt es insbesondere zwischen Szenarien mit und ohne voller Marktöffnung. Die Datahublösungen sind insbesondere bei voller Marktöffnung deutlich positiver zu bewerten als eine dezentrale oder einfach Kommunikationshublösung. Ohne Marktöffnung ist der qualitative Vorteil eines Datahubs geringer, aber immer noch

vorhanden.

4.1.6. Ergebnis und Auswahl Ausgestaltungsoptionen

Die Ergebnisse lassen eine Reihe Beobachtungen zu:

1. Der *qualitative Nutzen* der Hublösung steigt generell mit der Komplexität des Datahubs. Ein Kommunikationshub bietet also einen höheren Nutzen bezüglich der betrachteten Kriterien als ein dezentraler Datenaustausch, und ein Messdatenhub mehr Nutzen als ein Datahub Light. Da wir die Kosten des Datahubs noch nicht berücksichtigt haben, ist dieses Ergebnis so erwartet, bestätigt aber auch, dass die qualitativen Vorteile gegenüber den erwarteten organisatorischen und regulatorischen Herausforderungen überwiegen.
2. *Vergleich zentraler Datahub oder mehrere Datahubs*: Der Nutzen eines Datahub steigt bedeutend, wenn er verpflichtend und zentral ist. Das heisst, ein Szenario mit wettbewerblich konkurrierenden Datahubs, auch wenn deren Nutzung verpflichtend ist, erscheint kaum zielführend. Auch eine von der Branche initiierte Implementierung und freiwillige Nutzung von Kommunikationshubs ist wenig zielführend, da sie deutlich weniger Nutzen in allen Bereichen, also Markteffizienz, IT und Dienstleistungen, und Regulierung, bietet als ein zentraler Datahub.
3. *Smart Meter Rollout*: Die inzwischen beschlossene nationale Einführung intelligenter Messsysteme steigert den Nutzen eines zentralen Hubs, da es eine Synergie zwischen der Erfassung von Lastprofilen mit Smart Metern, dem effizienten Austausch über einen Datahub und der Nutzung der Lastprofile durch berechnete Parteien gibt. Der Effekt ist für einen Messdatenhub stärker, für einen Kommunikationshub schwächer ausgeprägt. Es zeigt sich also auch eine Synergie zwischen Smart Meter Roll-

out und zentraler Messdatenspeicherung. Ein Smart Meter Rollout ist jedoch keine notwendige Voraussetzung für die Entscheidung für einen Datahub.

4. *Marktöffnung*: Eine volle Marktöffnung hat einen deutlich positiven Einfluss auf den Nutzen eines Datahub, ohne Marktöffnung ist der Nutzen eines Datahub Light oder eines Messdatenhub eher eingeschränkt. Im Gegenzug sinkt die Wertung der dezentralen Lösung bei einer Marktöffnung. Die qualitative Analyse deutet also darauf hin, dass ein Datahub die effizienteste Lösung für die Organisation des Datenaustausches bei einer Marktöffnung darstellt und hier den grössten Nutzen verspricht.

Aus diesen Beobachtungen leiten wir die folgenden, konkreten Empfehlungen ab:

- Ohne volle Marktöffnung bedarf es keines zentralen Datahubs. Die dezentrale Lösung mit von Teilen der Branche getriebenen, freiwilligen Hubprojekten, erscheint hier als der vielversprechende Ansatz. Das System bleibt so im Wesentlichen im dezentralen Status Quo.
- Bei einer vollen Marktöffnung ist der dezentrale Ansatz nicht mehr hinreichend, ein zentraler Datahub für den Datenaustausch bietet hier grosse Vorteile.
- Die Nutzung eines Datahubs sollte verpflichtend und die Branchenrichtlinien zu den Wechsel- und Datenaustauschprozessen sollten verbindlich sein. Ihre Einhaltung sollte überwacht werden.
- Der Einbezug von Grosshandels- und Marktprozessen, also beispielsweise die Verrechnung der Ausgleichsenergie oder Ersatzwertbildung direkt auf dem Datahub erscheint nur einen geringen zusätzlichen Nutzen zu bieten. Er kann vorerst vernachlässigt werden. Eine spätere Einführung ist bei Zeiten zu prüfen. Der Datahub sollte idealerweise so angelegt sein, dass eine entsprechende Erweiterung effizient möglich ist.

In der qualitativen Bewertung sind die Kosten eines Datahubprojekts nicht eingeflossen. Mit steigender Komplexität, also mit zunehmender Funktionalität des Datahubs kann jedoch von jeweils höheren Kosten ausgegangen werden. Die quantitative Kosten-Nutzen-Analyse im nächsten Abschnitt soll die Entscheidungsfindung in diesem Aspekt weiter unterstützen.

4.2. Quantitative Kosten-Nutzen-Analyse

In diesem Abschnitt versuchen wir, den wirtschaftlichen Wert eines Datahubprojekts zu quantifizieren. Zuerst diskutieren wir, welche Effekte überhaupt quantifizierbar sind. Wir beschreiben dann die betrachteten Ausgestaltungsoptionen und die verwendete Methode, bevor wir die eigentliche Analyse durchführen und die Ergebnisse diskutieren.

Den Einfluss der verschiedenen regulatorischen Szenarien haben wir bereits in der qualitativen Analyse berücksichtigt. Um die Komplexität etwas zu reduzieren, beschränken wir uns hier daher auf das Szenario, das wir für am realistischsten halten, also eine Marktöffnung Light mit Smart Meter Rollout und voller Marktöffnung, aber ohne Liberalisierung des Messwesens.

4.2.1. Abgrenzung der quantifizierbaren Nutzen

Die quantitative Kosten-Nutzen-Analyse hat das Ziel, eine belastbarere Entscheidungshilfe zu bieten. Es gilt jedoch eine Reihe von inhärenten und methodischen Herausforderungen zu beachten. Entsprechend sollte die quantitative Kosten-Nutzen-Analyse nur ein Argument bei der Entscheidung für oder gegen ein Datahubprojekt sein, qualitative und regulatorische Aspekte sollten ebenso berücksichtigt werden.

Direkt quantifizierbar sind vor allem die betriebswirtschaftlichen Kosten im Zusammenhang mit dem Datenaustausch, also die Kosten von Pro-



zessen und IT Systemen. Hier ist unser Ziel, die durch schlechte Datenqualität oder Fehler in den Prozessen entstehenden Kosten und das Einsparpotential mit einem Datahub näher zu beziffern.

Wir legen den Schwerpunkt der quantitativen Analyse daher auf die Einsparungen bei Prozessen, und erinnern den Leser daran, dass diese nur einen Teil der Nutzen darstellt. Die direkten wirtschaftlichen Einsparungen, die wir betrachten, sind

1. Einsparungen durch Effizienzsteigerung bei folgenden Endkundenprozessen:
 - Aufbau der Kommunikation
 - Einzug, Auszug, Umzug
 - Anbieterwechsel
 - Messdatenaustausch
2. Einsparungen bei IT Systemen der VNB und Lieferanten bezüglich der folgenden Aufgaben:
 - Stammdatenspeicherung
 - Messdatenspeicherung
 - Ersatzwertbildung und Aggregation

Die Kosten für diese Prozesse in einem vollständig geöffneten Markt müssen abgeschätzt werden. Beispielsweise ist es unsicher, ob die Marktöffnung zu Lerneffekten führt, also die Zahl der Fehler in den Prozessen auch ohne Änderung am Datenaustausch geringer wird, oder ob die erwartete höhere Anzahl von Wechselprozessen eher zu einer Überlastung des Systems und damit zu höheren spezifischen Kosten pro Wechsel führt. Auch die Fehlerhäufigkeit in Messdaten ist für den geöffneten Markt ist aus ähnlichen Überlegungen schwer abzuschätzen, hat aber gerade für die Entscheidung zwischen einem Datahub Light oder einem Messdatenhub grosse Bedeutung. Abschnitt 4.2.4 gibt das von uns abgeschätzte Kosteneinsparpotential wieder.

Folgende Punkte können wir im Rahmen dieser Studie nicht quantifizieren. Einige dieser Punkte wurden in der qualitativen Analyse aufgenommen:

- Die in nächster Zukunft von den VNB und Lieferanten in Bezug auf den Datenschutz und

die Datensicherheit zu tätigen Investitionen, und damit das Einsparpotential bei einer Zentralisierung einzelner Funktionen, sind unsicher und werden hier aussen vor gelassen.

- Hinsichtlich der Ausgestaltungsoptionen reduzieren wir die Komplexität und betrachten nur die Standardausführungen ohne spezifische Funktionalitäten für Endkunden oder Grosshandels- und Marktprozesse. Wir sind von dem Nutzen solcher Funktionen aufgrund der qualitativen Analyse überzeugt, sie sind jedoch schwer quantifizierbar und werden daher hier ausgeblendet.
- Ein Datahub bietet gesamtwirtschaftliche Nutzen jenseits von den Einsparungen und Effizienzsteigerungen bei Marktteilnehmern. Die Reduktion von Marktbarrieren und die Verbesserung des Wettbewerbs sollten zu einer Verringerung der Margen der Lieferanten und somit zu niedrigeren Preisen für die Endkunden führen. Allerdings ist ein Datahub dafür nur eine notwendige Voraussetzung. Andere regulatorische Bedingungen für einen funktionierenden Markt müssen ebenso erfüllt sein. Wir führen die Diskussion zu Einzelhandels-Margen in Abschnitt 4.3 weiter aus.
- Schliesslich kann ein Datahub, wie bereits beschrieben, Innovationen und neue digitale Dienstleistungen unterstützen. Ein Datahub ist ein Schlüsselement für eine stärkere Digitalisierung des Strommarkts, aber der anteilige Beitrag eines Datahub zum gesamtwirtschaftlichen Nutzen innovativer Dienstleistungen und digitaler Prozesse ist nicht realistisch quantifizierbar.

4.2.2. Drei Datahub-Optionen für die quantitative Analyse

Wir betrachten in der quantitativen Analyse einen Kommunikationshub, einen Datahub Light und einen Messdatenhub. Wir gehen dabei davon aus,

Tabelle 4.5.: Datahub Optionen, die in der quantitativen Analyse betrachtet werden

Datahub	Daten auf dem Hub	Hub-Funktionen	Stammdaten	Messdaten
Kommunikationshub	Adressregister für Kommunikation mit <ul style="list-style-type: none"> VNB, ÜNB Lieferant, Bilanzgruppenverantwortlichem 	Zentrale Kommunikationsschnittstelle Authentifizierung Marktteilnehmer Überwachung der Kommunikationsstandards Protokollierung der Kommunikation & Überwachung Fristen	Dezentrale Stammdatenbanken bei VNB und Lieferant	Verantwortung Messung und Aufbereitung bei VNB Dezentrale Messdatenarchivierung Verfügbarkeit Messdaten für Kunden und Dritte abhängig von Verfügbarkeit EDM Systeme der VNB
Datahub Light	Wie Kommunikationshub, zusätzlich: Stammdaten: <ul style="list-style-type: none"> Messpunkte Kundendaten Lieferant / BG 	Wie Kommunikationshub, zusätzlich: Abwicklung Wechselprozesse <ul style="list-style-type: none"> Lieferantenwechsel Ein-, Aus-, Umzug Neuer Messpunkt Korrektur Stammdaten 	Zentrale Stammdatenbank Lokale Kopie bei VNB und Lieferant	Wie Kommunikationshub
Messdatenhub	Wie Datahub Light, zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> Messdaten 	Wie Datahub Light, zusätzlich: <ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Messdatenqualität Optional: Aggregation, Ersatzwertbildung, Verrechnung Ausgleichsenergie 	Wie Datahub Light	Verantwortung Messung und Aufbereitung bei VNB Zentrale Messdatenarchivierung Messdaten 24/7 für Endkunden und berechnete Dritte verfügbar

dass die Nutzung des Datahubs für alle Marktteilnehmer verpflichtend ist. Die Nullalternative ist eine Fortführung des aktuellen Datenaustauschregimes mit dezentraler Kommunikation und einer weitgehenden, aber nicht vollständigen Standardisierung. Nullalternative bedeutet dabei, dass alle Kosten und Einsparungen der Datahub Optionen relativ zu dieser Nullalternative berechnet werden. Das heisst, wir schätzen nicht primär die gesamten Kosten für Prozesse und Datenaustausch in den verschiedenen Fällen ab, sondern schätzen wie sehr sich die Kosten ändern falls ein Datahub in

einer der drei Formen eingeführt wird.

Der Nutzen zusätzlicher Funktionen für Endkunden, wie beispielsweise die Möglichkeit Dritten Zugriff auf die eigenen Daten zu geben, wurde in der qualitativen Bewertung bereits diskutiert. Dieser Nutzen betrifft die Standardprozesse im Endkundenmarkt nicht direkt und ist nicht hinreichend quantifizierbar. Entsprechend berücksichtigen wir in der quantitativen Analyse die Unterschiede in der Funktionalität nicht, das heisst, wir vernachlässigen ob der Datahub beispielsweise einen zentralen Datenzugang für Endkunden zur Verfügung stellt.

Wir rekapitulieren in den kommenden Absätzen die für die quantitative Analyse relevanten Aspekte der drei Hubkonzepte

Kommunikationshub Auf dem Kommunikationshub werden keine Stamm- oder Messdaten gespeichert. Der Austausch von Messdaten und Summenzeitreihen und die Abwicklung von Wechselprozessen läuft jedoch über die zentrale Schnittstelle.

Da der Austausch von Messdaten und die Abwicklung von Wechselprozessen über eine zentrale Schnittstelle läuft, kann der Kommunikationshub überprüfen, ob die Nachrichten im korrekten Format sind, Anforderung an die Verschlüsselung personenbezogener Daten sicherstellen und Fristeneinhaltung bezüglich der Datenlieferung und der Abwicklung von Wechselprozessen protokollieren.

Die Verantwortung für Messdatenaufbereitung, -lieferung und -speicherung bleibt unverändert beim VNB. Sowohl VNB als auch Lieferanten betreiben separate Stammdaten-Datenbanken für die gleichen Kunden. Die Messdaten stehen Endkunden und Dritten nicht jederzeit zur Verfügung.

Datahub Light Der Datahub Light hat die gleiche Funktionalität wie der Kommunikationshub. Zusätzlich stellt er eine zentrale Stammdatenbank zur Verfügung, und wickelt die Wechselprozesse ab.

Die zentrale Datenbank ist der gültige Stand für die gemeinsamen Stammdaten, bei Änderungen oder Fehlern in den Stammdaten müssen die zentralen Stammdaten über einen einheitlichen Wechsel- oder Korrekturprozess auf dem Datahub geändert werden. Sowohl VNB als auch Lieferanten haben lokale Kopien der Daten ihrer jeweiligen Kunden. Sie werden vom Datahub über Änderungen informiert, und können zusätzlich die lokalen Datenbanken jederzeit mit der zentralen Datenbank abgleichen. So ist sichergestellt, dass zwischen den Marktteilnehmern Einigkeit über die Stammdaten besteht.

Messdatenhub Der Messdatenhub besitzt zusätzlich zu den Funktionalitäten des Datahub Light eine zentrale Datenbank für die Messdaten. Entsprechend kann der Messdatenhub die Messdatenqualität überprüfen. Die Messdaten sind ausserdem für Verbraucher und von den Verbrauchern bevollmächtigte Dritte jederzeit online verfügbar. Gibt es keine begründete Verwendung, die eine Speicherung der Daten beim VNB nötig macht, kann es aus Kostengründen und aus datenschutzrechtlicher Sicht sinnvoll sein, die Messdaten beim VNB zu löschen.

Die drei Ausgestaltungsoptionen, die wir in der quantitativen Analyse betrachten, sind in Tabelle 4.5 zusammengefasst. Die Tabelle listet auf, welche Daten auf dem Hub gespeichert sind, welche Funktionen der Hub übernehmen kann, wo Stammdaten und wo Messdaten gespeichert sind.

4.2.3. Methodik der quantitativen Analyse

Ziel der quantitativen Analyse ist die Bestimmung des Nettobarwerts (*Net Present Value*, NPV) eines Datahubprojekts. Der NPV ergibt sich aus den diskontierten zukünftigen Einsparungen abzüglich der Investitionskosten und der diskontierten Betriebskosten. Die Formel für den NPV ist

$$NPV(I_0, r, s, c) = -I_0 + \sum_{i=1}^N \left(\frac{s_i - c_i}{1 + r} \right)^i$$

Hier ist I_0 die Investition zu Beginn, r die Diskontierungsrate, s_i die Einsparungen im Jahr i , c_i die Betriebskosten im Jahr i , und N die Lebensdauer. In der Kosten-Nutzen-Analyse müssen also diese Parameter abgeschätzt werden.

Datengrundlage

Als Datengrundlage für unsere Analyse nutzen wir drei verschiedene Typen von Quellen:

- Im Rahmen der Studie haben wir eine Serie von Interviews mit Stakeholdern durchgeführt. Die

Ergebnisse und Antworten aus dieser Befragung bilden einen integralen Teil unserer Analyse.

- Es gibt eine Reihe von Untersuchungen und Analysen aus der Schweiz, insbesondere Untersuchungen zu Smart Meter Rollout [20], Messwesen [10] und früheren Untersuchungen zu Datahubs [11] [21]. Diese Untersuchungen schätzen unter anderem Kosten für einzelne Prozesse und für Hardware- und Softwarelösungen ab.
- Andere Länder in Europa haben in den vergangenen Jahren eigene Kosten-Nutzen-Analysen für Datahubs durchgeführt. Wir verwenden insbesondere Erkenntnisse aus den detaillierten Studien aus Norwegen [22] [23] und Finnland [24].

Die Norwegische Studie basiert auf einem fundierten, langjährigen Datensatz über detaillierte Kostenaufschlüsselung bei VNB und Lieferanten. Die Ergebnisse sind aber nicht immer eins-zu-eins auf die Schweiz übertragbar, da in Norwegen mit der Einführung des Datahubs auch neu eine verpflichtende gemeinsame Rechnungsstellung durch den Lieferanten eingeführt werden soll, und es entsprechend zu anderen Aufteilungen von Kosten zwischen Lieferant und VNB kommt.

Die finnische Studie betrachtet ebenfalls verschiedene Datahub Optionen, allerdings mit anderen Ausgestaltungen als in unserer Studie. Viele Ergebnisse und spezifische Einsparpotentiale lassen sich dennoch gut vergleichen.

Modellierung der Parameter-Unsicherheiten

Wie in Abschnitt 4.2.1 diskutiert, sind die quantitativen Bewertungen sowohl der Prozesskosten als auch der Einsparungen unsicher. Wir nehmen daher für jeden Datenpunkt einen Erwartungswert und eine Bandbreite an. Um die Unsicherheit im Gesamtergebnis abzuschätzen, führen wir eine Monte-Carlo Simulation über alle möglichen Kombinationen aller Eingangsdaten durch. Wir erhalten

dadurch eine sehr grosse Zahl möglicher Ergebnisse, deren statistische Verteilung von der Unsicherheit in unseren Annahmen bestimmt ist. Aus diesem Satz an Ergebnissen können wir dann wiederum den Erwartungswert und die Quantile berechnen, um die Unsicherheit im Gesamtergebnis und damit im erwarteten Nutzen zu beschreiben.

4.2.4. Bewertung des Nutzens eines Datahubs

Im Folgenden beschreiben wir die Einsparpotentiale, also die quantifizierbaren Nutzen, die durch einen Datahub erzielt werden können. Die Einsparpotentiale umfassen einerseits Einsparungen bei den IT Systemen der Marktteilnehmer, und andererseits Effizienzsteigerungen in Prozessen. Die Analyse zeigt, dass das Potential für Einsparungen in der IT eher gering ist, die Effizienzsteigerung bei den Prozessen und damit jährliche Kosteneinsparpotentiale jedoch sehr hoch sind.

Einsparungen IT Systeme Marktakteure

Zentralisierung der Stammdatenspeicherung

Bei einer zentralen Stammdatenbank erwarten wir auf Seiten der VNB und Lieferanten bezüglich ihrer IT Kosten keine signifikanten Ersparnisse, da die VNB und Lieferanten auch bei einer zentralen Stammdatenspeicherung weiter eine lokale Kopie der Stammdaten vorhalten werden. Die sich durch ein effizienteres Stammdatenmanagement und geringere Fehlerhäufigkeit ergebenden Einsparungen betrachten wir getrennt bei der Effizienz der Prozesse.

Ein Sonderfall bilden hier kleine VNB. Steht diesen eine Lösung ähnlich der *self storage* Lösung auf dem Österreichischen Kommunikationshub zur Verfügung, können die VNB die gesamte Stammdatenverwaltung und Prozessabwicklung direkt auf dem Hub durchführen. Mit einer solchen Cloud-Lösung können sich kleine VNB die Beschaffung eines EDM Systems oder die Beauftragung eines Dienstleisters sparen. Ein Datahub steht dabei aber



auch in direkter Konkurrenz zu den Messdienstleistern. Entsprechend sehen wir hier nur ein geringes Einsparpotential, und verzichten auf eine explizite Quantifizierung und auf eine Berücksichtigung in der Kosten-Nutzen-Analyse.

Zentralisierung der Messdatenspeicherung Mit der beschlossenen nationalen Einführung intelligenter Messsysteme wird der Aufwand der Datenaufbereitung und der Aufwand für die Messdatenarchivierung für VNB signifikant steigen: anstelle von einem oder wenigen Werten werden bei Fernauslesung der Lastgänge pro Kunde 8760 stündliche Messwerte pro Jahr gesammelt. Die VNB müssen hier also in ihre IT Infrastruktur investieren.

Die Datenaufbereitung ist Teil des Messwesens und daher von einer Einführung Datahub nicht direkt betroffen. Bei Einführung eines Kommunikationshubs oder Datahub Light verbleibt auch die Messdatenarchivierung beim VNB. Ein Messdatenhub hingegen kann die Messdatenbearbeitung und Messdatenarchivierung übernehmen. Wird die Verantwortung für die Messdatenarchivierung an einen Messdatenhub gegeben, können die VNB hier prinzipiell Investitionen vermeiden. Ein Teil der zusätzlichen Kosten für einen Messdatenhub können also auf Seite der VNB eingespart werden.

Die Kosten-Nutzen-Analyse Smart Metering Roll-Out [20] der Schweiz schätzt die Kosten für zentrale Hard- und Software auf etwa 27.5 Mio. CHF, zusätzlich zu anderen Kosten für die Anpassung von internen Prozessen und Systemen. Wir schätzen, dass von den direkten Hard- und Softwarekosten etwa 30% bis 50%, also etwa 8 Mio. CHF bis 14 Mio. CHF, gespart werden können falls ein zentraler Messdatenhub eingeführt wird. Dabei berücksichtigen wir, dass die VNB nach wie vor Hardware und Software für die Verarbeitung der Daten benötigen, und dass ein Teil der Investitionen möglicherweise schon vor der Einführung eines Datahub getätigt werden und damit als versunkene Kosten zu betrachten sind.

Zentralisierung der Ersatzwertbildung und Aggregation Auch bei einer Einführung eines Datahub bleiben die VNB für die Erfassung der Messdaten verantwortlich. Insbesondere die Plausibilisierung sollte von den VNB, oder bei einer Liberalisierung des Messwesens von den Messstellenbetreibern, durchgeführt werden, da diese aus dem Betrieb der Messstellen und aus dem langjährigen Verhältnis mit ihren Kunden üblicherweise zusätzliche Informationen zur Qualität der Daten zur Verfügung haben. Eine Zentralisierung der Ersatzwertbildung und Aggregation kann qualitative Vorteile bezüglich der Einheitlichkeit der Umsetzung bieten. Jedoch sehen wir selbst bei einer Zentralisierung dieser Prozessschritte kein signifikantes Einsparpotential bezüglich der IT Systeme bei den VNB, da diese Funktionalität keinen besonderen Aufwand auf der Hardwareseite verursacht, und von allen gängigen EDM Systemen standardmässig unterstützt wird.

Effizienz der Endkundenprozesse

Aufbau Kommunikation Kosten für den Aufbau der Kommunikation zwischen VNB und Lieferant fallen immer dann an, wenn ein VNB zum ersten Mal von einem Lieferanten bezüglich Wechselprozessen kontaktiert wird. Der Aufwand wurde mit je etwa ein bis drei Arbeitsstunden bei Lieferant und VNB angegeben. Unter der Annahme, dass es etwa 50 bis 100 EDM Systeme auf Seiten der VNB und 20 bis 60 EDM Systeme auf Seite Lieferanten gibt, führt dies zu einmaligen Kosten von branchenweit etwa 2 Mio. CHF. Lieferanten müssen sich dabei mit etwa doppelt so vielen Schnittstellen auseinandersetzen, wie VNB.

Zu beachten ist, dass diese Kosten einmalig anfallen, teilweise bereits von den bestehenden Marktakteuren aufgebracht wurden und somit grösstenteils versunkene Kosten darstellen. Die Kosten für Aufbau der Kommunikation spielen in der Kosten-Nutzen-Analyse daher eine untergeordnete Rolle, und wir betrachten sie nicht explizit. Für neu in den Markt eintretende Lieferanten können diese Kosten jedoch eine relevante Marktbarriere

darstellen, und somit den Wettbewerb behindern.

Einzug, Auszug und Umzug In der Schweiz ziehen jährlich etwa 500 000 Menschen um². Die Umzugsprozesse sind von der Komplexität vergleichbar mit den Lieferantenwechseln, und verursachen ähnlich hohe Kosten. Bei Kosten von etwa 18 CHF bis 35 CHF pro Umzug [20] und einer Unsicherheit von 10 % auf die Zahl der Umzüge ergeben sich Gesamtkosten von etwa 8 Mio. CHF bis 18 Mio. CHF jährlich.

Bei der Einschätzung des Einsparpotentials haben wir uns an den Aussagen aus den Interviews und den Studien aus Norwegen und Finnland orientiert. Diese unabhängigen Quellen geben uns dabei recht ähnliche Abschätzungen.

Ein Kommunikationshub stellt sicher, dass alle VNB die gleichen Kommunikationsstandards und Prozesse benutzen, entsprechend können die notwendigen Prozesse, welche bei einem Umzug durch VNB und Lieferant zu durchlaufen sind, weitestgehend automatisiert durchgeführt werden. Mit einem Kommunikationshub wird das Einsparpotential daher auf ca. 30 % oder jährlich 3.9 Mio. CHF geschätzt.

Ein weiterer, grösserer Teil der Einsparungen entsteht durch die zentrale Speicherung von Stammdaten auf einem Datahub Light, da dadurch eine deutliche Reduktion von Fehlern und Aufwand zu erwarten ist. Viele betriebskostenintensive Aufwände wie die Korrektur von oder die Suche nach Stammdaten entfallen weitgehend. Das Einsparpotential liegt hier bei 60 % (7.8 Mio. CHF pro Jahr).

Ein letzter, eher geringerer Teil von Einsparungen entsteht durch eine bessere Verfügbarkeit der Messdaten sowie einfacheren und standardisierten Prozessen zur Abfrage des Zählerstandes im Moment des Umzugs. Dadurch, dass alle beteiligten Parteien auf dem gleichen Wissensstand bezüglich des Zählerstands sind, können Unstimmigkeiten und Konflikte und damit manueller Klärung

vorgebeugt werden. Insgesamt ergibt sich mit einem Messdatenhub ein Einsparpotential von etwa 75 % (9.75 Mio. CHF pro Jahr).

Wir gehen weiter davon aus, dass etwa 60 % der Kosten auf Seite des VNB anfallen, und 40 % auf Seite des Lieferanten. Auch dieser Annahme liegen die Interviews, die Smart Meter Kosten-Nutzen-Analyse der Schweiz und Studien aus anderen Ländern zugrunde.

Anbieterwechsel Da bisher nur etwa 180 000 Kunden Netzzugangsberechtigt sind, ist die absolute Zahl der bisher durchgeführten Anbieterwechsel vergleichsweise gering. Die Zahl der Anbieterwechsel bei einer allfälligen Marktöffnung wird sicherlich sprunghaft ansteigen, hängt aber von vielen Faktoren ab. Im internationalen Vergleich lässt sich in anderen liberalisierter Märkte eine Wechselrate im Bereich von 3 % bis 10 % pro Jahr beobachten. Wir nehmen daher für die Schweiz eine eher konservative Bandbreite von 3 % bis 7 % an.

Die Kosten eines Wechsels wurden in unseren Interviews sehr unterschiedlich bewertet – und sie hängen stark von dem Automatisierungsgrad auf beiden Seiten ab. Wir gehen gerade bei einer Marktöffnung von einer fortschreitenden Automatisierung aus, und nehmen basierend auf den Interviews Kosten zwischen 35 CHF und 65 CHF pro Wechsel an. Diese Kosten sind höher als bei einem Umzug, da hier immer zwei Lieferanten beteiligt sind. Die Gesamtkosten in der Schweiz liegen damit bei etwa 8 Mio. CHF bis 16 Mio. CHF jährlich. Detaillierte Untersuchungen aus Norwegen, aber auch die Antworten aus unseren Interviews deuten darauf hin, dass die Lieferanten dabei einen Grossteil der Kosten tragen.

Kostentreiber sind vor allem Probleme bei der Ermittlung von Stammdaten und Fehler in den Stammdaten. Typische Probleme sind beispielweise, dass der Kunde die Zählernummer nicht kennt, dass nicht alle Zähler, die zu einem Kunden oder Grundstück gehören, automatisch erkannt werden, dass die Daten aus verschiedenen Quellen stammen und möglicherweise inkonsistent sind

²www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/kataloge-datenbanken/publikationen.assetdetail.1005798.html



und/oder dass der alte Lieferant nicht korrekt abgemeldet wurde. Solche Fehler werden derzeit noch händisch behoben. Im Falle einer Marktöffnung ist aufgrund solcher Fehler jedoch mit langen Wartezeiten für Wechsel [25] [26] und hohen Kosten pro Wechselprozess bei VNB und Lieferanten zu rechnen.

Das Einsparpotential bei Wechselprozessen ist gross. Wir erwarten Einsparungen von 30 % mit einem Kommunikationshub, 60 % mit einem Datahub Light und 75 % mit einem Messdatenhub. Die Argumentation ist ähnlich wie bei den Umzugsprozessen: Ein Kommunikationshub setzt Standards in der Kommunikation durch und erlaubt eine weitere Automatisierung. Das Problem der fehlerhaften Stammdatensätze ist dadurch jedoch noch nicht behoben. Zentrale, konsistente Stammdaten reduzieren Fehler und vereinfachen die Suche nach beispielsweise der Messpunktbezeichnung. Zentrale Messdaten vermeiden Konflikte und Aufwand aufgrund unterschiedlicher Informationsstände bezüglich des aktuellen Zählerstands. Die Einsparpotentiale haben wir anhand der Interviews und internationaler Studien abgeschätzt [23] [24].

Messdatenaustausch und -qualität Eine Fehlerquelle, die schon heute von den Marktteilnehmern beobachtet wird und in unseren Interviews immer wieder zur Sprache kam, sind Fehler in den Messdaten. Diese sind entweder auf die Messdaten selbst oder auf fehlerhafte Bearbeitungen wie Plausibilisierung oder Ersatzwertbildung zurückzuführen, teilweise aber auch auf fehlerhafte oder veraltete Stammdaten beispielweise nach einem Anbieterwechsel. Diese Fehler verursachen signifikante Kosten in einer ähnlichen Grössenordnung wie beispielsweise die Fehleridentifikation und Korrektur von Stammdaten bei Wechselprozessen, da sie meist händisch und in Zusammenarbeit mit den VNB geklärt werden müssen.

Die Kosten, die durch mangelhafte Messdatenqualität nach einer Marktöffnung zu erwarten sind, sind schwer abzuschätzen. Einerseits kann bei einer vollen Marktöffnung ein gewisser Pro-

fessionalisierungseffekt erwartet werden, der aber auch entscheidend von der Qualität der Stammdaten, dem Grad der Automatisierung und nicht zuletzt den regulatorischen Kontrollmöglichkeiten abhängt. Andererseits sind aufgrund der nur teilweisen Marktöffnung relativ wenig belastbare Daten zu den Kosten vorhanden. In unseren Interviews haben aber sowohl Lieferanten als auch Grosskunden entsprechende Herausforderungen genannt, ohne die Kosten explizit quantifizieren zu können. Belastbare Zahlen wurden von Swissgrid im Zusammenhang mit der Abrechnung der KEV genannt. Für die 13 000 Anlagen in dieser Kategorie werden etwa zwei Vollzeitstellen zur Klärung von Messdatenfehlern angesetzt.

Wir erwarten, dass bei einer vollen Marktöffnung im Schnitt 0.5 % bis 2 % der Messpunkte pro Jahr von Fehlern betroffen sein werden. Eine gewisse Professionalisierung gegenüber dem heutigen Stand bei einer zweiten Marktöffnung ist dabei bereits eingerechnet, der von uns geschätzte Aufwand pro Messpunkt ist so auch deutlich geringer als der aktuell für die KEV Anlagen anfallende Aufwand. Die Fehlerbehebung wird wohl zwischen einer und drei Stunden Arbeitszeit bei den VNB und Lieferanten verursachen, sofern die Fehler anhand der nicht plausibilisierten Daten vor Versendung der plausibilisierten Zeitreihen erkannt werden. Ansonsten wäre mit einem zusätzlichen Aufwand für die Korrektur der Verrechnung der Ausgleichsenergie zu rechnen.

Diese Annahmen basieren auf den Schätzungen aus den Interviews. Insgesamt schätzen wir die entstehenden Kosten auf etwa 11 Mio. CHF pro Jahr, mit einer Spanne zwischen 5 Mio. CHF bis 17 Mio. CHF.

Mit einem Kommunikationshub erwarten wir bei diesem Problem eher geringe Einspareffekte (ca. 15 %, 1.6 Mio. CHF pro Jahr). Ein Datahub Light kann insbesondere Fehler bei der Zuordnung von Messdaten zu Bilanzgruppen und Lieferanten vermeiden und somit einen wertvollen Beitrag zur Lösung des geschilderten Problems leisten (ca. 30 %, 3.2 Mio. CHF pro Jahr). Internationale Erfahrungen zeigen, dass ein Messdatenhub die Datenqualität

Tabelle 4.6.: Zusammenfassung des erwarteten Nutzens der drei Datahublösungen bezüglich der Einsparung bei IT und Prozesskosten.

Nutzen Datahubpro	Einsparungen IT			Einsparungen Prozesskosten				Summe Einsparungen	
	Zentralisierung Ersatzwertbil- dung	Zentralisierung Stammdaten- speicherung	Zentralisierung Messdaten- speicherung	Aufbau Kommunikation	Einzug, Umzug, Auszug	Anbieterwechsel	Messdaten- qualität	Total	Pro Messpunkt
	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF einmalig	Mio. CHF einmalig	Mio. CHF einmalig	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF pro Jahr	Mio. CHF pro Jahr	CHF pro Jahr
Kommuni- kationshub	-	-	-	versunkene Kosten	3.75	2.7	1.62	8.1	2.24
Datahub Light	-	gering	-	versunkene Kosten	7.5	5.4	3.24	16.1	4.48
Mess- datenhub	0	gering	11	versunkene Kosten	9.375	6.75	5.4	23.1	6.42

stark fördert und Fehler aufgrund falscher Messdatenlieferungen signifikant reduzieren kann (ca. 50 %, 5.4 Mio. CHF pro Jahr).

Übersicht über die quantitativen Nutzen einer Datahublösung

Tabelle 4.6 fasst die Nutzen, die wir in den vorigen Abschnitten beschrieben haben, zusammen, und gibt die durchschnittlichen, jährlichen erwarteten Einsparungen an. Eine Diskontierung ist hier noch nicht berücksichtigt. Einmalige Nutzen werden über eine Lebensdauer von sieben Jahren verteilt. Die Lebensdauer ist angelehnt an die beobachtete Lebensdauer der ersten internationalen Datahubprojekte.

Wir liegen mit unserer Einschätzung des Potentials dabei sehr nah an den Ergebnissen anderer Studien zu Datahubs im Schweizer Kontext, insbesondere der Einschätzung des VSGS zu den Einsparungen pro Messpunkt bei Einführung eines Datahub Light. In der Tendenz sind unsere Bewertungen konservativ.

4.2.5. Kosten der Datahublösungen

Wir basieren unsere Abschätzung der Kosten für die Implementierung und Umsetzung eines Data-

hubs auf den verfügbaren Daten bestehender Hubprojekte, auf den erwarteten und teilweise bereits realisierten Kosten der neuen nordischen Projekte, und auf einer eigenen Analyse des Personalaufwands. Wir betrachten bei den Kosten also Projekte aus früheren Jahren. Dieser Ansatz ist aus drei Gründen inhärent konservativ. Erstens wurden diese Projekte realisiert, als die Kosten für IT Projekte allgemein höher waren als heute. Es gibt inzwischen in der IT Branche einen signifikanten Lerneffekt und Standardisierung von Lösungen für zentrale, hochverfügbare und sichere IT Infrastruktur. Zweitens hat sich der Strommarkt nach der Liberalisierung weiterentwickelt, es liegen Erkenntnisse und Erfahrungen zu Herausforderungen bei der Prozessabwicklung aus vielen Ländern vor, und die Prozesse sind heute besser standardisiert und dokumentiert. Dies erleichtert auch eine zentrale Umsetzung. Drittens gibt es inzwischen spezifische Erfahrung in der IT Branche in Bezug auf Marktprozesse in der Energiebranche. Entsprechend kann auch hier von einem Lerneffekt ausgegangen werden.

Wir berücksichtigen bei der Kostenanalyse Projekte aus Dänemark, den Niederlanden, Norwegen, Finnland, Schweiz und Österreich. Kostentreiber ist primär die Hubvariante, also die Entscheidung zwischen Kommunikationshub, Data-

Tabelle 4.7.: Annahmen zu den Kosten eines Datahub-Projekts

Kosten Datahub- projekt	Personal			IT Kosten		Annualisierte Kosten	
	Spezifizierung, Ausschreibung (1. Jahr)	Migration, Abnahme (2. Jahr)	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
Kom-hub	0.75-1.2 (5-8 FTE)	1.65-2.4 (11-16 FTE)	1.35-1.95 (9-13 FTE)	2-3	0.3-0.5	0.63-0.94	2.28-3.40
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
Mess- datenhub	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

hub Light und Messdatenhub. Andere Faktoren spielen aber ebenfalls eine grosse Rolle. So ist das Norwegische Projekt Elhub verzögert und deutlich über dem veranschlagten Budget. Es gibt dafür vermutlich zwei Faktoren: die Spezifikation des Datahub wurde nach Beginn des Projekts erweitert. Dies führte einerseits zu höheren Kosten, aber auch zu Verzögerungen in der Implementierung. Ein zweiter entscheidender Kostentreiber ist die Migration der Stammdaten. Der Norwegische Markt ist seit langer Zeit liberalisiert, entsprechend sind die verteilten Stammdatenbanken bei VNB und Lieferanten über die Jahre inkonsistent geworden. Die Klärung dieser Inkonsistenzen ist zeit- und kostspielig. Da in der Schweiz der Markt noch nicht vollständig geöffnet ist, könnten diese Kosten durch eine frühzeitige Einführung eines Datahub mit einer zentralen Stammdatenbank teilweise umgangen werden.

Die Kosten einer Datahub Lösung teilen sich in die Investitionskosten und die Betriebskosten auf. Die Investitionskosten teilen sich weiter auf in Kosten für die Planung, also Spezifizierung und Ausschreibung, die Beschaffung inklusive der Abnahme und eines Funktionstests des Datahubs, und Kosten für die Migration der Datensätze einschliesslich der Kosten für die Auflösung bestehender Inkonsistenzen in den Stammdaten. Die Betriebskosten teilen sich in die Kosten für den Betrieb der IT, Kosten für den Support und Kosten für die kontinuierliche Weiterentwicklung des Datahub. Abschnitt 5.3 beschreibt diese Aufgaben ausführli-

cher. Eine Analyse des benötigten Personals und der Entwicklungs- und Beschaffungskosten von Datahubs in anderen Ländern ergibt die in Tabelle 4.7 dargestellten Kosten für die drei Datahub Optionen. Wir nehmen eine Lebensdauer von sieben Jahren ab Inbetriebnahme an und Kosten von 150 000 CHF pro FTE und Jahr. Daraus ergeben sich aus der Summe der Personalkosten und der IT Anschaffungs- und Betriebskosten die annualisierten Kosten. Hier ist noch keine Diskontierung berücksichtigt.

4.2.6. Nettobarwert eines Datahub Projekts

Mit Hilfe des NPV können die einmaligen, anfänglichen Investitionskosten mit den zukünftigen, laufenden Einsparungen und laufenden Betriebskosten verglichen werden.

Annahmen

Entscheidende Parameter für die Berechnung des NPV sind die Diskontierungsrate zukünftiger Einnahmen und die Lebensdauer des Projekts. Für die quantitative Bewertung der Kosten und Nutzen nehmen wir an, dass der Datahub für sieben Jahre betrieben wird. Das mag kurz erscheinen, entspricht aber in etwa der Zeit nach der andere Projekte, zum Beispiel in Dänemark oder den Niederlanden, ihr erstes fundamentales Neudesign durchliefen.

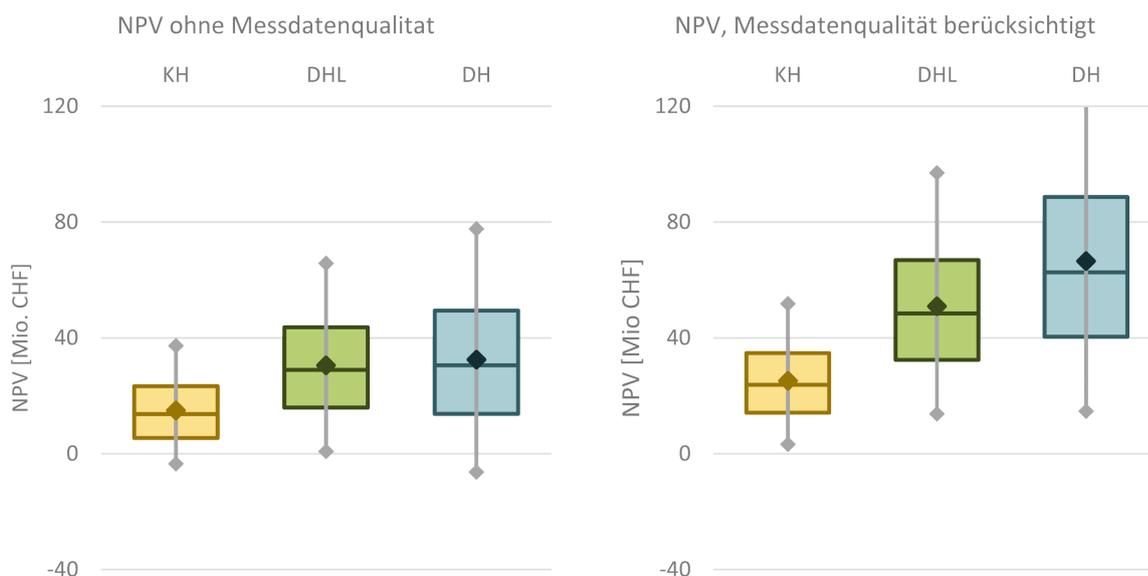


Abbildung 4.3.: NPV des Datahub ohne und mit Berücksichtigung der erwarteten Einsparungen bei der Messdatenqualität für den Kommunikationshub (KH), Datahub Light (DHL) und Messdatenhub (DH)

Wir legen ferner eine Diskontierung zukünftiger Einnahmen von 4.5% zu Grunde. Hierbei orientieren wir uns grob an dem momentanen Ansatz für den gewichteten Kapitalkostensatz (*Weighted Average Cost of Capital*, WACC) in der Cost+ Regulierung der Schweizer VNB, der momentan bei 3.83% liegt und früher bei 4.7% lag. Für beide Annahmen betrachten wir später die Sensitivitäten.

Mit diesem Ansatz vernachlässigen wir auch, dass einige der Datahub-Kosten einmalige Kosten sind, also bei einer Reinvestition nach dem Lebenszeitende eines ersten Datahub nicht wieder anfallen würde. Dazu gehören insbesondere Kosten für die Definition der Kommunikationsprotokolle und der Einführung einer Governance-Struktur. Bei diesen Aufgaben können signifikante Lerneffekte angenommen werden, die die Kosten für einen zweiten Datahub deutlich reduzieren können. Der Lerneffekt ist für einen Messdatenhub am stärksten ausgeprägt, und für einen Kommunikationshub am geringsten.

Ergebnisse

Da die Abschätzung der Kosteneinsparungen bezüglich der Messdatenqualität wie oben beschrie-

ben grossen Unsicherheiten unterliegt, unterscheiden wir in der Berechnung des NPV zwei Fälle, einmal ohne Einsparungen aufgrund der Messdatenqualität, und zweitens unter Berücksichtigung der Messdatenqualität. Im ersten Fall beträgt der Nettobarwert der drei Optionen etwa 14 Mio. CHF für einen Kommunikationshub, 28 Mio. CHF für einen Datahub Light und 30 Mio. CHF für einen Messdatenhub. Nimmt man den Effekt der Messdatenqualität hinzu, ergibt sich ein NPV von 24 Mio. CHF, 48 Mio. CHF und 63 Mio. CHF für die drei Datahub-Optionen. Die Messdatenqualität hat also wie erwartet einen grossen Einfluss auf den Datahub Light und insbesondere auf den Messdatenhub.

Alle Optionen haben einen NPV mit positivem Erwartungswert. Nur in wenigen, ungünstigen Kombinationen der Annahmen ergibt sich ein negativer NPV. Die Bandbreite der Ergebnisse und das mit einem Datahub Projekt verbundene Risiko steigt mit der Komplexität – der Messdatenhub hat sowohl die höchsten Investitionskosten als auch eine deutlich höhere Unsicherheit bezüglich der Nutzen als der Datahub Light und der Kommunikationshub. Der Messdatenhub weist aber auch den höchsten erwarteten Nutzen auf, und bietet die Chance auf sehr hohe Effizienzsteigerungen.

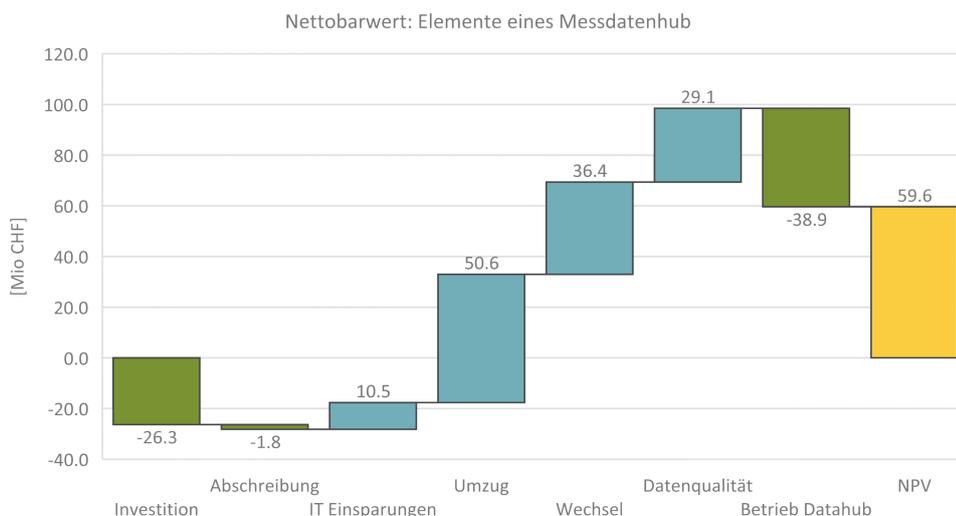


Abbildung 4.4.: Elemente der NPV-Rechnung für einen spezifischen Messdatenhub. Für Kosten und Nutzen wurden die Mittelwerte aus Tabelle 4.6 und Tabelle 4.7 verwendet.

Der Nettobarwert lässt sich in seine einzelnen Elemente aufteilen. Der anfänglichen Investition stehen einmalige Einsparungen und jährliche Einsparungen aufgrund der Effizienzsteigerungen gegenüber, ebenso wie jährliche Kosten für den Betrieb. Abbildung 4.4 zeigt die diskontierten Nettobarwerte der einzelnen Elemente, und den sich ergebenden gesamthaften NPV für einen Messdatenhub.³ Kostenblöcke sind in grün dargestellt, Einsparungen in blau. Die Kosten sind die einmaligen Kosten für Planung und Beschaffung, Abschreibungen in der Branche für bestehende Datahub Projekte, und die Summe der jährlich anfallenden und diskontierten Kosten für den Betrieb. Die Einsparungen sind die einmaligen Einsparungen bei IT Hardware bei den Marktakteuren, und die Summe der diskontierten jährlichen Einsparungen in den Umzugs- und Wechselprozessen und aufgrund verbesserter Messdatenqualität. Für dieses Beispiel haben wir dabei die Mittelwerte der in Tabelle 4.6 und Tabelle 4.7 genannten Werte verwendet. Bei jährlichen Einsparungen sind die Blöcke die Summe der Diskontierten Einzelerparnisse. Die 50.6 Mio. CHF

³Hinweise: hier wird der NPV für einen spezifischen Messdatenhub aufgeschlüsselt, wobei der Mittelwert der angenommenen Kosten und Einsparungen berücksichtigt wird. Der NPV-Wert von 63 Mio. CHF in Abbildungen 4.3 stellt den Mittelwert aller NPVs dar, die sich aus der Kombination aller unsicheren Annahmen ergeben.

Einsparungen bezüglich Umzüge ergeben sich also aus sieben Mal 9.375 Mio. CHF Einsparungen, diskontiert auf den Beginn des Datahubprojekts. Die Summe aller Elemente ergibt den NPV, dargestellt in gelb. Anhang C gibt die Zahlenwerte der einzelnen Elemente wieder und schlüsselt die Diskontierung weiter auf.

Sensitivitäten

Der NPV des Datahub Projekts wurde unter bestimmten Annahmen bezüglich Lebensdauer und Diskontierung getroffen. Wir betrachten hier die Sensitivität der Ergebnisse bezüglich dieser Annahmen. Die verbleibende grösste Unsicherheit betrifft die Wechselrate in einem vollständig geöffneten Markt. Auch hierfür berechnen wir die Sensitivität.

Diskontierung Für die Analyse des Einflusses der Diskontierungsrate haben wir diese zwischen 2.5% und 6.5% variiert.

Abbildung 4.5 zeigt die Sensitivität des NPV auf die Diskontierung. In dieser und den folgenden Abbildungen markiert die durchgezogene Linie jeweils den Median-Wert, die farblichen Flächen markieren den Bereich zwischen dem 25%-Quantil und dem 75%-Quantil. Eine höhere Diskontierung reduziert den Nettobarwert, da zukünftige Einsparun-

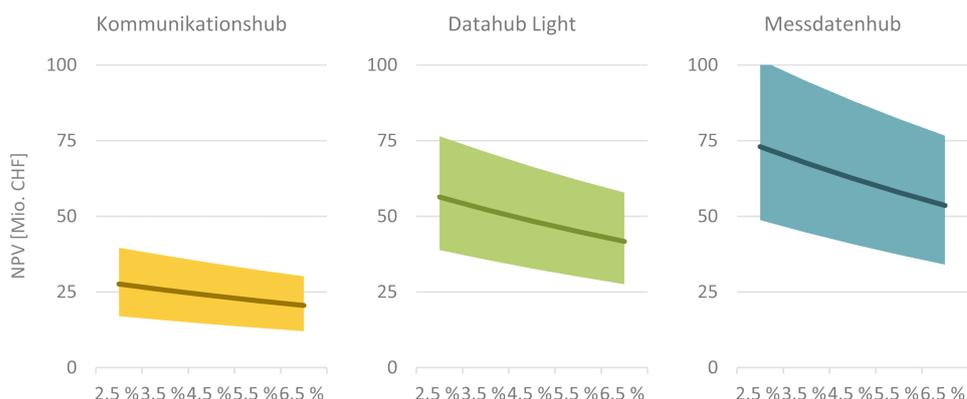


Abbildung 4.5.: Sensitivität des NPV bezogen auf die Diskontierung

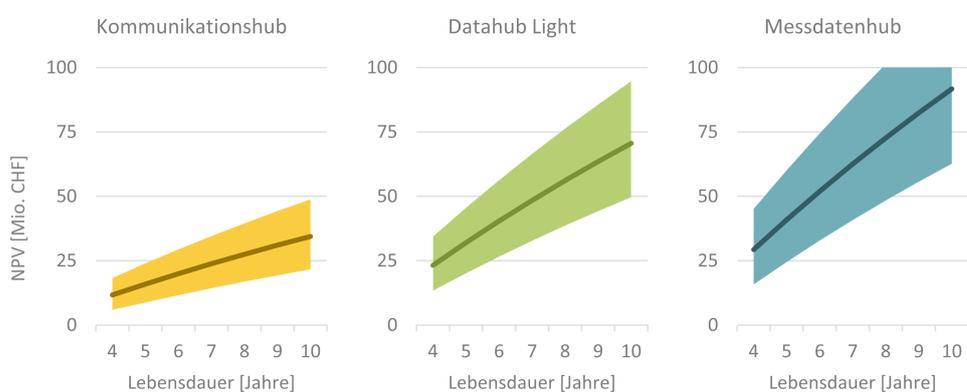


Abbildung 4.6.: Sensitivität des NPV bezogen auf die Lebensdauer

gen weniger stark gewichtet werden. Dieser Effekt ist entsprechend für den Datahub Light und den Messdatenhub, die gegenüber dem Kommunikationshub höhere Effizienzinsparungen haben, stärker ausgeprägt. Aber auch bei einer hohen angenommenen Diskontierung ist der NPV noch positiv. Demgegenüber wirkt sich eine kleinere Diskontierungsrate positiv auf das Kosten-Nutzen Verhältnis beziehungsweise den NPV aus.

Lebensdauer Für die Einschätzung des Einflusses der Lebensdauer des Datahubs haben wir diese zwischen vier Jahren und zehn Jahren variiert.

Abbildung 4.6 zeigt die Sensitivität des NPV auf die Lebensdauer. Eine längere Lebensdauer erhöht den NPV des Datahub Projekts. Dieser Effekt ist besonders für den Datahub Light und den Messdatenhub stark ausgeprägt, bei denen der Nutzen im Verhältnis zu den Betriebskosten wesentlich höher

ist. Insbesondere bei einem Messdatenhub bedeutet eine kurze Lebensdauer ein hohes Risiko, dass sich das Projekt gesamtwirtschaftlich nicht lohnt – die Kosten für Implementierung und Betrieb also die Einsparungen bei den Marktteilnehmern übertreffen. Vor der Einführung eines Messdatenhub sollte daher die Ausgestaltung und Funktionalität möglichst detailliert durchdacht werden, um frühzeitige Reinvestitionen zu vermeiden.

Wechselraten Die Einsparungen durch Kosten bei den Wechselprozessen sind einer der entscheidenden Faktoren für den Nutzen eines Datahubs, entsprechend spielt die Wechselhäufigkeit bei der Bewertung eine grosse Rolle. In der Berechnung des NPV haben wir eine Wechselrate in einer Bandbreite von 3 % bis 7 % angenommen. Hier betrachten wir die Sensitivität des NPV bezüglich dieser Wechselraten.

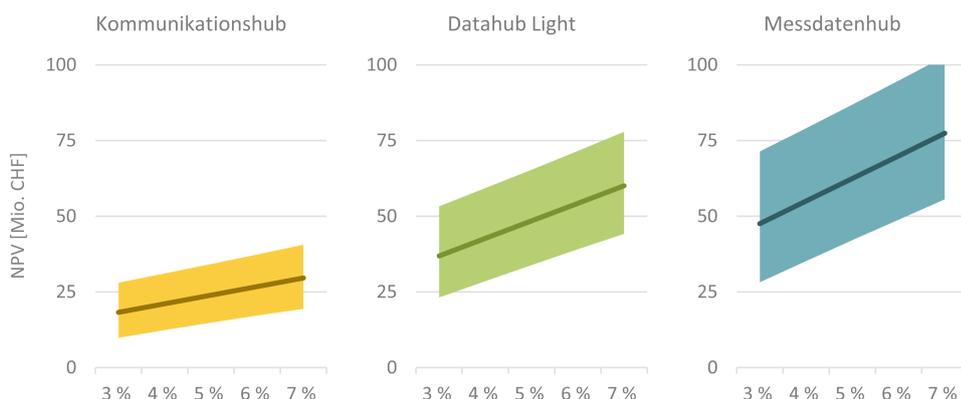


Abbildung 4.7.: Sensitivität des NPV bezogen auf die Wechselrate

Abbildung 4.7 zeigt eine deutliche Abhängigkeit des NPV von der Wechselrate. Diese ist insbesondere für den Messdatenhub stark ausgeprägt. In allen betrachteten Szenarien ist der Erwartungswert aber positiv.

4.3. Exkurs: Markteffizienz und Margen

Ein Ziel eines Datahubprojekts ist die Unterstützung des Wettbewerbs im freien Markt. Die Wettbewerbskräfte sollen dabei Druck auf die Margen der Stromlieferanten erzeugen. Der Datahub hat also einen gesamtwirtschaftlichen Nutzen, der über die im vorigen Abschnitt betrachteten betriebswirtschaftlichen Nutzen hinausgehen kann.

Um das Potential eines freien Markts auch für die Schweiz aufzuzeigen, und damit den Nutzen eines Datahub jenseits der betriebswirtschaftlichen Einsparungen durch Effizienzsteigerung bei Wechsel- und Datenaustauschprozesse, vergleichen wir die Margen in Dänemark, Norwegen, Deutschland und der Schweiz und versuchen die Unterschiede so weit wie möglich zu erklären.

Lieferanten müssen mit den Margen die Kosten für Vertrieb, Marketing und Marktrisiken abdecken, die Margen sind also keineswegs ein Reingewinn und können nicht auf null fallen.

4.3.1. Methodik

Aufgrund unterschiedlicher Datenlage haben wir für jedes Land eine eigene Methodik angewendet. Dies sollte bei der Beurteilung der Ergebnisse berücksichtigt werden.

Schweiz Die meisten Schweizer EVUs bieten ihren Kunden getrennte Hoch- und Niedertarifpreise an. Die Energiepreise werden getrennt von den Netznutzungsgebühren und den Systemdienstleistungskosten ausgewiesen. Um die Endkundenpreise abzuschätzen nehmen wir den nach Standardlastprofil gewichteten Mittelwert der Hoch- und Niedertarifenergiepreise von drei grossen EVUs der Schweiz. Als Vergleichsgrösse dienen die durchschnittlichen Peak- und Off-peak-Grosshandelspreise 2016 an der SwissIX.

Deutschland In Deutschland wird der Energiekostenanteil bei Endkundertarifen nicht explizit ausgewiesen, aufgrund der komplexen Abgaben und Steuern und unterschiedlicher Netzgebühren lässt er sich auch nicht einfach aus dem Gesamtpreis ableiten. Wir nehmen daher die statistischen Angaben der Strompreisvergleichsplattform verivox als Grundlage, und vergleichen wie in der Schweiz mit den gewichteten Peak- und Base Preisen 2016 in Deutschland.

Norwegen Die meisten Endkunden in Norwegen haben Spotmarkt-indizierte Verträge, die Marge ist

in den Tarifen explizit angegeben. Statistiken über die Margen werden vom Norwegischen Regulator NVE gesammelt und im Internet publiziert⁴.

Dänemark Für die Dänischen Retailmargen berufen wir uns auf eine Analyse der DTU Kopenhagen.

Eine Reihe von Unsicherheiten beeinträchtigt die Ergebnisse:

- Da wir in den vier Ländern unterschiedliche Methodiken anwenden (müssen), muss die Vergleichbarkeit relativiert werden.
- Die Berücksichtigung der Grosshandelspreise müsste eigentlich Anhand des exakten Lastprofils des Versorgers erfolgen. Da dies nicht vorliegt entsteht auch hier eine Unsicherheit. Andererseits ist die Volatilität an den Spotmärkten in den meisten Stunden begrenzt und der Effekt daher gering.
- Endkumentarife enthalten auch die Erwartung der EVU über die Entwicklung der Grosshandelspreise.
- Die Datenlage ist insbesondere in Deutschland sehr schwierig, da die Endkumentarife von den Vergleichsportalen dort nicht transparent aufgeschlüsselt werden.

Die Unsicherheiten sind jedoch geringer als der Unterschied zwischen den Margen in den vier Ländern. Die Ergebnisse sind also ein guter Indikator für den Preisdruck in den jeweiligen Märkten, auch wenn die exakte Höhe der Margen geringfügig unter- oder überschätzt sein kann.

4.3.2. Beobachtungen

Die Ergebnisse unserer Untersuchung sind in Abbildung 4.8 zusammengefasst. Wir sehen einen positiven Effekt von wettbewerbsfördernden Marktregeln auf die Margen.

⁴www.ssb.no/statistikbanken/

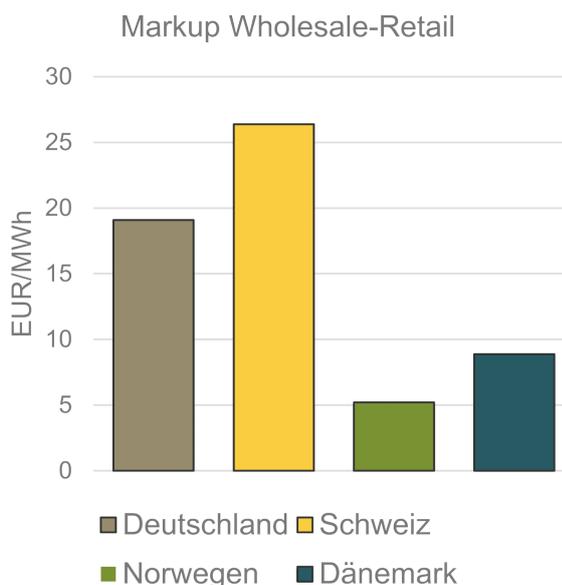


Abbildung 4.8.: Abschätzung Retailmargen in verschiedenen Ländern

Schweiz In der Schweiz sehen wir vergleichsweise hohe Margen, allerdings auch sehr unterschiedliche Energietarife je EVU. Dieses Ergebnis bestätigt die Erwartungen an einen nicht-liberalisierten Markt in dem Versorger ihre Monopolstellung ausnutzen können. Die relativ niedrigen Stromkosten in der Schweiz im Vergleich zu beispielsweise Deutschland sind durch die deutlich niedrigeren Abgaben und Steuern zu erklären, nicht durch eine höhere Effizienz der EVUs im Endkundengeschäft.

Deutschland Die Margen in Deutschland sind überraschend hoch, gerade im Vergleich zu den Skandinavischen Ländern. Dies weist auf einen nicht effizient funktionierenden Markt hin. Mögliche Gründe dafür sind die schlechte Transparenz bei Energiepreisen, die nicht nur die Berechnung der Margen, sondern auch Endkunden den Vergleich zwischen Versorgen erschwert; die hohen Steuern und Abgaben, die Unterschiede im Energiepreis überdecken; und eine nur bedingte Weitergabe der seit 2009 fallenden Grosshandelspreise. Hier zeigt sich, dass eine Marktöffnung alleine nicht zwangsläufig zu niedrigeren Endkundenpreisen führt, wenn andere regulatorische Rahmenbedingungen nicht gegeben sind.

Norwegen Die Margen in Norwegen sind sehr niedrig. Hierfür gibt es eine Reihe von möglichen Gründen: der Markt ist schon seit langem liberalisiert; der Stromverbrauch pro Haushalt ist sehr hoch, ein Lieferant benötigt also pro Kilowattstunde eine geringere Marge um die Fixkosten pro Endkunde zu decken; und die allgemein niedrigen Strompreise inklusive Steuern und Abgaben machen Unterschiede in den Energiepreisen besser sichtbar. Einen entscheidenden Grund dürften aber die Spotmarkt-indizierten Endkundenverträge darstellen – einerseits werden fallende Grosshandelspreise so automatisch an den Endkunden weitergegeben, andererseits erlauben solche Verträge den direkten Vergleich zwischen Anbietern anhand der Marge.

Dänemark Die Margen in Dänemark sind geringfügig höher als in Norwegen, was sich mit dem kleineren Volumen pro Haushalt erklären lässt. Ansonsten sind viele der Voraussetzungen im Markt ähnlich oder identisch wie in Norwegen.

4.3.3. Übertragbarkeit auf die Schweiz

In vielerlei Hinsicht, beispielsweise bei der Zahl der Endkunden oder dem Verbrauch pro Haushalt, ist der Dänische Strommarkt mit dem Schweizer Strommarkt vergleichbar. Ziel einer Marktöffnung in der Schweiz sollte also sein, die Margen auf ein ähnliches Niveau wie in Dänemark zu senken.

In der Schweiz gibt es im Endkundenmarkt entsprechend ein signifikantes Potential zur Preissenkung. Schweizer Haushalte beziehen etwa 19 TWh Strom jährlich [27]. Eine Reduzierung der Margen auf das Niveau von Dänemark bedeutet eine jährliche Einsparung von etwa 330 Mio. EUR oder 79 CHF pro Haushalt und Jahr. Auch wenn diese Einsparung nicht vollumfänglich erreicht werden sollte, können von einem funktionierenden, freien Markt signifikante Preissenkungen erwartet werden.

Diese Kostensenkung auf Seite der Kunden schliessen die Einsparungen durch eine Effizienz-

steigerung bei den Prozessen auf Lieferantenseite mit ein, sie sind also nicht vollständig additiv zu dem in der quantitativen Kosten-Nutzen-Analyse berechneten Nettobarwert eines Datahubprojekts zu sehen. Vielmehr tragen die beschriebenen Einsparungen einer Datahublösung durch Effizienzsteigerungen zu dem hier beschriebenen Potential zur Reduzierung der Retailmargen bei. Einsparungen auf Seiten der VNB wirken sich hingegen auf die Netzgebühren aus, und fallen somit zusätzlich zu Effekten bei den Retailmargen an, falls sie an die Endkunden weitergegeben werden.

Gleichzeitig ist eine Reduzierung der Marge nur in einem freien Markt erreichbar. Ein freier Markt wiederum braucht effizienten Datenaustausch, ein Datahub ist also eine notwendige Voraussetzung zur Reduzierung der Endkundenpreise.

Der Nutzen eines Datahubs basiert also auf zwei Effekten

Betriebswirtschaftlicher Nutzen Reduktion der Kosten bei bestehenden Marktteilnehmern und Steigerung der Effizienz

Volkswirtschaftlicher Nutzen Erhöhung der Konsumentenrente durch stärkeren Wettbewerb und Markteintritt neuer Lieferanten

Schon das positive Kosten-Nutzen Verhältnis bei den Marktprozessen rechtfertigt die Einführung eines Datahubs, da aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine sinnvolle Investition vorliegt. Das übergeordnete Ziel und die mit dem Datahub verbundene Erwartung, die auch in der qualitativen Bewertung immer wieder zum Tragen kam, ist aber die Unterstützung eines effizienten, freien Marktes und die damit verbundene Kostensenkung für die Verbraucher.

4.4. Folgenabschätzung

Verschiedene Stakeholder-Gruppen werden von einem Datahub Projekt in unterschiedlichem Mass profitieren. Wir geben hier – qualitativ – eine Einschätzung der Folgen für die jeweiligen Stakeholder ab. Wir gehen dabei von dem Basisszenario,

also einer vollständigen Marktöffnung, einer Teil-liberalisierung des Messwesens und einem Smart Meter Rollout, aus und legen einen Datahub Light zugrunde.

Endkunden

Wenn die Prozesse im Strommarkt nicht effizient sind, werden die Kosten an die Endkunden weitergegeben. Jede Effizienzsteigerung in einem Markt mit funktionierendem Wettbewerb führt im Umkehrschluss zu mittelfristig sinkenden Kosten für Endkunden. Eine Reduzierung von Markteintrittsbarrieren für Lieferanten erhöht ausserdem die Auswahl an Angeboten für Endkunden, sollte zu niedrigeren Preisen und zunehmender Innovation führen. Der zweite Nutzen für Endkunden ist ein einheitlicher Zugang zu den eigenen Daten. Anstatt dass jeder VNB eine eigene Lösung mit variierender Qualität implementiert, können Endkunden mit einem Datahub an einem zentralen Ort ihre eigenen Daten anfragen, und Dritten Zugang dazu geben. Ein Datahub ist für Endkunden auch zentraler Anlaufpunkt bei Fragen zum Datenschutz. Ein Datahub schafft also Transparenz für die Endkunden.

Grosskunden

Grosskunden unterscheiden sich von den privaten Endkunden insbesondere dadurch, dass sie Strom an vielen Messpunkten, häufig in Netzgebieten verschiedener Netzbetreiber, beziehen. Ausserdem ist der wirtschaftliche Druck zur Optimierung aller strombezogenen Prozesse, aufgrund der höheren bezogenen Strommengen und der grösseren Komplexität, für Grosskunden stärker als für private Endkunden. Ein Datahub Light kann Grosskunden die Umsetzung deutlich effizienterer Prozesse erlauben, da sie für den Datenaustausch und -bezug nur noch ein Interface haben, und die eigenen Prozesse bezüglich dieser Schnittstelle automatisieren können. Ein Messdatenhub mit der erwarteten Verbesserung der Messdaten hätte zusätzliche Vorteile für Grosskunden, da die Messdatenqualität heute nicht immer hinreichend ist. Bessere, einfa-

cher verfügbare Messdaten helfen den Grosskunden etwa bei der Erstellung qualitativ hochwertiger Prognosen oder bei der Optimierung des eigenen Stromverbrauchs und -bezugs.

Verteilnetzbetreiber

Alle VNB profitieren von effizienteren Wechselprozessen und mehr Automatisierung. Die Einsparungen sind für grosse VNB jedoch deutlich grösser als für kleine, während die Kosten für die Anbindung an den Datahub und die Anpassung der internen Prozesse weniger abhängig von der Grösse des VNB ist.

Ein Datahub Light kann den VNB viele Aufgaben im Bereich Datenschutz und Datensicherheit abnehmen. So kann der Datahub die Anforderungen bezüglich Auskunft zur Datenspeicherung von Stammdaten zentral und transparent umsetzen. Der Datahub übernimmt die Autorisierung der Nutzer und verwaltet Zugriffsberechtigungen – Funktionalitäten die ansonsten dezentral bei jedem VNB implementiert werden müssten. Eine zentrale Speicherung der Messdaten könnte den VNB auch die Aufgabe abnehmen, eine IT Infrastruktur für die Messdatenarchivierung von Smart Meter Daten aufzubauen.

Aus Sicht der VNB ist eine Zentralisierung von Aufgaben jedoch nicht nur positiv. So gehen – je nach Ausgestaltung des Datahub – Kompetenzbereiche an den Datahub über. Die Zuordnung von Lieferanten zu Endkunden, insbesondere Grosskunden, stellt auch ein Geschäftsgeheimnis dar. Viele VNB und EVU haben daher eine aus Sicht integrierter Unternehmen geprägte Skepsis gegenüber einer zentralen Datenspeicherung. Bei einer Einführung eines Datahub wird die begründete Forderung nach absoluter Neutralität und Transparenz bezüglich des Datenzugriffs auf einem Hub gestellt. Nicht zuletzt bedeutet eine Effizienzsteigerung auch immer einen Wegfall von Arbeitsplätzen. Während eine solche Rationalisierung gesamtwirtschaftlich sinnvoll ist, sind es primär die VNB die davon direkt betroffen sind.



Messdienstleister

Messdienstleister stehen mit ihrem Angebot heute teilweise in Konkurrenz zu einer Hublösung. Insbesondere bei zentraler Speicherung der Messdaten können Dienstleistungen, die momentan von Messdienstleistern angeboten werden, durch den Datahub übernommen werden. Dazu gehören beispielsweise die Aufbereitung der Messdaten und die Lieferung der Messdaten. Andererseits können sich die Messdienstleister mit ihrer Erfahrung auch als Dienstleister oder Auftragnehmer für den Datahub anbieten. Viele Geschäftsbereiche der Messdienstleister, beispielsweise Messstellenbetrieb, Rechnungsstellung und Inkasso, sind im Übrigen durch den Datahub nicht betroffen. Hier wird die Ausführung dieser Aufgaben auch für den Messdienstleister durch einen zentralen Datahub eher vereinfacht und effizienter.

Etablierte Lieferanten

Lieferanten profitieren insbesondere von effizienteren und automatisierten Prozessen. Die zentrale Speicherung von Stammdaten beugt Inkonsistenzen und damit Fehlern bei Wechselprozessen vor, und reduziert somit die durchschnittlichen Kosten pro Wechsel. Damit wird es für Lieferanten interessant, auch kleine Kunden zu beliefern. Zusammen mit einer vollen Marktöffnung vergrössert sich also der Markt für die bestehenden Lieferanten. Ein verstärkter Wettbewerb bedeutet für die etablierten Lieferanten und EVUs aber natürlich auch mehr Konkurrenz, und das Risiko Marktanteile zu verlieren. Ähnlich wie bei den VNB stehen hier möglicherweise die Interessen der EVU und etablierter Lieferanten dem gesamtwirtschaftlichen Nutzen entgegen.

Neue Lieferanten

Die Notwendigkeit, mit allen VNB eine Kommunikationsverbindung aufzubauen und die Schnittstellen zu bewirtschaften, ist für etablierte Lieferanten aufgrund des Einmalcharakters kein Hindernis

– für neue Lieferanten jedoch eine entscheidende Herausforderung. Der Aufwand, den sie treiben müssten, um die Kommunikation mit den VNB aufzubauen und die bestehenden Schnittstellen zu bewirtschaften stellt eine Markteintrittsbarriere dar. Das Risiko nicht-neutraler Prozessabwicklung, proprietäre Schnittstellen und diskriminierende Dienstleistungs- und Datenqualität im Datenaustausch führt zu höheren Transaktionskosten und damit zu einer Wettbewerbsverzerrung gerade für unabhängige und neue Lieferanten. Im Gegensatz dazu sollte die Standardisierung und Zentralisierung im Datenaustausch zu einer Angleichung der Transaktionskosten, aber auch zu günstigeren IT-Lösungen für Lieferanten führen. Dies reduziert die Markteintrittsbarrieren, führt zu mehr Konkurrenz, damit zu mehr Wettbewerb im Markt und letztlich zu einer besseren Auswahl sowie niedrigeren Preisen für Endkunden.

Aggregatoren und Dienstleister

Den Nutzen für Aggregatoren und Dienstleister haben wir nur in der qualitativen Analyse berücksichtigt. Hier zeigen sich entscheidende Vorteile bei der Einführung eines Datahub. Insbesondere ein zentrales Zugriffsberechtigungsregister und eine zentrale Speicherung von Messdaten ermöglichen neue Dienstleistungen für Endkunden, beispielsweise die Erstellung und Berechnung von Angeboten, oder Analysen des Strombezugsprofils. Bei einer Beibehaltung des dezentralen Datenaustauschs oder einer Einführung eines Kommunikationshubs müssten Dienstleister nach wie vor die Zugriffsberechtigungen und den Datenzugriff über die VNB durchführen, müssten sich also jeweils an den VNB anpassen und wären dabei von der Qualität der Prozesse aller VNB und der Verfügbarkeit der Daten bei den VNB abhängig. Stand heute sind solche Dienstleistungen in der Schweiz nicht etabliert, der hohe Aufwand für den Datenzugriff ist eine mögliche Ursache dafür.

Aggregatoren profitieren insbesondere von der zentralen Stammdatenspeicherung. Die Vermeidung von Inkonsistenzen in Stammdaten reduziert

den Aufwand und die Fehleranfälligkeit in Zusammenhang mit der Verrechnung der Bilanzgruppe des Aggregators und des Lieferanten des Kunden. Auch hier sind die Aggregatoren in einem dezentralen Datenaustausch oder bei einem Kommunikationshub von den VNB und der Qualität der Stammdatenpflege bei den VNB abhängig. Diese Thematik ist insbesondere für unabhängige Aggregatoren relevant, die nicht Teil eines EVU und nicht Lieferant ihrer Kunden sind.

Regulator

Der Regulator erhält mit einem Datahub Möglichkeiten der Marktüberwachung, gleichzeitig aber auch neue Aufgaben. Zu letzteren zählt insbesondere die Überwachung und Kostenregulierung des Datahub selbst. Im Gegenzug kann der Regulator neue Kontrollmöglichkeiten zur Überwachung des Strommarktes nutzen. Hierzu zählt einerseits, dass die Kosten des Datenaustauschs im Strommarkt transparenter werden. Andererseits kann der Datahub die Einhaltung der Branchenrichtlinien im Datenaustausch überwachen und Massnahmen zur Verbesserung der Prozess- und Datenqualität veranlassen.

Insgesamt trägt ein Datahub entscheidend zur Reduzierung der Informationsasymmetrie zwischen Regulator und Marktteilnehmern bezüglich Datenaustausch und Prozessen im Endkundenmarkt bei. Eine so verbesserte Transparenz kann auch heute noch nicht identifizierte Ineffizienzen und Kosten im Markt aufdecken. Der Regulator hat mit der besseren Einsicht in Marktprozesse ein Werkzeug, um solche Marktineffizienzen zu beseitigen.

Bewertung

Die Folgenabschätzung zeigt durchaus unterschiedliche Ergebnisse für einzelne Akteure. Dabei haben insbesondere die bestehenden Akteure einen eher geringen Nutzen oder teilweise sogar einen Nachteil durch einen Datahub. Dies gilt insbesondere für VNB, die die Kontrolle über Daten

abgeben müssten, und bestehende EVUs, die im freien Wettbewerb Marktanteile verlieren könnten. Die End- und Grosskunden haben zwar prinzipiell ein Interesse an geringeren Kosten und besseren Dienstleistungen. Da sie von den eigentlichen Datenaustauschprozessen meist nur tangential betroffen sind, ist hier der Druck zur Einführung eines Datahubs vermutlich eher gering. Die Stakeholder, die elementar auf einen Datahub und den neutralen, diskriminierungsfreien Datenaustausch angewiesen sind, sind unabhängige Lieferanten, Dienstleister und unabhängige Aggregatoren. Da es momentan nur wenige solche Marktakteure in der Schweiz gibt, steht zu befürchten, dass die Perspektive der unabhängigen Lieferanten und Dienstleister in der Diskussion zum Datahub nicht hinreichend repräsentiert wird.

4.5. Zusammenfassung

4.5.1. Qualitative und quantifizierbare Nutzen eines Datahub

Ein Kommunikations- oder Datahub hat viele qualitative Vorteile gegenüber einem dezentralem Datenaustausch. Eine derartige, zentrale Lösung stellt die Einhaltung von Kommunikationsstandards im Datenaustausch sicher und ermöglicht insgesamt mehr Transparenz. Dabei bieten der Datahub Light und der Messdatenhub deutlich höhere Transparenz als ein einfacher Kommunikationshub: mit dem Datahub Light kann die Qualität und Nicht-diskriminierung von Wechselprozesse überwacht werden. Eine zentrale Messdatenspeicherung ermöglicht eine Bewertung der Messdatenqualität. Mit der Transparenz gehen auch bessere regulatorische Kontroll- und Eingriffsmöglichkeiten einher, was letztlich zu weniger Markthemmnissen führt. Die Transparenz kann dem Regulator helfen, Massnahmen zur Verbesserung der Datenqualität gezielt einzufordern und durchzusetzen. Eine zentrale Speicherung von Messdaten erlaubt konsistente Prozesse bei zentralen Marktfunktionen wie Aggregation oder Ersatzwertbildung, und im Zu-



sammenhang mit einem Smart Meter Rollout prinzipiell auch Einsparungen auf Seiten der VNB durch eine Zentralisierung der Messdatenarchivierung. Entscheidend ist aber die Einführung einer zentralen Stammdatenbank, die Inkonsistenzen zwischen den vielen dezentralen und unterschiedlich gepflegten Datenbanken bei VNB und Lieferanten vermeidet.

Die qualitative Bewertung hat auch aufgezeigt, dass die Teilnahme an einem Datahub verpflichtend sein sollte. Nur so kann das Potential zur Effizienzsteigerung in den Prozessen, zur Verbesserung der Stamm- und Messdatenqualität und zur einfacheren regulatorischen Kontrolle vollständig gehoben werden. Der Vergleich verschiedener Szenarien hat den Nutzen einer Datahublösung insbesondere bei einer vollen Marktöffnung gezeigt. Bei der aktuellen Teilliberalisierung ist der Nutzen eines Datahub begrenzt. Bezüglich Liberalisierung des Messwesens und Smart Meter Rollout gibt es zwar durchaus Synergien und zusätzliche Einsparpotentiale bei einer gleichzeitigen Einführung eines zentralen Datenhubs. Ein Datahub ist aber auch ohne Liberalisierung des Messwesens und Smart Meter Rollout sinnvoll.

Die quantitative Analyse bestätigt die Ergebnisse der qualitativen Bewertung. So wurden die Vorteile eines Datahub Lights und eines Messdatenhub gegenüber einem Kommunikationshub auch bezüglich der quantifizierbaren Kosten aufgezeigt. Die Bandbreite oder Unsicherheit der erwarteten Einsparungen eines Messdatenhub ist jedoch grösser als die Unsicherheit bei Einführung eines Datahub Light. Ein Datahub Light ist von einer Risikobetrachtung her also die sicherere Investition, aber auch die mit dem geringeren erwarteten Potential für Kosteneinsparungen. In einigen anderen Ländern wurde ein Datahub Light nach wenigen Jahren zu einem Messdatenhub ausgebaut. Dies lässt vermuten, dass eine ähnliche Einschätzung vorlag, und die anfängliche, risikoaverse Entscheidung in diesen Ländern nach ersten Erfahrungen mit zentralem Datenaustausch zu Gunsten einer Lösung mit Messdatenhub revidiert wurde.

Die quantitative Bewertung stellt nur Effizienz-

einsparungen in Prozessen dar. Eine Bewertung des volkswirtschaftlichen Nutzens eines Datahubs aufgrund von mehr Wettbewerb oder effizienterem Datenzugang muss sie jedoch schuldig bleiben. Ein Datahub stellt jedoch einen entscheidenden Baustein für einen Markt mit möglichst wenig Hemmnisse für die Teilnehmer und den Wettbewerb sowie für Innovationen im Dienstleistungsbereich dar. Im Schweizer Strommarkt kann gerade bezüglich des Wettbewerbs von einem grossen volkswirtschaftlichen Einsparpotential ausgegangen werden, denn im Vergleich mit Märkten mit starkem Wettbewerb sind die Retailmargen in der Schweiz heute noch hoch.

4.5.2. Erste Empfehlungen für die Ausgestaltung eines Schweizer Datahubs

Basierend auf der Analyse in diesem Kapitel geben wir folgende erste Empfehlung ab

- Der Datenaustausch und die Wechselprozesse im Strommarkt Schweiz sollten über einen zentralen Datahub Light mit einer zentralen Stammdatenbank abgewickelt werden
- Die Nutzung des Datahubs sollte verbindlich sein, ebenso die von der Strombranche subsidiär entwickelten Regeln zum Datenaustausch
- Der Datahub sollte so angelegt sein, dass weitere Funktionalitäten wie beispielsweise eine zentrale Messdatenspeicherung bei Bedarf hinzugefügt werden können.
- Der Datahub sollte idealerweise vor oder mit einer vollen Marktöffnung eingeführt werden, um Inkonsistenzen in Stammdaten von vorneherein zu vermeiden.

Eine Etablierung und Ausgestaltung des Datahub könnte in zwei Stufen durchgeführt werden, die hier noch einmal beschrieben werden.

Stufe 1: Einführung eines Datahub Light

Der empfohlene Datahub Light stellt die elementaren Marktprozesse zur Verfügung, insbesondere also Wechselprozesse, Umzugsprozesse, Änderung und Abfrage der Stammdaten und so weiter. Der Datahub Light ist ausserdem die verbindliche Schnittstelle für automatisierten Messdatenaustausch zwischen allen im Strommarkt involvierten Akteuren.

Der Datahub Light braucht zentrale Funktionen zur Authentifizierung der Nutzer. Die Authentifizierung ist essentiell, um den Datenschutz zu gewährleisten und nur den berechtigten Marktparteien Zugriff auf die Daten zu geben. Der Datahub Light sollte ausserdem ein Register mit Zugriffsberechtigungen enthalten, über das Endkunden Dritten den Zugang zu ihren Messdaten gewähren und entziehen können. Dritte sind hierbei beispielsweise Energiedienstleister oder neue Lieferanten, die auf Basis der Messdaten ein personalisiertes Angebot für den Endkunden erstellen können. Der Datahub sollte auch eine zentrale Schnittstelle für Endkunden für den Zugriff auf die eigenen Messdaten bereitstellen. Die Messdaten werden jedoch nach wie vor von den VNB gespeichert, bereitgestellt und über den Datahub Light an berechnete Parteien versendet.

Stufe 2: Optionale Weiterentwicklung zu einem Messdatenhub

Bei einem allfälligen Ausbau zu einem Messdatenhub mit zentraler Speicherung der Messdaten können die Funktionalitäten stark erweitert werden. Der Datahub kann beispielsweise zentrale und standardisierte Funktionen zur Bildung von Ersatzwerten, zur Aggregation nach Lieferant und Bilanzgruppe oder Funktionen zur Verrechnung der Ausgleichsenergie bereitstellen. Auch der Zugang zu Messdaten für Endkunden und Dritte wird verbessert, da sie nicht mehr auf die Verfügbarkeit und Automatisierung aller VNB angewiesen sind, sondern die Daten direkt vom Datahub herunterladen können.

Vor dem Hintergrund, dass die Einführung von intelligenten Messsystemen bis 2028 dauern wird und eine allfällige Marktöffnung auch eine gewisse Übergangszeit in Anspruch nehmen wird, wäre es bei einer zeitnahen Entscheidung für ein Datahubprojekt durchaus möglich einen Datahub vor oder mit der vollen Marktöffnung zu etablieren. So wird auch verhindert, dass sich unregulierte und nicht vom gesamten Markt akzeptierte Lösungen etablieren.



5. Governance und regulatorisches Rahmenwerk

Soll in der Schweiz ein Datahub eingeführt werden, sind zuvor einige regulatorische und organisatorische Fragen zu klären. Dazu gehört die Führung und Steuerung des Datahub Projekts, die Eigentümerstruktur, die Finanzierung, Prozesse zur Involvement der Branche, die Umsetzung des Projekts, Kriterien und Prinzipien bezüglich der Kostenregulierung, und Fragen zu Datensicherheit und Datenschutz. In diesem Kapitel diskutieren wir einen möglichen Ansatz für die Ausgestaltung der Governance und des regulatorischen Rahmenwerks. Dabei liegt allen Überlegungen das Ziel zugrunde, einen effizienten, diskriminierungsfreien und qualitativ hochwertigen Datenaustausch zu gewährleisten, um dadurch letztlich den Wettbewerb in einem freien Strommarkt zu stärken. Folgend der Empfehlung im vorigen Kapitel gehen wir dabei von einem Datahub Light als Umsetzungsziel für das Datahub Projekt aus. Ein regulatorisches Rahmenwerk für einen Messdatenhub kann aber annähernd identisch umgesetzt werden - lediglich die Aufgaben des Datahub Projekts und die Verantwortungsgebiete müssen neu festgelegt werden.

Ein Datahub Projekt bietet viele Chancen, es gibt aber auch eine Reihe von Risiken. So hängt der Nutzen eines Datahub, wie in der Kosten-Nutzen-Analyse festgestellt, von den regulatorischen Rahmenbedingungen ab. Nach dem Beschluss zum flächendeckenden Einsatz intelligenter Messsysteme sind die wichtigsten verbleibenden regulatorischen *Unsicherheiten*

- die volle Öffnung des Strommarkts; und
- die Liberalisierung des Messwesens

Andere *Risiken*, die allgemein mit großen, gemeinschaftlichen IT Projekten einhergehen, sind

- Kosten für Entwicklung und Implementierung der Datahub Lösung; und
- Partikularinteressen von Stakeholdern, hier insbesondere VNB, EVU oder bestehende Lieferanten, und mögliche Ablehnung der Lösung durch die Nutzer.

Die regulatorischen Unsicherheiten werden im Rahmen dieser Studie als externe Einflussfaktoren gesehen und können in diesem Sinne nicht beeinflusst werden. Die Risiken können hingegen durch ein sinnvolles, zielgerichtetes regulatorisches und organisatorisches Rahmenwerk minimiert werden.

Wir beschreiben zuerst übergeordnete Fragestellungen und präsentieren hierzu Lösungsansätze. Ausgangspunkt der Lösungsansätze soll eine Datahub Organisation sein, im folgenden *Swisshub* genannt, die für die Umsetzung und den Betrieb des Datahub verantwortlich ist. Aufgrund der Komplexität des Themas beginnen wir mit einem groben Überblick über die Organisation und die Aufgaben von Swisshub, Abschnitt 5.1.

Abschnitt 5.2 beschreibt, wie die Neutralität dieser Organisation durch eine entsprechend ausgestaltete Eigentümer- und Führungsstruktur sichergestellt, und wie die Interaktion mit der Branche gestaltet werden kann. In Abschnitt 5.3 beschreiben wir die Projektphasen und nennen die nötigen Schritte zur Entwicklung eines Datahub und des Marktumfelds, identifizieren die Anforderungen an Swisshub in den jeweiligen Phasen und definieren Leistungskennzahlen (*Key Performance Indicator*, KPIs) zur Kontrolle der Aufgabenerfüllung. Danach beschreiben wir in Abschnitt 5.4 Ansätze zur Regulierung von Swisshub und geben eine Empfehlung, die sich in das bestehende regulatorische Umfeld der Schweiz und der dort praktizier-

ten Cost+ Regulierung einfügt, und Benchmarking-Elemente enthält um die Qualität und Kosteneffizienz der Datahub Lösung sicherzustellen. Wir schliessen das Kapitel mit einer kurzen Analyse der möglichen Fragestellungen zum Datenschutz in Abschnitt 5.5.

5.1. Empfehlung zur Ausgestaltung einer Datahub-Lösung Schweiz

In diesem Abschnitt beschreiben wir die Aufgaben von Swisshub, ein grobes Gerüst für die Umsetzung und Governance des Datahub Light, und Kriterien für ein erfolgreiches Datahub Projekt.

5.1.1. Aufgaben und Verantwortungsbereich von Swisshub

Die Aufgaben von Swisshub sollten sich auf die Bereiche beschränken in denen eine Zentralisierung im Interesse der Branche und des Wettbewerbs im Markt ist, und in denen eine Zentralisierung einen grossen Nutzen für die Marktteilnehmer darstellt. Die Verantwortungsbereiche und Aufgaben von Swisshub schliessen daher ein:

- die Realisierung und den Betrieb des Datahub. Sowohl die Realisierung als auch der Betrieb werden durch Swisshub an IT Dienstleister ausgeschrieben, Swisshub trägt aber die Verantwortung gegenüber den Nutzern und dem Regulator;
- die neutrale und nichtdiskriminierende Umsetzung des Datenaustauschs entsprechend der Marktregeln;
- die Bereitstellung zuverlässiger, hochverfügbarer IT Dienstleistungen für den Datenaustausch;
- die Überwachung der Einhaltung der Regeln zum Datenaustausch und der Fristen;

- die Gewährleistung der Datensicherheit und des Datenschutzes gemäss Datenschutzgesetz und auf Basis einer datenschutzrechtlichen Folgenabschätzung;
- den Support der Nutzer, beispielsweise bei Aufbau der Kommunikation und bei Fehlern;
- die Weiterentwicklung des Datahub und Durchführung der Konsultationsprozesse für Änderungen am Datahub.

Zusätzlich sollte der Datahub die Aufgabe erhalten, den Zugriff auf die Messdaten durch Endkunden zu organisieren. Dafür benötigt der Datahub gegenüber den VNB die Kompetenz, gewisse Vorgaben für die Realisierung des Datenzugriffs zu machen. Für den Datenzugriff bedarf er

- der Bereitstellung einer Zugriffsmöglichkeit auf die Daten von Endkunden bei den Netzbetreibern durch die Endkunden oder durch von ihnen befugte Dritte; und
- der Implementierung eines Autorisierung-Systems mit der Möglichkeit für Endkunden, Dritten Zugriff auf die eigenen Daten zu gewähren und zu entziehen.

Diese Aufgaben und Kompetenzen sollten als Kriterien bei der Regulierung der Einnahmen, der Anerkennung von Kosten und bei allfälligen Sanktionen zugrunde gelegt werden. Die eindeutige Definition dieser Aufgaben gibt dem Regulator die Möglichkeit, Versäumnisse und Verstösse festzustellen und entsprechende Massnahmen einzuleiten. Aufgaben und Kompetenzen müssten daher idealerweise im Gesetz oder der Verordnung festgeschrieben werden. Vergleichbare Regeln für den nationalen Netzbetreiber finden sich beispielsweise im StromVG, Artikel 20.

Wir werden in den folgenden Ausführungen wiederholt auf die in diesem Abschnitt definierten Aufgaben verweisen.

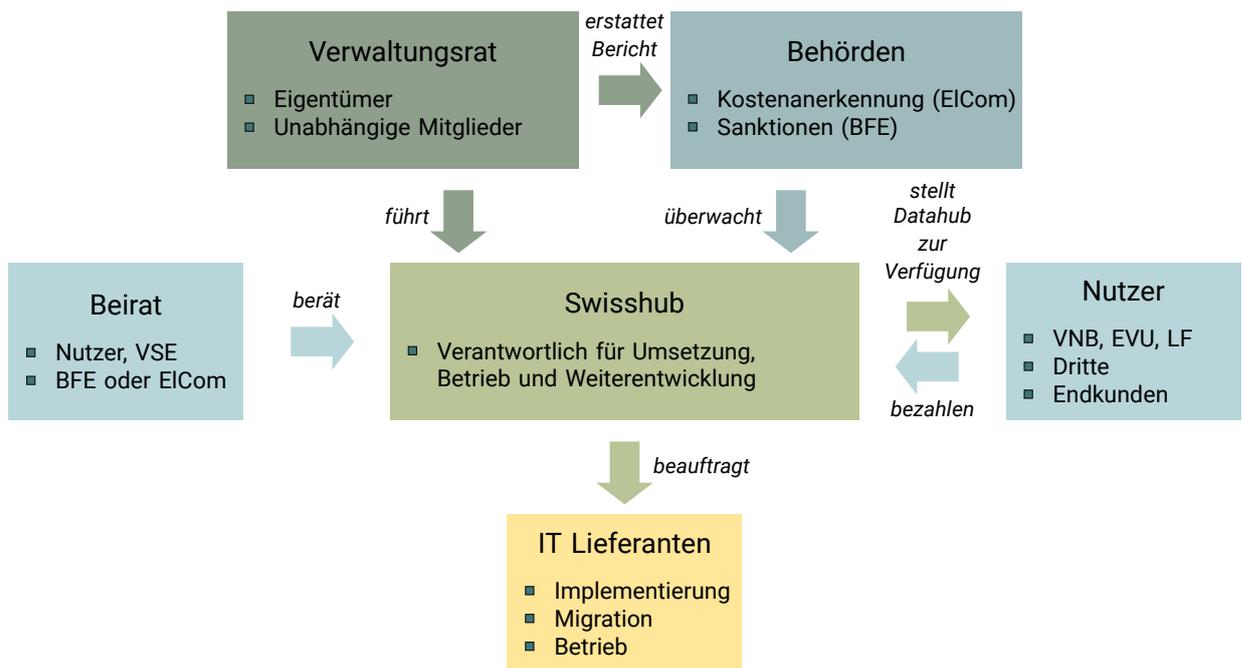


Abbildung 5.1.: Governance Struktur Datahub Organisation «Swisshub»

5.1.2. Governance des Datahub: Aufgaben und Kontrollmechanismen

Die Neutralität von Swisshub und das Vertrauen der Branche in die Neutralität sind unabdingbar für den Erfolg und die Akzeptanz eines Datahubs. Swisshub sollte daher als eigenständige Gesellschaft gegründet und betriebswirtschaftlich organisiert werden. Dadurch wird grösstmögliche Transparenz bei den Kosten und Vertrauen in die Neutralität sichergestellt. Die Eigentümerstruktur und Vor- und Nachteile verschiedener Modelle diskutieren wir in Abschnitt 5.2.1. Hier betrachten wir die Kontrollmechanismen, die den verschiedenen Stakeholdern, also Regulator, Verwaltungseinheiten, Eigentümer, Nutzer, und Branche zur Verfügung stehen.

Abbildung 5.1 zeigt einen Überblick über die vorgeschlagene Governance-Struktur von Swisshub, also die Aufgaben und Kontrollfunktionen der verschiedenen Stakeholder. Die Stakeholder interagieren wie folgt:

- **Swisshub** beschafft den Datahub, schreibt also die Implementierung, die Migration und den Betrieb des Datahubs an unabhängige IT-

Lieferanten wettbewerblich aus. So ist eine kosteneffiziente Umsetzung des Datahub Projekts sichergestellt. Für eine erfolgreiche Ausschreibung ist auch eine hinreichende Kompetenz in IT-Fragen auf Seiten von Swisshub nötig.

- Die **Nutzer** bezahlen Gebühren an Swisshub für den Betrieb und die Bereitstellung der gemeinschaftlich genutzten IT Infrastruktur. Die Gebühren decken auch einen allenfalls notwendigen, regulierten Gewinn für Swisshub.
- Die Gesamthöhe der Einnahmen von Swisshub wird von der *EiCom* reguliert. Der Regulator hat so die Möglichkeit Anreize zur Kostensenkung zu setzen und die Erfüllung der Aufgaben des Datahub zu überwachen. Dafür können auch Benchmarking-Kriterien angewendet werden. Das BFE hat ferner die Möglichkeit, Sanktionen gegen den Datahub auszusprechen.
- Der **Verwaltungsrat** kontrolliert das Management von Swisshub. Um die Neutralität zu sichern, sollten auch hier neben Vertretern der Eigentümer unabhängige Vertreter, beispielsweise vom BFE oder der EiCom ernannte, teil-

nehmen. Der Verwaltungsrat ist ausserdem der ElCom gegenüber der Rechenschaft bezüglich der Umsetzung der regulatorischen Vorgaben und Aufgaben pflichtig.

- Die Nutzer und die Schweizer Strombranche erhalten über den *Beirat* eine Möglichkeit, die technische Entwicklung des Datahubs zu begleiten.

Die Eigentümerstruktur, die in Abschnitt 5.2.1 weiter diskutiert wird, kann dabei Einfluss auf die Umsetzung der Governance und insbesondere auf die Besetzung des Verwaltungsrates haben. Sind die Eigner inhärent neutral, kann beispielsweise auf unabhängige Vertreter im Verwaltungsrat verzichtet werden.

5.1.3. Übergeordneter Implementierungsplan in drei Phasen

Unabhängig von der gewählten Ausgestaltungsoption teilt sich ein Datahub Projekt in drei recht klar umrissene Phasen auf. Es ist unsere Einschätzung, dass die Betriebsphase bei guter Planung und zielgerichteter Durchführung in etwa drei Jahren erreicht werden kann.

Der übergeordnete Plan ist:

Phase 1 – Planung Die Hauptaufgabe in dieser Phase ist eine allenfalls notwendige Anpassung des regulatorischen Rahmens zur Einführung und einer verpflichtenden Nutzung des Datahubs. Nachgelagert müssen dann Anforderungen an den Datahub definiert werden. Auch sollten wichtige, organisatorische Fragestellungen und die Finanzierung geklärt werden. In dieser Phase muss also bestimmt werden,

- welche Aufgaben der Datahub konkret übernehmen soll,
- wer der Eigentümer des Datahubs ist,
- wie die Datahub Organisation Swisshub finanziert wird,

- wie die Datahub Organisation Swisshub reguliert werden soll,
- welche subsidiären Marktregeln wie angepasst werden müssen, und
- wie mit den Vorgaben des Datenschutzgesetzes umgegangen wird. Falls eine datenschutzrechtliche Folgenabschätzung durchgeführt werden muss, sollte diese ebenfalls bereits in dieser Phase ausgeführt werden. So können die Ergebnisse in der Umsetzung des Datahub berücksichtigt werden.

Phase 2 – Umsetzung In einer zweiten Phase muss Swisshub als Organisation etabliert werden. Diese hat dann die Aufgabe, den eigentlichen Datahub zu beschaffen und aufzubauen. In dieser Phase muss der Datahub von den Eigentümern finanziert werden, die Investitionen sollten später anrechenbar und damit rückvergütet werden. Die Umsetzung ist ein komplexes Projekt, dass sich weiter in Einzelaufgaben aufteilen lässt:

- Technische Spezifikation: Basierend auf den in Phase 1 entwickelten Anforderungen, Aufgaben und Regeln zum Datenaustausch muss die technische Umsetzung durch Swisshub detailliert beschrieben werden.
- Ausschreibung: Diese Spezifikation dient dann als Grundlage für die Ausschreibung der Implementierung. Die Ausschreibung und der Abschluss von Verträgen mit IT Lieferanten sind herausfordernde Aufgaben.
- Implementierung Datahub: Die eigentliche praktische Umsetzung. Hier ist die Swisshub Auftraggeber und ein IT Lieferant Auftragnehmer.
- Migration: Die Migration ist ein entscheidender Teil der Implementierung. Bei der Migration müssen insbesondere die Stammdatenbanken der VNB und Lieferanten auf dem Datahub zusammen-



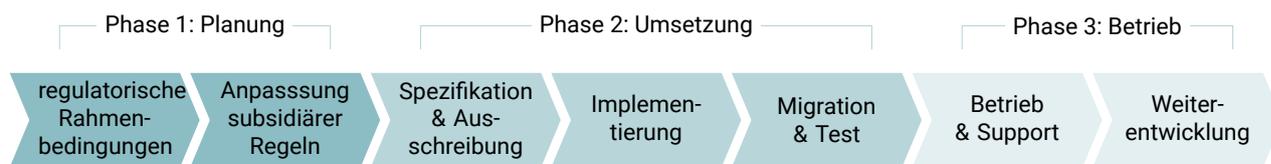


Abbildung 5.2.: Die drei Phasen eines Datahub Projekts

geführt werden, und die Kommunikation zwischen den EDM Systemen bei VNB und Lieferanten und dem Datahub aufgebaut werden.

Phase 3 – Betrieb Schliesslich muss der Datahub betrieben und gegebenenfalls angepasst oder weiterentwickelt werden. In dieser Phase sind alle notwendigen Prozesse für einen funktionierenden Markt bereits etabliert. Diese können in der Übergangsphase zunächst die bekannten Prozesse umfassen. Prozessanpassungen für eine vollständige Marktöffnung können im Nachgang und während der Betriebsphase des Datahub zusammen mit der Branche entwickelt werden. In dieser Phase sollte der Datahub ökonomisch unabhängig sein und sich über (regulierte) Einnahmen finanzieren.

5.1.4. Erfolgskriterien für eine Einführung Datahub

Einige neuere Studien zu Datenmanagement und Datenaustausch in liberalisierten Strommärkten haben Anforderungen an Datahubs und Datahub Projekte formuliert, siehe beispielsweise die Studien von Industrieorganisationen zu diesem Thema [28, 29, 30, 19, 12]. Basierend auf diesen Anforderungen kann eine Liste von Kriterien definiert werden, die jedes Datahub-Projekt erfüllen sollte, um eine hinreichende Akzeptanz durch die Stakeholder zu erzielen. Wir werden uns in den Ausführungen in diesem Kapitel wiederholt auf diese Kriterien beziehen.

Neutralität und Diskriminierungsfreiheit Der Datahub übernimmt Aufgaben von Marktakteuren,

die auch eng mit ihren jeweiligen Geschäftsmodellen zusammenhängen. Um die Akzeptanz und Unterstützung dieser Marktakteure sicherzustellen, muss die Neutralität des Datahubs garantiert sein und es muss sichergestellt sein, dass den Marktakteuren durch die Abgabe der Aufgaben kein Nachteil entsteht. Gleichzeitig müssen neue Marktteilnehmer diskriminierungsfreien und fairen Zugang zu Daten und Funktionen erhalten. Auch muss eine für alle Akteure gleiche Servicequalität garantiert werden. Ein erschwerter Zugang zu den Daten kann eine signifikante Marktbarriere darstellen, die den freien Wettbewerb im Markt behindert. Der Datahub muss also nicht nur selbst neutral sein, er muss auch einen nichtdiskriminierenden Datenaustausch aktiv unterstützen. Neutralität und Diskriminierungsfreiheit können über verschiedene Massnahmen sichergestellt werden. Wir beziehen uns auf dieses Kriterium daher insbesondere in den Abschnitten zu Eigentümerstruktur, 5.2.1, Reporting und Compliance, 5.2.2, Kostenregulierung, 5.4.1, Gebühren, 5.4.2, und Sanktionen, 5.4.3.

Datensicherheit und Datenschutz Die Sicherheit der Daten und das Vertrauen der Nutzer und der Endkunden in Datensicherheit und Datenschutz ist elementar für die Akzeptanz des Datahubs. Datensicherheit beschreibt dabei die technischen Massnahmen zum Schutz der Daten vor unbefugtem Zugriff und vor Veränderung. Datenschutz umfasst die Einhaltung der Regeln und Informationspflicht zu Privatsphäre und Datenschutz, insbesondere also die Bestimmungen des Eidgenössischen Datenschutzgesetzes (DSG), ebenso wie den Schutz vertraulicher Geschäftsdaten der Lieferanten und VNB wie beispielsweise der Vertragsdaten

zwischen Lieferant und Endkunde, so sie denn auf dem Datahub gespeichert sind. Der Schutz dieser Geschäftsdaten ist essentiell für einen freien Wettbewerb.

Branchen-Involvierung Die Unternehmen der Branche sammeln in Ihrer täglichen Arbeit direkte Erfahrung mit dem Datenaustausch und haben dahingehend einen Informationsvorsprung gegenüber dem Regulator und der Verwaltung zu den realen, praktischen Herausforderungen. Die Branche sollte also so weit möglich die detaillierten Prozesse und Marktregeln subsidiär (mit)ausarbeiten. Die subsidiäre Ausarbeitung von Regeln zum Datenaustausch geschieht schon heute über den VSE. ElCom und BFE sollten nur eingreifen, wenn die Regeln den freien Wettbewerb behindern oder sich im Verlauf als nicht sachgerecht für einen funktionierenden Strommarkt erweisen. Hierzu muss die entsprechende Transparenz jedoch sichergestellt werden. Es sollte dabei in allen Phasen des Datahub Projekts darauf geachtet werden, dass die verschiedenen Stakeholder-Gruppen der Branche, also VNB, EVU, unabhängige Lieferanten, Dienstleister und Endkunden, gleichmässig repräsentiert sind. Die Erfahrung der Branche ist auch bei der Spezifizierung der Anforderungen an den Datahub und bei der Durchführung von praxisnahen Tests des Datahubs entscheidend. Ebenso sollte die Branche die Möglichkeit haben, im Betrieb Rückmeldung über die Erfahrung mit dem Datahub zu geben und technische Weiterentwicklungen oder Anpassungen anzuregen. Spezifische Massnahmen werden in Abschnitt 5.2.4 und 5.3.1 aufgezeigt.

Kosteneffizienz In allen Phasen des Designs, der Implementierung und des Betriebs ist eine möglichst hohe Kosteneffizienz der Lösungen anzustreben. Im Gegenzug ist der Nutzen aller beteiligten Marktakteure und der Einfluss auf die Markteffizienz zu berücksichtigen. Ein zentraler Datahub hat eine Monopolstellung inne. Wo möglich, sollten Teilaufgaben der Entwicklung und des Betriebs des

Datahub dem freien Wettbewerb ausgesetzt sein, beispielweise durch Ausschreibungen. Eine Ausschreibung kann ein valables Mittel sein, die Kosteneffizienz eines Datahubs sicherzustellen. Eine Empfehlung zur Regulierung des Datahubs findet sich in Abschnitt 5.4.

Zielgerichtete Regulierung Das BFE ist verantwortlich für die grundsätzlichen Anforderungen und die Rahmenbedingungen des Marketdesign. Die Ausarbeitung detaillierter Regeln wird aufgrund des Subsidiaritätsprinzips in der Schweiz der Branche überlassen. Der ElCom obliegt es dann sicherzustellen, dass die gesetzlichen Vorgaben eingehalten werden und die Lösungen der Branche dahingehend sachgerecht sind. Das regulatorische Rahmenwerk kann also nicht alle Fragen im Detail klären. Es sollte jedoch mindestens so ausgestaltet sein, dass alle regulierten Bereiche Anreize zu effizientem Wirtschaften haben.

Rechtsverbindlichkeit und Datenqualität Die von der Branche definierten subsidiären Marktregeln sollten verbindlich sein. Im Kontext eines Datenaustausches bzw. eines Datahubs gilt dies insbesondere für das Datenformat, die Datenqualität und Lieferzeiten für Daten. Die Nutzung des Datahubs sollte ebenfalls verpflichtend sein. So kann nicht nur das mit einem Datahub verbundene Einsparpotential voll realisiert werden. Die Verbindlichkeit schafft auch Sicherheit bei den Nutzern bezüglich der Investitionen und Anpassungen interner Prozesse, die sie selbst tätigen müssen.

Die an den Datahub gestellten Forderungen zur Servicequalität – also Verfügbarkeit, Reaktionszeiten, Qualität der Schnittstellen, etc. – sollten ebenso verbindlich festgelegt sein. Der Datahub wird nur dann Akzeptanz finden, wenn er für die Nutzer einen Vorteil in der täglichen Arbeit darstellt.



5.2. Governance und organisatorischer Rahmen

Die Neutralität des Datahub ist das wichtigste Erfolgskriterium. Um die Neutralität sicherzustellen, können verschiedene Massnahmen in der Governance getroffen werden:

- Eine *neutrale Eigentümerstruktur* kann Probleme im Vorfeld ausräumen.
- Die *Zusammensetzung des Verwaltungsrats* kann die Neutralität der Entscheidungs- und Führungsprozesse verbessern.
- Regulatorische Anforderungen zu *Reporting und Compliance* von Neutralitätsmassnahmen können die Transparenz und Überprüfbarkeit der Neutralität erhöhen.

Diese Massnahmen bilden den Kern der Governance und bauen aufeinander auf. Wir beschreiben sie in Abschnitt 5.2.1 und 5.2.2. Die Finanzierung ist eine eher organisatorische Fragestellung, hängt aber eng mit der Eigentümerstruktur zusammen. Wir betrachten die Finanzierung in Abschnitt 5.2.3.

Teil der Governance ist auch ein Prozess zur laufenden Weiterentwicklung und Anpassung der technischen Umsetzung der Regeln im Datenaustausch durch Swisshub in Zusammenarbeit mit der Branche und den Nutzern, beschrieben in Abschnitt 5.2.4.

Die Fragestellungen zur Regulierung des Datahubs bauen auf den Erläuterungen in diesem und dem nächsten Abschnitt auf, wir betrachten sie daher getrennt in Abschnitt 5.4. Die Regulierung sollte aber ebenfalls vor dem Start des Datahub Projekts festgelegt werden.

5.2.1. Eigentümerstruktur Swisshub

Die Eigentümerstruktur Swisshub hat signifikante Implikationen für die Neutralität des Datahub und für die notwendigen regulatorischen Rahmenbedingungen. Die Eigentümerstruktur sollte daher vom Gesetzgeber festgelegt werden. Parallele Vorgaben für die nationale Netzgesellschaft finden sich

in Artikel 18 StromVG.

Modelle in anderen Ländern und Branchen

In einigen Ländern ist der Datahub das Ergebnis einer Initiative aller VNB, die diesen auch gemeinschaftlich gegründet haben und weiterhin Anteile halten – so zum Beispiel in Belgien und den Niederlanden. Der Ansatz des VSGS ist ähnlich. Diese Modelle sind überwiegend aus bestehenden Strukturen und Initiativen der Branche gewachsen, und nicht Ergebnis einer regulatorischen Analyse. Solche Modelle führen potentiell zu einem geringeren Vertrauen in die Neutralität und einer geringeren Akzeptanz des Datahub durch mit den VNB nicht verbundenen Drittparteien. In diesen Ländern wurde auch der Funktionalitätsumfang des Datahub kontinuierlich erweitert, ein Indiz dafür, dass anfänglich primär die Bedürfnisse der VNB berücksichtigt, und Bedürfnisse anderer Marktteilnehmer vernachlässigt wurden.

Alternativ kann eine paritätische Eigentümerstruktur, in der alle betroffenen Parteien zu gleichen Teilen vertreten sind, für Neutralität sorgen. Ein solches Modell wurde beispielsweise in Finnland für die Eigentümerstruktur des ÜNB angewendet, wo Stromproduzenten, stromintensive Industrie und die öffentliche Hand gleiche Anteile an Fingrid hielten. Das Finnische Modell für den ÜNB musste allerdings wegen der Entflechtungsvorgaben der EU, im Endeffekt also auch aufgrund von Bedenken gegenüber der Neutralität, aufgegeben werden.

In Skandinavien sind die Datahuborganisationen entweder Teil der ÜNB, oder getrennte Gesellschaften im Besitz der ÜNB. Die ÜNB wurden ausgewählt, da sie traditionell zentrale Verwaltungsaufgaben im Stromnetz übernehmen und hinsichtlich des Datenaustauschs im Endkundengeschäft als neutrale Parteien gesehen werden. Mit der Erweiterung der Aufgaben einiger nordischer Datahubs um die Verrechnung der Ausgleichsenergie wurden auch die Datahub Gesellschaften von den ÜNB ausgegliedert, da die Verrechnung der Ausgleichsenergie die ÜNB tangiert und die Neutralität

so nicht mehr in hinreichendem Mass gegeben war. Die ÜNB sind aber nach wie vor Eigentümer der Datahubgesellschaften. Die Ausgliederung soll die Transparenz soweit steigern, dass die Neutralität dadurch gesichert ist. Zusätzlich werden die Datahub-Projekte von den Regulatoren eng verfolgt.

In Italien ist die Datahubgesellschaft Acquirente Unico in öffentlicher Hand, genauer im Besitz des Ministeriums für Wirtschaft und Finanzen. Acquirente Unico ist unter anderem der Grundversorger, aber eben auch der Betreiber des Datahubs.

In Österreich gibt es einen Kommunikationshub für die Wechselprozesse, der von den Clearing Stellen Gas und Strom betrieben wird, die wiederum in privater Hand sind. Da am Ende viele verschiedene Firmen direkt oder indirekt involviert sind, und die meisten dieser Firmen selbst nicht am Datenaustausch teilnehmen, ist die Neutralität auch hier gegeben.

Zentraler Datenaustausch spielt auch in anderen Sektoren eine Rolle. In der Finanzbranche lassen sich weitere Beispiele von zentralen Datenplattformen finden die von Marktteilnehmern gegründet wurden. Unter anderem wird der Wertpapierhandel in der Schweiz und in Norwegen so organisiert. In der Schweiz zeichnet SIX Security Services verantwortlich, in Norwegen die Branchenorganisation VPS.

Es gibt ausserdem viele Beispiele für Investoren, die in regulierte Unternehmen investieren. Typische Investitionsziele sind Netzbetreiber für Strom-, Gas- und Fernwärme. Beispielsweise gehört der deutsche ÜNB 50Hertz zu 40 % einem Infrastrukturfond. Beispiele aus dem Transportsektor sind Fährbetriebe und Flughäfen, oder regulierte Parkplatzbetreiber. Der finnische Sendemastbetreiber Digita ist ebenfalls in privater Hand, ebenso wie der nordische Dienstleister für online Bezahlungen, Nets.

Vor- und Nachteil der Modelle

Generell sehen wir also vier mögliche Modelle, die in unterschiedlichen Ausprägungen bereits in an-

deren Ländern umgesetzt wurden. Die Eigentümer können 1) die VNB und EVUs, 2) der ÜNB, 3) die öffentliche Hand, oder 4) private Investoren sein. Alle Optionen haben verschiedene Vor- und Nachteile, die in Tabelle 5.1 gelistet sind und im Folgenden ausgeführt werden.

Option 1) EVUs und VNB In Option 1), also EVUs und VNB als Eigner, sind einige Nutzer des Datahub gleichzeitig die Eigentümer. Dies widerspricht der Anforderungen an die Neutralität von Swisshub, da es den EVUs und VNB theoretisch eine Möglichkeit zur Einflussnahme gibt. Sie könnten beispielsweise die Prozesse und den Betrieb des Datahub eher nach ihren Bedürfnissen ausrichten und die Bedürfnisse anderer, in Konkurrenz stehender Marktteilnehmer unterordnen. Es könnte über den Verwaltungsrat unter anderem Einfluss auf Sanktionen, auf die Umsetzung und Durchsetzung von Marktregeln, auf den nichtdiskriminierenden Datenaustausch, oder auf bestimmte Weiterentwicklungsprojekte genommen werden. Prinzipiell besteht auch die Gefahr, dass die Eigentümer über den Datahub Zugriff auf Kundenbeziehungen und andere Geschäftsgeheimnisse von Konkurrenten bekommen, oder sich den Zugriff verschaffen. Diese Befürchtung wurde von der Branche explizit in den Interviews geäußert. Jeder dieser Punkte könnte zu einer Verzerrung des Markts führen und Marktbarrieren schaffen, die letztendlich den freien Wettbewerb behindern. Unabhängig davon ob in der Tat Einfluss ausgeübt oder Daten abgegriffen werden, reduziert sich so das Vertrauen der anderen Nutzer in Swisshub, was sich wiederum negativ auf die Akzeptanz des Datahub und die Umsetzung der Anforderungen zum Datenaustausch durch die Marktakteure auswirken kann. Dieser Effekt wird insbesondere dann verstärkt, wenn die verschiedenen Stakeholder-Gruppen wie VNB, Lieferanten und Endkunden in der Führung oder in Begleitgruppen des Datahub nicht gleich repräsentiert sind.

Ist Swisshub teilweise im Besitz von VNB und EVU, so sollten externe, unabhängige Mitglieder

für den Verwaltungsrat bestimmt werden. Bei einer vollständig nicht-Neutralen Eigentümerstruktur sollte die Mehrheit der Verwaltungsratsmitglieder durch den Staat bestimmt werden. Es ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Eigentümer einer solchen Struktur des Verwaltungsrats zustimmen würden. Es ist daher fast unmöglich, bei einem von einigen VNB und EVU betriebenen Datahub die Neutralität und Unabhängigkeit zuverlässig sicherzustellen.

Allgemein gilt bei allen Modellen im Übrigen, dass keine Angestellten des Staates direkt im Verwaltungsrat sitzen sollten, um auch hier eine hinreichende Trennung der Kompetenzen zu erreichen.

Option 2) ÜNB Wird der Übertragungsnetzbetreiber als Eigentümer von Swisshub bestimmt, führt dies zu ähnlichen Herausforderungen wie Option 1), insbesondere da die Anteile an Swissgrid wiederum von Schweizer Energieunternehmen gehalten werden. Bei einem allfälligen Ausbau der Funktionalitäten hin zur Verrechnung der Ausgleichenergie ist Swissgrid zudem auch selbst Nutzer des Datahub, und damit strenggenommen nicht in einer neutralen Position. Theoretisch könnte ein Anreiz bestehen, dass Swissgrid als Datahub-Eigner die Messdaten oder Verrechnung der Ausgleichsenergie im eigenen Interesse oder im Interesse der Eigentümer beeinflusst. Andererseits vertraut der Markt bereits heute die Ausgleichsenergieabrechnung Swissgrid an, Probleme diesbezüglich sind nicht bekannt.

Option 3) öffentliche Hand Ist Swisshub im Besitz der öffentlichen Hand, reduziert sich die Herausforderung mit der Neutralität und der regulatorische Aufwand, der getrieben werden muss, um Neutralität sicherzustellen. Es muss hier allerdings zwischen dem Bund und den Kantonen als Eigentümer unterschieden werden. Da einige Kantone auch Eigentümer von VNB oder EVUs sind, ist eine ähnliche Situation wie in Option 1) gegeben, also eine Situation in der die Eigentümer eigene Interessen im Strommarkt und potentielle Interessenkonflikte beim Datenaustausch haben. Der Daten-

austausch ist auch eher von nationaler Dimension, da er all Kantone gleichermaßen betrifft. Es ist daher anzunehmen, dass die Verwaltungseinheiten der Kantone wenig Eigeninteresse an der Übernahme einer solchen interkantonalen Aufgabe haben. Damit wäre der Bund im Fokus, und sicherlich ein vollständig neutraler Eigner.

Die öffentliche Hand hat ein Interesse daran, die Schweizer Stromkunden zu entlasten und daher für eine effiziente Umsetzung des Datahub Sorge zu tragen. Trotzdem sollten auch bei einem öffentlichen Eigentümer klare Vorgaben und Kontrollmechanismen bezüglich der Aufgaben und Kostenregulierung festgeschrieben werden.

Ein weiteres Argument spricht für die öffentliche Hand als Eigentümer: Da der Swisshub elementare Funktionen im Schweizer Strommarkt übernimmt, liegt am Ende das Risiko für die Umsetzung so oder so bei den Stromkunden und den Steuerzahlern. Schlägt ein privates oder von VNB und EVU betriebenes Datahub Projekt fehl, muss entweder in kurzer Frist und zu entsprechend höheren Kosten durch die Öffentlichkeit eine alternative Lösung bereitgestellt werden, oder auf den Datahub und damit auf die Effizienzgewinne und die Förderung des Wettbewerbs verzichtet werden – mit entsprechend höheren Strompreisen. Um diese Risiken zu verringern, kann es sinnvoll sein, das Datahub-Projekt von vorneherein öffentlich zu organisieren.

Option 4) unabhängige Investoren Schliesslich kann Swisshub von unabhängigen Drittparteien finanziert und betrieben werden, Option 4). Das Geschäftsmodell aus Sicht eines Investors zielt auf die regulierten Einkünfte, die je nach regulatorischer Ausgestaltung als risikofrei oder risikoarm anzusehen sind. Im Falle von solchen externen Investoren muss sichergestellt werden, dass diese keine direkten oder indirekten Interessen im Stromsektor haben – dies kann sich unter Umständen als kompliziert erweisen.

Ist gesichert, dass die Investoren keine eigenen Interessen im Strommarkt verfolgen, ist insbesondere die Neutralität der Eigentümer ein Vorteil

Tabelle 5.1.: Vor- und Nachteile verschiedener Eigentümerstrukturen

	Option 1	Option 2	Option 3	Option 4
Eigentümer	VNB und EVUs	ÜNB	Öffentliche Hand	Privat
Herausforderung Neutralität	Umsetzung Diskriminierungsfreiheit. Möglichkeit zur Einflussnahme auf Durchsetzung, Ausgestaltung, Weiterentwicklung der Marktregeln und auf Neutralität.	Perspektivisch Möglichkeit zur Einflussnahme bei Datahub mit Verrechnung Ausgleichsenergie. Bereits heute Interessenkonflikt durch Eigentümerstruktur Swissgrid (EVUs, VNBs) möglich.	Option 3a – Kantone: Potentielle Interessenkonflikte aufgrund Eigentümerschaft EVUs, intrinsisches Interesse an funktionierendem Strommarkt Option 3b – Bund: Keine Interessenkonflikte, intrinsisches Interesse an funktionierendem Strommarkt	Keine Interessenkonflikte, wenn Investoren nicht im Strommarkt aktiv sind. Schwer überprüfbar.
Massnahmen zur Sicherstellung Neutralität	Unabhängige Verwaltungsratsmitglieder. Vorgaben dazu durch BFE oder ECom. Compliance und Reporting Anforderungen.	Unabhängige Verwaltungsratsmitglieder. Vorgaben dazu durch BFE oder ECom. Compliance und Reporting Anforderungen.	Keine Vertreter VNB, EVU, LF in Verwaltungsrat. Compliance und Reporting Anforderungen	Keine Vertreter VNB, EVU, LF in Verwaltungsrat. Compliance und Reporting Anforderungen.
Internationale Beispiele	Belgien, Niederlande, Österreich (Messdatenaustausch).	Dänemark, Norwegen, Finnland, Schweden, Estland	Italien	Österreich (Wechselprozesse und Stammdatenaustausch)

dieser Option. Zweitens bieten private Eigentümer ein vermutlich professionelles und erfahrenes Management, das durch die Eigner eingesetzt wird. Drittens übernehmen die unabhängigen Investoren die Beschaffung von zusätzlichem externem Kapital und die Übernahme des finanziellen Risikos. Da unabhängige, private Eigner aber kein intrinsisches Interesse am Datenaustausch haben, ist für eine erfolgreiche Umsetzung eine klare Definition der Aufgaben, wie wir sie in Abschnitt 5.1.1 umrissen haben, und ein griffiges regulatorisches Rahmenwerk mit Möglichkeiten für Sanktionen und Nichtanerkennung von Kosten entscheidend.

Für unabhängige Investoren ist das regulatorische Risiko, also die Unsicherheit bezüglich Änderungen im regulatorischen Rahmenwerk und Unsicherheit bezüglich der Einnahmen, ein ausschlaggebender Faktor. Entsprechend muss der Regu-

lator frühzeitig klare Bedingungen und detaillierte Anforderungen schaffen. Gerade für Investoren, die nicht mit dem Energiebereich vertraut sind, ist dies wichtig. Wir sehen es allerdings als grosse Herausforderung, schon am Beginn des Datahub-Projekts alle Anforderungen endgültig festzulegen, entsprechend kann es sinnvoll sein, Swisshub erst im Laufe der zweiten Phase, also nach Spezifizierung, aber vor oder eventuell nach der Ausschreibung und Implementierung, in eine private Firma zu überführen. Ein solcher Verkaufsprozess kann regulatorisch aber auch betrieblich recht komplex sein. Es reduziert aber auch das Risiko für den Investor, und damit die Risikoprämie die der Investor veranschlagen muss. Zu Beginn der Planungs- und Spezifizierungsphase kann Swisshub beispielsweise von Swissgrid und/ oder durch den Bund finanziert und geführt werden. Nachdem die Planung fertige-



stellt, die Aufgaben und Prozesse festgelegt und das regulatorische Rahmenwerk beschlossen ist, könnte Swisshub dann in einer Ausschreibung oder einem Verhandlungsprozess an unabhängige Investoren verkauft werden. Jedoch könnten sich die Verhandlungen zwischen Staat und einem privaten Investor durchaus als herausfordernd und kostspielig erweisen. Gleichzeitig ist nicht gesichert, ob der verhältnismässig kleine Schweizer Strommarkt genügend Interesse von Investoren generiert, um ein konkurrenzfähiges Angebot zu erzielen. Private Eigentümer als Betreiber von Swisshub haben also eine Reihe von Vorteilen, diese Option ist aber auch besonders anspruchsvoll hinsichtlich der regulatorischen und organisatorischen Umsetzung und der Vertragsgestaltung mit den privaten Investoren.

Auch bei unabhängigen Eigentümern muss in der Führungsstruktur Neutralität sichergestellt sein. In einem Datahub mit unabhängiger Eigentümerstruktur dürfen VNB und Lieferanten entsprechend nicht im Verwaltungsrat repräsentiert sein, oder nur eine Minderheit der Mitglieder stellen.

Empfehlung Schweiz

Wir empfehlen Swisshub als Unternehmen im öffentlichen Besitz zu gründen und zu etablieren. Nach einer Übergangszeit kann geprüft werden, ob eine Überführung in Privatbesitz sinnvoll, oder ob eine Weiterführung des Betriebs durch die öffentliche Hand zweckmässig ist. Dafür sollte die Effizienz von Swisshub bewertet werden, mögliche Verbesserungspotentiale identifiziert werden und die Führungsstruktur ebenso wie die Alternative einer Veräusserung kritisch hinterfragt werden.

Ein Lösung, in der die öffentliche Hand weiter Eigentümer bleibt, wird bei anderen Institutionen der Schweiz, bei denen eine Neutralität gewährleistet werden muss, bereits angewendet. Als Beispiel sei hier auf das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS) verwiesen [31]. METAS ist als öffentlich-rechtliche Anstalt des Bundes mit eigener Rechtspersönlichkeit eine Einheit des Bundes und stellt die Eichung und Einführung von vertrauenswürdigen Messgeräten in den Schweizer Markt

sicher. METAS wird dabei nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen geführt. Geleitet wird die Anstalt durch den Institutsrat, der durch den Bundesrat gewählt wird. Seine Aufgaben sind im Instituts-gesetz definiert. Neutralität ist damit also ebenfalls gewährleistet. Die Organisation und Governance von METAS ist also sehr ähnlich wie die von uns für Swisshub empfohlene Organisation und Governance.

Exkurs: Swisshub und Umgang mit bestehenden Datahub Initiativen in der Schweiz

Die Einführung von Swisshub wirft Fragen nach dem Umgang mit bestehenden, aber regulatorisch nicht abgestützten Datahub Lösungen in der Schweiz auf. Insbesondere die vom VSGS lancierte Lösung, die unserer Empfehlung technisch sehr ähnlich ist, aber auch andere Ansätze wie der Kommunikationshub von EnControl, haben bereits Investitionen durch die Branche verursacht. Diese Investitionen wurden von den Unternehmen auf eigenes Risiko getätigt und können bei einer Einführung Swisshub möglicherweise nicht amortisiert werden. Eine Beurteilung der rechtlichen Fragen geht über den Rahmen dieser Studie hinaus. Es gibt jedoch verschiedene Ansätze wie ein möglichst effizienter Übergang von den bestehenden, dezentralen und regulatorisch nicht abgestützten Initiativen hin zu einer zentralen und regulierten Lösung erreicht werden kann.

Weiterentwicklung VSGS in Swisshub Der VSGS könnte in die nationale Datahub Organisation Swisshub weiterentwickelt werden. Die nationale Netzgesellschaft Swissgrid ist ein Beispiel für eine vergleichbare Überführung von Assets an eine neue, zentrale Organisation. Im Fall von Swisshub würde dies zu einer ähnlichen Eigentümerstruktur mit einigen VNB und EVU in der Mehrheit führen, einschliesslich der oben diskutierten Herausforderungen bezüglich Neutralität und Akzeptanz. Dies würde die von uns empfohlene Eigentümerstruktur, also Swisshub im Eigentum der öffentlichen Hand, verhindern. Ausserdem würde es die Freiheitsgrade

in der Entwicklung und der Ausschreibung des Datahub aufgrund der Übernahme bestehender Lösungen einschränken. Im Unterschied zum VSGS-Datahub wäre die Teilnahme dann zumindest für alle Marktakteure verpflichtend.

Abschreibung VSGS Datahub Die Umsetzung des VSGS Datahub hat begonnen, der EnControl Kommunikationshub ist bereits in Betrieb. Da eine volle Marktöffnung in der Schweiz und eine Einführung eines zentralen Datahub erst in einigen Jahren erwartet werden kann, besteht die Möglichkeit auf eine rechtzeitige Abschreibung und Amortisierung der bestehenden Lösungen zu spekulieren, und so Konflikte weitestgehend zu umschiffen. Da mit einer Marktöffnung gegen 2024 zu rechnen ist, würde das für diese Plattformen bedeuten, dass sie bereits fünf Jahre in Betrieb waren und gewisse Kosten wieder eingefahren wurden. Erfahrungsgemäss erscheint es jedoch eher unwahrscheinlich, dass die entsprechenden Akteure diese Lösung ohne weiteres akzeptieren. Bei einer regulatorischen (Neu-) Einführung eines Datahub würden wohl unvermeidlich Forderungen an den Bund zum Kostenausgleich gelangen. Der Kostenpunkt von lediglich etwa 5 Mio. CHF abzüglich getätigter Abschreibungen über mindestens fünf Jahre erscheint jedoch bezüglich des Gesamtvolumens überschaubar zu sein, und wurde in der Kosten-Nutzen-Analyse berücksichtigt.

Anerkennung Kosten Datahub-Initiativen Die an den Datahub-Initiativen beteiligten VNB und EVU könnten gegebenenfalls eine Anerkennung der Kosten im Rahmen der üblichen Netzkostenrechnung erhalten. Die Argumentation hier wäre, dass die geleisteten Vorarbeiten und gesammelten Erfahrungen der Branche insgesamt und Swisshub im Speziellen zu Gute gekommen sind, und dadurch zu Einsparungen bei der Entwicklung und Umsetzung des Swisshub führen können. Entsprechend müssten aber auch Dokumente, Erkenntnisse und Lösungen an Swisshub übergeben werden. Dies ist also durchaus im Sinne

einer langfristig volkswirtschaftlich effizienten Lösung. Dieser Ansatz kann auch mit dem vorherigen Argument bezüglich der Abschreibung und Amortisation kombiniert werden.

Teilnahme des VSGS Datahub an Ausschreibungen Der VSGS könnte auch zusammen mit seinen IT-Lieferanten an den Ausschreibungen durch Swisshub teilnehmen. Aufgrund der geleisteten Vorarbeiten sollten sich für den VSGS gute Möglichkeiten für ein kompetitives Angebot ergeben – allerdings auch unter dem Risiko am Ende den Zuschlag nicht zu erhalten. Dies entspräche effektiv einer Nichtanerkennung der Kosten.

Keine der gelisteten Lösungen ist ohne Nachteil. Wir sehen die grössten Probleme jedoch mit einer Überführung des VSGS in den Swisshub und der damit einhergehenden Beibehaltung der Eigentümerstruktur. Dies würde die Möglichkeiten zur Sicherstellung der Neutralität erheblich einschränken. Wir empfehlen daher eine Anerkennung der noch nicht amortisierten Kosten und eine Abschreibung der bestehenden Initiativen. In jedem Fall sollte sichergestellt werden, dass die Erkenntnisse und Kompetenzen aus den Datahub Projekten so weit wie möglich in das Projekt Swisshub eingehen. Dies kann unter anderem durch einen engen Einbezug der Branche, die Übernahme von Mitarbeitern oder die Übergabe von Dokumentation im Gegenzug zur Anerkennung von Kosten geschehen.

5.2.2. Reporting und Compliance Richtlinien

Unabhängig von der Eigentümerstruktur und der Zusammensetzung des Verwaltungsrats sollte es klare Anforderungen an Swisshub bezüglich der Berichterstattung zu Neutralitätsmassnahmen geben. Die detaillierten Anforderungen und Richtlinien zur Gewährleistung der Neutralität sollten durch den Regulator festgelegt und veröffentlicht werden, und durch den Regulator auch regelmässig und unangekündigt überprüft werden. Auch wenn Swisshub im Eigentum der öffentlichen Hand und so die



Neutralität über die Eigentümerstruktur gesichert ist, können diese Massnahmen die Transparenz und das Vertrauen der Branche in die Neutralität weiter verbessern. Diese Anforderungen können einschliessen:

- gleiche Servicequalität für verschiedene Nutzergruppen, beispielsweise gleiche Antwortzeit und -qualität für alle Nutzer einer Gruppe und zwischen den Gruppen;
- gleiche Serviceleistungen und Support für alle Nutzer und Nutzergruppen, insbesondere die Gleichbehandlung von Serviceanfragen;
- Richtlinien zum Management von Informationen, insbesondere der Behandlung von vertraulichen Informationen wie Vertragsdetails. Weitergabe dieser Details kann zu einem Wettbewerbsnachteil der betroffenen Lieferanten führen. Die Richtlinien sollten beispielsweise festlegen, wie dokumentiert wird, welche Mitarbeiter Zugang zu Informationen haben, und wie der Zugriff geloggt wird;
- physische Trennung der Swisshub Angestellten von den Eigentümern, wenn der Swisshub im Besitz von Marktakteuren wie VNB, EVU oder Lieferanten ist;
- transparente und objektive Gebühren für jede Nutzergruppe;
- transparente Behandlung der Eingaben des Beirats; und
- standardisierte Berichterstattung durch Swisshub zu Massnahmen und Indikatoren bezüglich der hier genannten Neutralitätsanforderungen.

Der Regulator sollte die Einhaltung der Neutralität überwachen. Dazu sollte er

- regelmässig die von Swisshub gelieferten Berichte prüfen; und
- unangemeldete Inspektionen der Einhaltung der Neutralität durchführen.

Die Nutzer des Datahubs sollten die Möglichkeit haben, den Regulator bei vermuteter Diskriminierung anzurufen. Der Regulator sollte die Mög-

lichkeit zur Sanktionierung von Swisshub haben. Je nach Art des Verstosses kann dies über nicht-Anerkennung von Kosten oder über direkte Strafzahlungen geschehen. Letztere wären selbstverständlich nicht über Gebührenerhöhungen wälzbar. Bei Verletzung der Neutralität ist eine direkte Strafe meist näherliegend. Siehe hierzu auch die Ausführungen zu Sanktionen in 5.4.3 und 5.4.4.

5.2.3. Finanzierung von Swisshub

Bei der Finanzierung von Swisshub muss zwischen der Umsetzungsphase und der Betriebsphase unterschieden werden.

In der Umsetzungsphase müssen die Eigentümer den Datahub über Eigen- und Fremdkapital finanzieren. Die Kosten für die Entwicklung und Implementierung können als Investition betrachtet und über die Betriebsdauer abgeschrieben werden.

Während der Betriebsphase kann Swisshub Gebühren von den Nutzern erheben, und damit die Betriebskosten decken. Weiterentwicklungen können als Reinvestition oder als Teil des Datahub Betriebs betrachtet werden. Wenn die Weiterentwicklung Teil des Betriebs sein sollen, muss der Umfang und Aufwand der jährlichen Weiterentwicklungsarbeit durch den Regulator festgelegt werden. Abbildung 5.3 zeigt die verschiedenen Phasen des Datahub Projekts, die Quellen der Finanzierung und die Anrechenbarkeit als Investitionsausgaben (*Capital Expenditure*, CAPEX) oder Betriebskosten (*Operational Expenditure*, OPEX).

Finanzierung der Entwicklung und Implementierung

Die Eigentümer von Swisshub müssen das nötige Kapital für die Entwicklung und Implementierung in Form von Eigenkapital und Fremdkapital schon vor der Implementierung beschaffen. Aufgrund der Zeit, die vor der Implementierung für eine gute Spezifizierung und Ausschreibung benötigt wird, ist es naheliegend, dass die Eigentümer zwei oder mehrere Finanzierungsrunden durchführen. Die Finanzierung ist eng mit der Eigentümerstruktur und

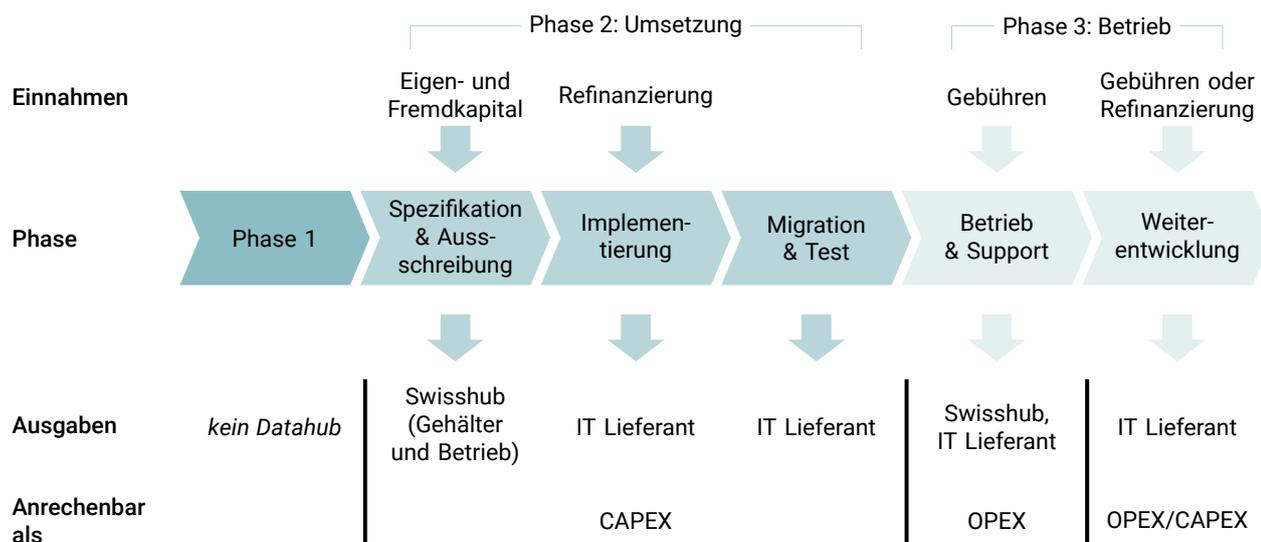


Abbildung 5.3.: Finanzierung und Anrechenbarkeit in den verschiedenen Phasen des Datahub Projekts

der Regulierung der Kostendeckung verknüpft. Wir empfehlen die folgenden Schritte bezüglich Eigen- und Fremdkapitalbeschaffung:

- Ist Swisshub eine Gesellschaft in öffentlicher Hand kann die gesamte Kapitalbasis über einen Zuschuss aus dem Haushalt gebildet werden. Die öffentliche Hand würde also das gesamte Risiko der Entwicklung selbst tragen. Bei einer Überführung aus der öffentlichen Hand in Privatbesitz würden die neuen Eigentümer üblicherweise die gesamten bisherigen anrechenbaren Kosten inklusive Verzinsung übernehmen. Die öffentliche Hand würde also die vorgestreckten Kosten zurückerhalten, die privaten Eigentümer könnten die Kosten als CAPEX in der Kostenregulierung anrechnen lassen.

Verbleibt Swisshub in der öffentlichen Hand, steht es dieser frei zu entscheiden, ob sie mit den regulierten Einnahmen die über Abschreibungen und Betriebskosten hinausgehen, den Haushalt entlastet oder die Gebühren der Datahubnutzung senkt.

- Ist Swisshub eine Gesellschaft in Privatbesitz, im Besitz des ÜNB oder der VNB, würde der Eigentümer vermutlich das Risiko streuen und entsprechend sowohl Eigen- als auch Fremdkapital verwenden. Das Eigenkapital kommt von

den Eigentümern des Swisshub. Fremdkapital muss direkt von Banken oder am Anleihenmarkt beschafft werden. Bei der Fremdkapitalbeschaffung sind die regulatorischen Rahmenbedingungen des Datahubs und die Kreditwürdigkeit des Eigentümers wichtig, da beide die Kapitalkosten beeinflussen. Bei einer Finanzierung durch Netzbetreiber dürfen diese das zur Verfügung gestellte Kapital nicht den eigenen anrechenbaren Kosten zuweisen, um doppelte Verrechnungen zu vermeiden. Vielmehr erhalten sie über die regulierten Einnahmen eine Rendite auf das eingesetzte Kapital.

Finanzierung während des Betriebs

Die Höhe der Einnahmen ist reguliert und muss die Betriebs- und Kapitalkosten decken. Die anfänglichen Kosten für Entwicklung und Implementierung sind dabei als Investitionen zu betrachten, die über die Lebensdauer des Datahub abgeschrieben werden und die in einer Cost+-Regulierung als Basis für die Festlegung der regulierten Einnahmen dient. Auf einen Gewinn kann gerade bei der Ausgestaltung nach Option 3), also falls der Swisshub in öffentlicher Hand wäre, verzichtet werden. Bei der Ausgestaltung nach Option 4) wäre ein angemessener, regulierter Betriebsgewinn ähnlich des für

die VNB angesetzten WACC festzulegen.

Interaktion zwischen Finanzierung und Kostenregulierung

Das regulatorische Rahmenwerk zur Kostendeckung sollte schon vor der Entwicklungsphase des Swisshub festgelegt sein, weshalb wir die Festlegung der regulatorischen Fragen auch in Phase 1 angesiedelt haben. Dies schränkt jedoch nicht die Möglichkeit ein, in der Regulierung Anreize zu definieren, die die Kostendeckung einschränken oder höhere Gewinne bei effizienter Umsetzung erlauben. Solche regulatorischen Risiken, die im Zusammenhang mit dem regulatorischen Modell entstehen, können von Investoren bei der Finanzierung eingepreist werden. Für alle Formen der Finanzierung gilt aber, dass erst eine Festlegung der Regulierung das Risiko bewertbar und so die verschiedenen Finanzquellen für die Eigentümer von Swisshub verfügbar macht.

Die Wahl der regulatorischen Werkzeuge kann sich dabei zwischen den Phasen des Datahub, also Entwicklung- und Implementierung einerseits und Betrieb andererseits, unterscheiden. Es scheint sinnvoll, in der Betriebsphase verstärkt auf Benchmarking-abhängige Kostenanerkennung zu setzen, während in der Entwicklungsphase aufgrund des Einmalcharakters solche Benchmarks schwer umsetzbar sind. Wir kommen auf die regulatorischen Fragestellungen der Kostenanerkennung in Abschnitt 5.4.1 zurück.

5.2.4. Beirat und Konsultationsprozess

Zur Involvierung der Branche in der Entwicklung bzw. Weiterentwicklung des Datahub und zur Kooperation zwischen Branche und Swisshub sehen wir zwei wichtige Werkzeuge: einen Beirat aus Branchenvertretern und einen transparenten Konsultationsprozess. Der Beirat hat dabei eine strategische und beratende Rolle. Im Konsultationsprozess geht es um die effiziente und mit den Nutzern abgestimmte Einführung von bestimmten

Änderungsvorhaben hinsichtlich Datenaustauschprozessen, Spezifikationen oder Datenformaten.

Beirat

Die Aufgabe des Beirats ist die Beratung und Kontrolle von Swisshub bei der Umsetzung seiner Aufgaben. Der Beirat sollte

- sinnvolle Änderungen an den Prozessen, Schnittstellen oder Datenmodellen auf Basis von Erfahrungen im Betrieb identifizieren und anregen können;
- Swisshub bei der strategischen Ausrichtung und Weiterentwicklung der Funktionalitäten und Prozessen beratend unterstützen; und
- die Einhaltung der Aufgaben und Kriterien, insbesondere der Neutralität und Kosteneffizienz, überwachen.

Der Beirat hat dabei keine Entscheidungskompetenzen – diese liegen bei Swisshub und dem Verwaltungsrat. Der Beirat schafft jedoch Transparenz, und erlaubt einen effizienten Austausch zwischen der Branche und Swisshub. Sollte Swisshub sich weigern, die Vorschläge des Beirats hinreichend zu würdigen, obliegt es dem Regulator solche Einzelfälle zu prüfen und Swisshub gegebenenfalls entsprechend der Regeln zur Kostenanerkennung und zu Sanktionen in 5.4.3 zu sanktionieren.

Der Beirat selbst sollte die verschiedenen Nutzergruppen gut widerspiegeln, und daher zu gleichen Teilen aus Vertretern von kleinen und grossen VNB, EVUs, unabhängigen Lieferanten und gegebenenfalls Endkunden bestehen. Weiterhin könnten das BFE oder die ECom einen Vertreter im Beirat stellen, um die Entwicklung zu beobachten und die Sichtweise der Behörden gerade bei Vorschlägen mit Einfluss auf den freien Wettbewerb in die Diskussion einzubringen.

Auch für die Entwicklung von Vorschlägen sollte es eine Satzung geben. Vorschläge sollten in technischen Arbeitsgruppen entwickelt werden, und alle Nutzergruppen sollten das Recht haben an diesen teilzunehmen. Über die Vorschläge an

den Datahub sollten dann im Beirat abgestimmt werden. Hier ist zu klären, wie das Stimmverhältnis der Mitglieder aussieht. Auch dabei gilt, dass die verschiedenen Nutzergruppen möglichst gleich repräsentiert sein sollten, so dass nicht eine Nutzergruppe den Beirat und den Entwurf der Vorschläge kontrollieren kann.

Internationale Datahubprojekte haben häufig Expertengruppen oder ähnliche organisatorische Massnahmen eingesetzt, die ähnliche strategische Aufgaben erfüllen sollten. Dies hat sich als ausgesprochen effizient und zielführend erwiesen. Der Beirat ist vergleichbar mit einer permanenten und langfristigen Struktur solcher Expertengruppen. Es kann durchaus sinnvoll sein, den Beirat schon in der Umsetzungsphase zu etablieren.

Konsultationsprozess

Während und nach der Implementierung des Datahubs durch Swisshub muss es eine Möglichkeit geben, technische Änderungen in den Prozessen, Schnittstellen oder Datenmodellen umzusetzen. Dafür sollte ein Konsultationsprozess verbindlich festgelegt werden, der transparent, nichtdiskriminierend und integrativ ist. Der Konsultationsprozess kann beispielweise vom Regulator vorgegeben werden, oder Teil der Nutzungsbedingungen von Swisshub sein.

Der Konsultationsprozess sollte immer angewendet werden, unabhängig davon ob Änderungen von Swisshub selbst angestossen wurden oder ob diese vom Beirat oder von anderen Nutzern angestossen wurden. Im Konsultationsprozess sollten alle Nutzer angehört werden, insbesondere auch Nutzer, die nicht selbst im Beirat sitzen. Eine frühzeitige Informierung des BFE oder der ECom über Änderungsvorhaben ist ebenfalls sinnvoll, sofern diese nicht über den Beirat erfolgt.

Die Konsultation könnte wie folgt aussehen:

- Swisshub schlägt eine Änderung, einschließlich der Implementierung vor. Die Änderung kann entweder von den Nutzern selbst, dem Beirat oder von Swisshub als zielführend erkannt und vorgeschlagen worden sein.

- Vorschläge müssen veröffentlicht und innert nützlicher Frist von betroffenen Nutzern kommentiert werden.
- Änderungswünsche von Seiten der Nutzer werden in gemeinsamen Gesprächen oder Arbeitsgruppen mit den involvierten Parteien besprochen.
- Wenn keine Einigung in den Arbeitsgruppen zwischen Nutzern und Swisshub möglich ist, tritt die ECom als Streitschlichter auf.

Dieses Vorgehen ist an den Österreichischen Konsultationsprozess angelehnt, der sich als sehr effektiv erwiesen hat.

5.3. Umsetzung des Datahub-Projekts

Das Datahub-Projekt teilt sich in drei Phasen auf. In der ersten Phase müssen die im vorigen Unterkapitel beschriebenen Rahmenbedingungen geschaffen und die subsidiären Regeln zum Datenaustausch angepasst werden. Für die subsidiären Regeln ist die Branche verantwortlich. In der zweiten und dritten Phase steht die Implementierung und der Betrieb des Datahub im Vordergrund, für die Swisshub verantwortlich ist. In diesem Unterkapitel beschreiben wir die mit den subsidiären Marktregeln und der Umsetzung des Datahub verbundenen Herausforderungen und geben eine Empfehlung bezüglich der Vorgehensweise ab.

5.3.1. Phase 1: Anpassung der subsidiären Regeln zum Datenaustausch

Zu den subsidiären Marktregeln gehören die Fristen für Datenlieferung und für Wechselprozesse, das Rollenmodell und die Prozesse samt zugrundeliegendem Datenmodell. Diese Marktregeln haben auch Implikationen für den Datenschutz und die Verantwortlichkeiten dafür. Im Folgenden betrachten wir, inwieweit die Marktregeln bei Einführung



eines Datahubs angepasst werden müssen.

Anforderungen an subsidiäre Regeln

Die subsidiären Marktregeln werden von den Netzbetreibern ausgearbeitet. Die entsprechende Grundlage findet sich in StromVV Artikel 27, Absatz 4. Die Involvierung der restlichen Branche in der Ausarbeitung dieser Regeln ist ein wichtiges Element, um das Kriterium der Branchen-Involvierung sicherzustellen.

Wir sehen einen Bedarf zur weiteren Ausarbeitung des Rahmenwerks zur Gestaltung der subsidiären Regeln. Stand heute ist die subsidiäre Erarbeitung von Richtlinien bzw. Marktregeln zwar in der Stromversorgungsverordnung verankert, die Branchenrichtlinien sind jedoch nicht verpflichtend. Es sind keine expliziten Sanktionen bei nicht-Einhaltung vorgesehen. Ebenso sind keine Möglichkeiten zur Beilegung von Konflikten zwischen Marktteilnehmern festgeschrieben. Typischerweise können Streitfälle, sofern man sich nicht anderweitig einigt, zur ElCom gelangen, welche dann entscheidet.

Um die subsidiären Richtlinien und Marktregeln verbindlicher zu gestalten und mehr Transparenz über deren Einhaltung zu erhalten, müssten solche Regeln in der StromVV oder im StromVG besser verankert werden. Die Verbindlichkeit dieser Richtlinien ist eine wichtige Voraussetzung für die Einführung eines zentralen Datahub. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass nicht nur die ElCom die Einhaltung der Regeln durchsetzen kann. Gerade kleinere Vergehen können effizienter durch Swisshub selbst sanktioniert werden, z. B. über öffentliche Information, Mahnungen oder ähnliches. Nur bei schwerwiegenden Vorfällen oder Uneinigkeit zwischen Swisshub und Datahubnutzer sollte die ElCom eingeschaltet werden. Die Verbindlichkeit ist nicht nur ein Kernelement für die Prozesseffizienz des Datahubs, sondern ist auch für eine weitere Automatisierung der Prozesse im Strommarkt unabhängig von einem Datahub-Projekt notwendig.

Wenn die Einhaltung der Richtlinien verpflichtend wird, müssen diese selbst auch gewissen

Anforderungen entsprechen. Das oberste Ziel der Richtlinien muss die Garantie des freien Wettbewerbs zwischen den Marktteilnehmern sein, und daher die nichtdiskriminierende Ausgestaltung der Regeln. Soweit wir es beurteilen können, wird diese Anforderung von den bestehenden Regeln erfüllt. Eine entsprechende Festlegung zusammen mit einer Festlegung zur verbindlichen Nutzung wäre dennoch sinnvoll.

In der Weiterentwicklung der Richtlinien sollten ausserdem alle Gruppen von Marktteilnehmern gleichmässig vertreten sein. Vor der vollen Marktöffnung werden jedoch viele Marktgruppen – etwa unabhängige Lieferanten, Energiedienstleister und Aggregatoren – zwangsläufig unterrepräsentiert sein, da sie bisher schlicht eine untergeordnete Rolle in der Schweizer Energiewirtschaft spielen. Gleichzeitig sollten die subsidiären Regeln zum Datenaustausch bereits vor dem Beginn der Implementierung des Datahub festgelegt werden, und damit auch vor einer Marktöffnung. Eine Möglichkeit zur Gewährleistung von diskriminierungsfreien Regeln ist hier, dass die ElCom oder das BFE unabhängige Personen damit beauftragt, die Sicht dieser künftigen Marktakteure zu vertreten. Dabei kann insbesondere auch auf die Erfahrung mit geöffneten Märkten aus anderen Ländern zurückgegriffen werden. Auch wenn damit eine Durchsetzung der Interessen zukünftiger Akteure nicht vollständig gesichert ist, bietet sich so dennoch eine Möglichkeit, Marktbarrieren vorzubeugen.

Die ElCom und das BFE sollten die Gelegenheit haben, schon früh ein Veto gegen Regeln einzulegen, die das Neutralitätsgebot verletzen oder den freien Wettbewerb behindern könnten. Diesbezüglich ist gerade in der ersten Phase eines Datahubprojekts, also wenn die Regeln für den Datenaustausch überarbeitet werden, eine frühzeitige Prüfung und nötige Revision der Regeln sinnvoll, um eine Kontinuität der Regeln in späteren Phasen sicherzustellen. Das heisst auch, dass in der Betriebsphase die Regeln zum Datenaustausch nicht ohne nachvollziehbare und belastbare Begründung sowie Analyse des Nutzens fundamental geändert werden sollten, da dies auch zu Anpassungen bei

allen Marktteilnehmern führen würde. Hierzu müssen das BFE oder die ECom die entsprechende Fachkompetenz bezüglich der Prozesse im Strommarkt und der Möglichkeiten im Bereich Digitalisierung im eigenen Hause aufbauen und verfügbar halten – was angesichts der steigenden Relevanz digitaler Geschäftsmodelle und der damit einhergehenden Komplexität unabhängig vom Datahub sinnvoll ist.

Wir schlagen vor, dass folgende Rahmenbedingungen regulatorisch verankert werden:

- Sanktionen bei nicht-Einhaltung der Marktregeln durch Swisshub und nachgelagert durch die ECom bei schwerwiegenderen oder wiederholten Vergehen;
- die paritätische Entwicklung von Marktregeln und die Unterstützung durch ECom oder das BFE bei fehlenden oder unterrepräsentierten Vertretern bestimmter Marktteilnehmergruppen; und
- die Einführung eines ex-ante Vetorechts für BFE oder ECom.

Fristen für Datenlieferung und Wechselprozesse

Grundsätzlich sind die Fristen im Datenaustausch und bei den Wechselprozessen von der Einführung eines Datahubs unberührt. Das heisst, allein die Einführung eines Datahub macht keine Anpassung an den Fristen nötig. Ein Datahub kann jedoch eine Verkürzung von Fristen ermöglichen oder unterstützen.

Fristen für die Messdatenlieferung sind im Metering Code definiert. Die Fristen hängen mit den Prozessen bei der Auslesung der Zähler zusammen. Eine Weiterentwicklung der Fristen wird daher primär von einem Smart Meter Rollout und eventuell einer Liberalisierung des Messwesens getrieben. Der Datahub als solcher erfordert keine Anpassung der Fristen für den Messdatenaustausch. Seine Funktionalitäten bleiben durch längere oder kürzere Fristen unberührt. Da der Datahub jedoch eine weitere Automatisierung von Prozessen auf Seiten der Marktteilnehmer erlaubt, wird durch die

Implementierung eines Datahubs grundsätzlich die Voraussetzung für kürzere Fristen zur Datenlieferungen geschaffen. Perspektivisch und im Zusammenspiel mit dem Smart Meter Rollout sollte es das Ziel sein, nicht-plausibilisierte sowie plausibilisierte Daten den Marktteilnehmern möglichst automatisiert und zeitnah zur Verfügung zu stellen, und so eine Reihe neuer Dienstleistungen für Endkunden zu ermöglichen. Dies sollte zeitnah nach Implementierung des Datahub angegangen werden.

Die Fristen für Wechselprozesse sind hingegen im SDAT festgelegt. Die Länge der Fristen für Wechselprozesse wird durch den Verwaltungsaufwand auf Seiten VNB und Lieferant begründet. Lange Fristen könnten theoretisch von den etablierten Lieferanten oder EVUs ausgenutzt werden, um Lieferantenwechsel für den Endkunden und den neuen Lieferanten aufwendiger zu gestalten und so Lieferantenwechsel zu behindern. Solche Verzögerungen haben einen negativen Einfluss auf den freien Wettbewerb. Mit fünf Arbeitstagen für einen Lieferantenwechsel sind die Fristen aber bereits heute eigentlich hinreichend kurz, um den Wettbewerb im Markt nicht zu behindern, und liegen beispielsweise deutlich unter der von der EU Kommission für die Mitgliedsstaaten geforderten Maximalfrist von drei Wochen. Auch bei einer vollständigen Marktöffnung sollte es im Sinne des freien Wettbewerbs das Ziel sein, die heutigen Fristen so aufrechterhalten und nicht zu verlängern. Im Gegenteil, die Einführung eines Datahubs sollte eine weitere Automatisierung der Prozesse, und daher eher eine Verkürzung der Fristen für Lieferantenwechsel erlauben. Zudem ist die Wirkung des Lernprozesses innerhalb der Branche durch eine deutlich häufigere Ausführung der Prozesse nach einer vollen Marktöffnung nicht zu unterschätzen. Auch diese Professionalisierung kann mittelfristig eine Verkürzung der Fristen ermöglichen. Die Fristen für Lieferantewechsel sind jedoch für die Einführung des Datahub unerheblich, es muss hier also vor der Einführung des Datahub nicht notwendigerweise eine Anpassung vorgenommen werden. Nach der Einführung eines Datahub sollte eine weitere Verkürzung der Fristen angestrebt werden.

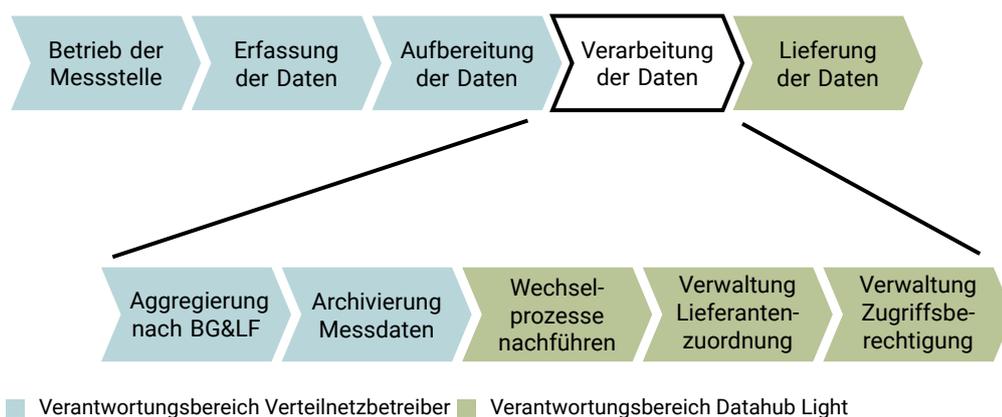


Abbildung 5.4.: Verantwortungsbereiche Messdaten mit Datahub Light. Grün hinterlegte Aufgaben werden von Swisshub übernommen.

Weiterentwicklung der Rollen und Verantwortungsbereiche

Die Entwicklung des Datahub muss auf einem klaren Marktdesign mit definierten Rollen für die Marktakteure, standardisiertem Datenaustausch- und Datenverarbeitungsprozessen sowie einem gemeinsamen Datenmodell aufbauen. Das Rollenmodell muss die Eigentümerschaft von Daten eindeutig spezifizieren, und die Verantwortung und Rechte der Marktakteure, auch Dritter, bezüglich Datenverarbeitung, -bereitstellung und -zugriff präzise festlegen. Die vorhandene Standardisierung in der Schweiz ist eine gute Basis, aber an einigen Stellen sind Modifikationen und Präzisierungen nötig. Abhängig der regulatorischen Entscheidungen bezüglich einer vollständigen Marktöffnung und (Teil-)Liberalisierung des Messwesens können weitergehende Anpassungen auch tiefgreifender Art nötig sein.

Im Folgenden wird angenommen, dass die VNB bei der Datahub Light Lösung weiter verantwortlich für den Betrieb der Messstellen, die Messwerterfassung und Aufbereitung der Daten sind. Damit liegt die Verantwortung für qualitativ hochwertige Daten und deren zeit- sowie sachgerechte Lieferung an den Datahub vollumfänglich beim VNB. In der angenommenen Variante des Datahub Light wird die Nachführung und Verwaltung der Stammdaten von Swisshub übernommen werden,

ebenso die Weiterleitung der Messdaten an Lieferanten und Bilanzgruppenverantwortliche. Bei einer Einführung eines Messdatenhub mit zentraler Messdatenspeicherung sollte auch die Verantwortung für die Messdatenarchivierung an den Datahub übertragen und die VNB von dieser Aufgabe entlastet werden.

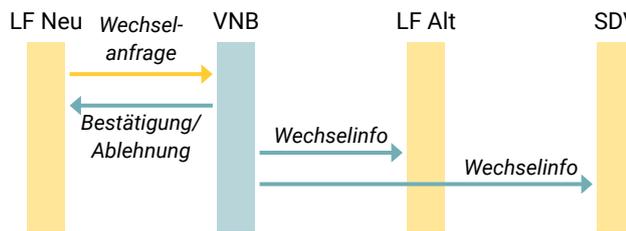
Für die Aggregation der Messdaten nach Bilanzgruppe und für die jeweiligen Lieferanten benötigt der VNB die Stammdaten der Endverbraucher, also die Zuordnung von Lieferant und Bilanzgruppe zum Messpunkt des Endverbrauchers. Mit der Einführung des Datahub Light liegt die Verantwortung für die Stammdaten bei Swisshub und nicht bei den VNB. Der VNB hat aber das Recht, die Stammdaten, insbesondere die Zuordnungslisten für die Messpunkte in seinem Netz, jederzeit abzurufen und die Pflicht, Korrekturen von Daten unverzüglich durchzuführen.

Abbildung 5.4 zeigt, welche der Prozessschritte des Datenmanagements aus dem Metering Code von den VNB an Swisshub übergehen. Dies sind insbesondere die Schritte bezüglich Verwaltung der Stammdaten und Zuordnungslisten.

Anpassung der Prozesse

Einige Marktprozesse werden sich durch die Einführung eines Datahubs ändern oder vereinfachen. Dies betrifft zum Beispiel Prozesse wie Anbieter-

a) Wechselprozess heute



b) Wechselprozess mit Datahub

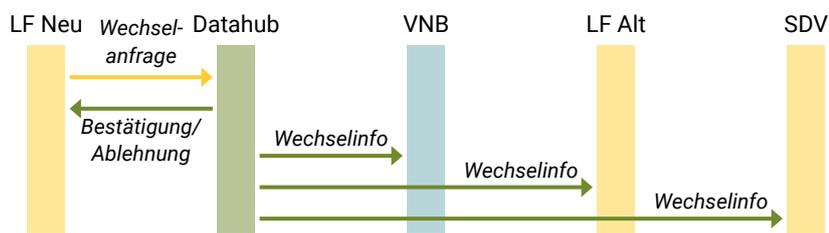
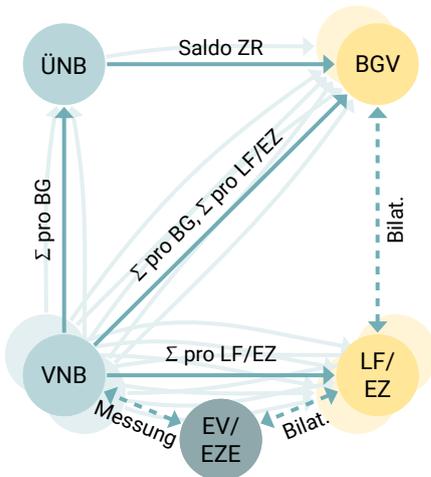
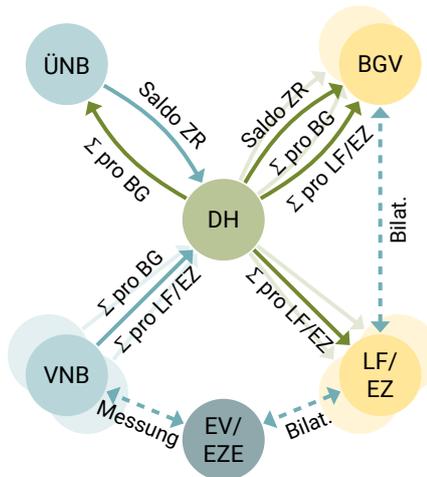


Abbildung 5.5.: Wechselprozesse ohne (a) und mit (b) Swisshub

a) Datenaustausch heute



b) Datenaustausch mit Datahub Light



ÜNB: Übertragungsnetzbetreiber, VNB: Verteilnetzbetreiber, BGV: Bilanzgruppenverantwortlicher, LF: Lieferant, EZ: Erzeuger, EV: Endverbraucher, EZE: Erzeugungseinheit

Abbildung 5.6.: Messdatenaustausch ohne (a) und mit (b) Swisshub

wechsel und Umzug, bei denen Swisshub als Mittelsmann auftritt, und die notwendigen Stammdaten verwaltet. Die Anpassungen der Prozesse und Marktregeln sind dabei gegenüber SDAT gering. Nichtsdestotrotz ist es entscheidend, dass die Regeln des SDAT Dokumentes geprüft und gegeben-

nenfalls angepasst werden.

Abbildung 5.5 zeigt beispielsweise einen Lieferantenwechsel ohne und mit Datahub. Der Datahub übernimmt vom VNB die Kommunikation mit den Lieferanten. Die meisten anderen Prozesse werden analog angepasst. Daher werden die weiteren Pro-

zesse des SDAT an dieser Stelle nicht dargestellt.

Die Messdatenlieferung wird ebenfalls über den Datahub abgewickelt. Anstatt dass die VNB die Messdaten und Summenzeitreihen direkt an den ÜNB, die Bilanzgruppen und die Lieferanten liefern, werden die Messdaten über den Datahub geroutet. Siehe hierzu auch Abbildung 5.6.

Prozessabbrüche und -Überschneidungen

In bestehenden Datahub-Projekten hat sich gezeigt, dass eine klare Definition von Korrektur- und Abbruchsprozessen und eine Strategie zur Handhabung von Prozessüberschneidungen entscheidend ist. Korrekturen und Abbrüche treten dabei immer dann auf, wenn ein Prozess gestartet wird, und vor dem Prozessende geändert oder gestoppt wird. Beispielsweise startet ein Lieferant einen Kundenwechsel zu einem Termin, aber bevor der Wechsel eintritt, verstirbt der Kunde. In solchen Fällen muss klar definiert sein, wie die begonnen Prozesse so abgebrochen werden, dass am Ende alle Marktakteure auf dem gleichen Stand sind. Eine ähnliche Problematik ergibt sich bei Prozessüberschneidungen. Ein Beispiel hier wäre ein Kunde, der einen Wechsel zu einem festen Termin initiiert, und dann vor Ende des Wechselprozesses einen Umzug oder eine Namensänderung bekannt macht. Solche Überschneidungen können zu Inkonsistenzen in Daten oder ungewollten Prozessabbrüchen führen.

Die spezifische Ausgestaltung dieser Prozesse ist dabei weniger relevant. Der Anhang A2 zu SDAT bietet mit der Definition von Prozessabbruch und Annullierung bereits eine gute Grundlage. Im Rahmen einer Datahub Einführung in der Schweiz bleibt zu prüfen, ob diese hinreichend sind. Die Handhabung von Überschneidungen ist eher auf Seite der technischen Implementierung und damit im Verantwortungsbereich des Datahubs zu sehen.

Konkretisierung des Datenmodells für den Strommarkt

Ebenso sehen wir Potential für eine weitere Konkretisierung des Datenmodells. Das Datenmodell be-

schreibt welche Daten von den Marktakteuren erhoben werden müssen, es definiert also die Begriffe Messdaten und Stammdaten im Detail. Momentan finden sich eine Reihe von Vorgaben für die Daten in verschiedenen Dokumenten, insbesondere im Metering Code und im SDAT Anhang 4. Es gibt jedoch kein zentrales Dokument in dem das Datenmodell vollständig beschrieben wird – während beispielsweise für die Beschreibung der Netzbetriebsmittel mit dem Handbuch «Datenmodell Elektrizität» ein solches Dokument vorliegt. Auch sollten die jeweiligen Verantwortlichkeiten bezüglich dieser Daten und Mindest- und Maximalaufbewahrungszeiten mit beschrieben werden. Eine klare und strukturierte Definition des Datenmodells kann auch die Prozessdefinition vereinfachen; Unterschiede in den Datenmodellen führen zum Beispiel in den Nordischen Ländern zu Schwierigkeiten bei der Harmonisierung der Prozesse zwischen den Ländern [32]. Wir empfehlen daher, dass die für die subsidiären Regeln zum Datenaustausch Verantwortlichen prüfen, ob hier weiterer Handlungsbedarf vorliegt, und ob es Spielraum für eine Teilnahme an internationalen Standardisierungsprozessen bezüglich des Datenmodells gibt.

5.3.2. Strategie und spezifische Aufgaben der Datahub Organisation Swisshub

Der Verantwortungsbereich und die übergeordneten Aufgaben von Swisshub schliessen die Implementierung und den Betrieb des Datahub ein. Daraus ergeben sich spezifische Teilaufgaben und Anforderungen an die Kompetenz innerhalb Swisshubs, die wir in diesem Abschnitt weiter ausführen.

Die Umsetzung des Datahub sollte durch eine Ausschreibung initialisiert werden. Eine Ausschreibung hat diverse Vorteile:

- Ausschreibungen erlauben es, die *Erfahrung von Datahub Projekten* in andern Ländern zu nutzen. Die Mehrheit der Länder in Europa, die einen Datahub eingeführt haben, haben externe IT Dienstleister mit der Umsetzung beauftragt.

Diese Dienstleister werden vermutlich auch auf ein Datahubprojekt in der Schweiz bieten, und können so ihre jeweilige Erfahrung aus anderen Projekten einbringen.

- Durch Outsourcing der Umsetzung an den privaten Sektor wird das *finanzielle Risiko geteilt*, es ist der beste Weg, um finanzielle Risiken für die Auftraggeber zu reduzieren. Es hat sich in der Vergangenheit immer wieder gezeigt, dass Institutionen wie Swisshub, die selbst zum ersten Mal ein IT Projekt umsetzen, nicht zuverlässig in der Lage sind, IT Projekte kosteneffizient in-house durchzuführen. Bei Problemen in der Umsetzung oder im Projektmanagement fallen die Kosten dann auf Swisshub zurück. In einer wettbewerblichen Ausschreibung ist Swisshub hingegen Auftraggeber, und kann entsprechend auf die Erfüllung des Auftrags zu den vereinbarten Konditionen, die üblicherweise eine Aufteilung der Risiken zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer vorsehen, bestehen. Unabhängig von der Eigentümerstruktur ist diese Übertragung des Risikos an die Auftragnehmer sinnvoll.
- In den letzten Jahren hat sich eine *professionelle IT Industrie* entwickelt, die ausgesprochen effizient in der Lage ist, IT Infrastruktur anzubieten und zu betreiben. Typische Beispiele hierfür sind die verschiedenen *Cloud Services*. Der Betrieb von IT Infrastruktur hat sich damit von Einzelprojekten hin zu einem Standardprodukt (*Commodity*) entwickelt. Entsprechend ist es kosteneffizient, dieses Produkt auf dem Markt zu beschaffen.

Die gleiche Organisation sollte sowohl die Implementierung als auch den Betrieb durchführen. Swisshub sollte also nicht nur für die Beschaffung, sondern auch für die Migration, den Betrieb und den Support verantwortlich sein, während die technische Umsetzung prinzipiell von verschiedenen IT-Dienstleistern durchgeführt werden kann. Durch die Kontinuität der Verantwortung von Swisshub über die Implementierung hinaus, anstelle einer Übergabe oder Verkauf des Datahub an eine an-

dere Organisation, wird die Konsistenz der Lösungen gesichert und die gesammelten Erfahrungen innerhalb des Datahub Projekts und des Projektteams weitergeführt. Dieser Wissensschatz ist in den späteren Phasen des Projekts unabdingbar. Dies spricht auch gegen eine Veräusserung eines öffentlich entwickelten Datahubs an unabhängige Investoren.

Phase 2: Umsetzung

Ziel von Swisshub in der Umsetzungsphase ist die Durchführung eines Datahub-Implementierungsprojekts und die erfolgreiche Inbetriebnahme des Datahubs. Dazu gehört die Spezifizierung, die Ausschreibung, die Implementierung, die Migration und der Test des Datahubs.

Aufgaben von Swisshub in der Umsetzungsphase

Eine der Schlüsselaufgaben in der Umsetzungsphase ist das Design des Datahub, also die Spezifizierung der technischen und betriebsorganisatorischen Anforderungen und die Erstellung eines Lastenheftes. Dazu gehört:

- Spezifizierung der technischen Umsetzung des Datenaustauschs, also der in den Prozessen versendeten Nachrichten, der verwendeten Schnittstellen und Formate. Die existierenden Definitionen, die auf dem ebiX Standard basieren, sollten die Grundlage dafür bilden.
- Definition der funktionalen Anforderungen, also alle Anforderungen an die von den Nutzern und Betreibern erwartete Funktionalität des Datahub. Diese basieren auf den in der ersten Phase definierten Regeln zum Datenaustausch und den festgelegten Aufgaben von Swisshub. Swisshub muss diese allgemeinen Regeln in technische Funktionen übersetzen.
- Spezifizierung der Anforderungen an den Datenschutz, insbesondere unter Berücksichtigung des Schweizer Bundesgesetz über den Datenschutz. Ebenso sollten Anforderungen an die Datensicherheit festgelegt werden.



- Definition einer skalierbaren Architektur, um die Leistungsfähigkeit auch bei zukünftig steigenden Anforderungen bezüglich Datenvolumen, Transaktionen und Funktionalitäten sicherzustellen.

Nach der Erstellung des Lastenhefts muss der Datahub ausgeschrieben, die Angebote eingeholt und bewertet und der Auftrag vergeben werden. Dies sollte Swisshub eigenständig durchführen. Danach ist die Hauptaufgabe von Swisshub die Überwachung der Umsetzung, das Management von Änderungen an der Spezifikation, die auch in der Implementierungsphase nötig werden können, und die Abnahme.

Parallel zur Implementierung ist es entscheidend die Datenmigration zu planen, die Migrationsstrategie mit der Branche abzustimmen und die Migration letztlich effizient durchzuführen.

Datenmigration Die Datenmigration sollte keinesfalls unterschätzt werden. In vielen anderen Ländern hat es dabei signifikante Herausforderungen gegeben. Da ein Datahub in diesen Ländern häufig nach einer Marktöffnung eingeführt wurde, gab es bereits inkonsistente Stammdaten bei Lieferanten und VNB. Die – unabhängig vom Datahub notwendige – Korrektur der Stammdaten ist ausgesprochen aufwendig. Bei einer Einführung des Swisshub vor dem zweiten Marktöffnungsschritt sind zwar deutlich geringere Probleme zu erwarten, aber Inkonsistenzen und Fehler in den Stammdaten bestehen bereits heute.

Die für die Datenmigration notwendigen Schritte sind

- Sammlung, Verifizierung, und Kontrolle der Daten. Weiter muss eine Korrektur von Fehlern und Inkonsistenzen durchgeführt werden. Die Daten werden von einer Vielzahl von Quellen gesammelt, es ist daher mit Unterschieden sowohl in der Datenqualität als auch der Datenkonsistenz zu rechnen.
- Ebenfalls zur Migration zählen wir den Test der Schnittstellen zwischen dem Datahub und den

angeschlossenen Systemen, insbesondere den EDM Systemen der VNB, der Lieferanten, und den Schnittstellen für Dritte mit Berechtigung für Datenzugriff.

Die Migrationsstrategie sollte nicht nur die Methoden für die Migration beschreiben, sondern auch die Reihenfolge der Aktivitäten sowie die entsprechenden Verantwortlichkeiten aufzeigen. Sie sollte in Zusammenarbeit mit betroffenen Akteuren entwickelt werden und eine Risikoanalyse, die die relevanten, informationstechnischen und organisatorischen Herausforderungen der Migration identifiziert, einschliessen. Informationen, Leitfäden und Unterstützung der Marktakteure, insbesondere also VNB, EVUs, und IT Lieferanten, sind ein Schlüsselfaktor für eine erfolgreiche Umsetzung.

Beschaffungsstrategie Der Begriff Beschaffungsstrategie beschreibt die Strukturierung der Teilaufgaben und die Wahl zwischen alternativen Ausschreibungsverfahren. Es müssen drei getrennte Dienstleistungen beschafft werden, nämlich

- die Implementierung des Datahubs,
- die Datenmigration; und
- der Betrieb und Support.

Verschiedene europäische Länder haben unterschiedliche Ansätze gewählt. In Norwegen wurden alle drei Schritte gemeinsam ausgeschrieben. Finnland teilte Implementierung einerseits und Datenmigration und Betrieb andererseits in zwei separate Verträge.

Eine kombinierte Ausschreibung aller Schritte hat den Vorteil, dass Swisshub dann nur einen verantwortlichen Ansprechpartner hat.

Eine Aufteilung der Ausschreibung kann eine bessere Kosten- und Qualitätskontrolle ermöglichen, da die einzelnen IT-Lieferanten die Lösungen aneinander übergeben müssen, und die unabhängigen Lieferanten die Kosten für Fehler der anderen Lieferanten nicht übernehmen werden. Sind die Verantwortungsbereiche nicht klar definiert können die Kosten für das Konfliktmanagement die Vorteile jedoch schnell zunichtemachen. Hier stände also

Swisshub in der Pflicht, die Verantwortungsbereiche möglichst eindeutig abzugrenzen.

Bei den Ausschreibungsverfahren gibt es prinzipiell zwei Vorgehensweisen: wettbewerblicher Dialog und Verhandlungsverfahren.

Im wettbewerblichen Dialog (*competitive dialogue procedure*) werden mehrere IT Lieferanten ausgewählt, die alle das Projekt starten. Nach einer ersten Phase wird der vielversprechendste Ansatz ausgewählt und mit diesem Lieferanten das Projekt zu Ende geführt. Dies führt in der ersten Phase zu höheren Kosten, da alle Lieferanten für die erste Phase bezahlt werden müssen. Es erlaubt aber eine bessere Steuerung des Projekts und eine Minimierung der Risiken, was gerade bei komplexen Projekten mit einer geringen Erfahrung des Steuerungsgremiums – in diesem Fall Swisshub - insgesamt zu Einsparungen führen kann.

Im Verhandlungsverfahren (*negotiated procedure*) wird vor der Ausschreibung ein detailliertes Lastenheft definiert. Der IT Lieferant, der die beste Lösung unter Kosten- und Qualitätsaspekten vorschlägt, wird ausgewählt. Idealerweise sollte dieser Ansatz die Kosten minimieren. Der Ansatz ist aber weniger flexibel hinsichtlich der Spezifikationen, und trägt höhere Risiken bei unvorhergesehenen Änderungen oder Hindernissen.

In den uns bekannten Projekten wurde durchgehend das Verhandlungsverfahren verwendet. Für die Betriebsphase ist dies auch die effizienteste Lösung, da die Anforderungen an den Betrieb von IT Infrastruktur recht klar definierbar sind. Swisshub sollte aber gerade für die erste Implementierungsphase prüfen, ob ein wettbewerbliches Dialogverfahren die Risiken in Zusammenhang mit der Ausschreibung reduzieren kann. Dies kann auch die Entscheidung bezüglich getrennter oder gemeinsamer Ausschreibung aller Teile beeinflussen.

Anforderungen an Swisshub In der Entwicklungsphase sollte ein Hauptaugenmerk auf der Erfahrung und Kompetenz innerhalb Swisshubs liegen. Swisshub muss mit der Branche kommunizieren, Anforderungen und Spezifikationen

entwickeln und den Ausschreibungsprozess durchführen. Die folgenden Schlüsselkompetenzen sind dafür unabdingbar:

- gute Kenntnisse des Schweizer Strommarkts;
- weitblickendes Denken und die Fähigkeit, die weitere Entwicklung des Strommarkts abzuschätzen;
- Akzeptanz innerhalb der Strombranche und der etablierten Unternehmen;
- Erfahrung und Expertise in IT Architektur, um die von den IT Lieferanten vorgeschlagenen Lösungen zu beurteilen. Dazu gehört Erfahrung mit Funktionsdesign, IT Sicherheit, IT Infrastruktur und Migration;
- Projektmanagement Erfahrung;
- Lieferantenmanagement; und
- Erfahrung mit der Durchführung von Software-Tests.

Der Fokus sollte auf einem starken Kernteam liegen, das langfristig in Swisshub arbeitet. Wir empfehlen, in der Entwicklungsphase zusätzlich zu dem Kernteam weitere, externe Experten mit ausgewiesenem, internationalem Erfahrungsschatz heranzuziehen.

Phase 3: Betrieb und Weiterentwicklung

Das Ziel in der Betriebsphase ist ein unterbruchsfreier, stabiler und sicherer Betrieb und die Bereitstellung zielgerichteter Support-Funktionen für die Nutzer.

Aufgaben von Swisshub in der Betriebsphase

In der Betriebsphase liegt der Schwerpunkt auf folgenden Aufgaben:

- Support und Serviceleistungen für die Datahub Nutzer;
- Überwachung der Datenqualität und der Kommunikation mit dem Datahub;



- Zulassung oder Zertifizierung neuer Nutzer des Datahubs. Alle von den Nutzern zur Kommunikation mit dem Datahub eingesetzten IT-Systeme sollten vertieft auf die Kompatibilität mit den Schnittstellen getestet werden;
- Instandhaltung der Softwarelösung im laufenden Betrieb; und
- Management der IT Lieferanten und des IT Betriebs.

Swisshub sollte darüber hinaus auf die Weiterentwicklung der Datahub Lösung und die Anpassung an sich ändernde Regularien vorbereitet sein und die Weiterentwicklung selbst aktiv vorantreiben.

Weiterentwicklung Auch Weiterentwicklungen sollte Swisshub an IT Dienstleister ausschreiben. Die Beschaffungsstrategie ist hier identisch zu der Beschaffung des eigentlichen Datahub, und wurde oben bereits ausgeführt.

Anforderungen an Swisshub in der Betriebsphase Nach der Umsetzung des Datahub sollte die Organisation Swisshub an die Betriebsphase angepasst werden. Dabei sollten die Schlüsselpersonen aus der Implementierungsphase nach Möglichkeit beibehalten werden.

Swisshub muss unter anderem einen Support einrichten, der die Nutzer bei technischen Problemen und Fragestellungen laufend unterstützt. Es braucht auch einer dauerhaften Auftragsverwaltung, die unter anderem die Einhaltung der Service Level Agreements durch die IT Dienstleister überwacht, und die Umsetzung von Weiterentwicklungen anstösst, betreut und abnimmt.

Swisshub sollte auch Ressourcen haben, die kontinuierlich die Entwicklungen des Schweizer Strommarkts überblicken und die die Weiterentwicklung des Datahub und den Konsultationsprozess koordinieren.

5.3.3. Leistungskennzahlen und Dienstgütevereinbarungen

Die KPIs und die Dienstgütevereinbarungen (*Servicelevel Agreement*, SLAs) legen quantifizierbare Kennzahlen fest, mit denen die Ziel- und Aufgabenerfüllung von Swisshub bewertet werden können. Diese Kennzahlen können einerseits von Swisshub benutzt werden, um die Auftragsbefriedigung durch die IT Dienstleister zu bewerten; andererseits auch vom Regulator bei der Anerkennung von Kosten herangezogen werden. KPIs können auch Aufschluss über die Einhaltung der Marktregeln durch die Marktakteure geben, und bei der Sunshine Regulierung der VNB und der Anerkennung der Kosten berücksichtigt werden. Diesen Aspekt haben wir bei den Nutzen von Datahub Projekten abgehandelt, in diesem Abschnitt fokussieren wir auf die Regulierung des Datahub selbst.

Einige KPIs beschreiben die Leistung über einen bestimmten Zeitraum, beispielsweise innerhalb eines Jahres. Andere zeigen die Entwicklung oder Trends über mehrere Perioden auf.

Betriebskosten Die Betriebskosten für die IT Infrastruktur werden aufgrund der Ausschreibung zum Zeitpunkt der Vergabe auf Marktpreisniveau liegen. Im Laufe der nächsten Jahre sollten die Kosten überwacht werden. Die Kosten sollten dabei sinken, solange es keine grundlegende Änderung des Aufgabenbereichs gibt.

Die Gesamtkosten des Datahub einschliesslich der Kosten für die Organisation Swisshub sollten ebenfalls überwacht werden. Die relevante Leistungskennzahl sind hier die Kosten pro Messpunkt.

Die Aufgaben wachsen üblicherweise über die Jahre an, ein Vergleich über Jahre oder eine einfache Kostendegression ist also nicht unbedingt zielführend. Hier können stattdessen nach einheitlichen Kriterien erstellte Kosten-Nutzen Verhältnisse als KPI genutzt werden. Wir gehen dabei davon aus, dass jede grössere Investition oder Anpassung des Datahub nur nach Bewertung des Geschäftsmo-

dells oder einer Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt wird. Die in diesen Untersuchungen festgestellten Nutzen können dann zusammen mit den realisierten Kosten für die Kosten-Nutzen-Verhältnisse verwendet werden. Standards für diese Kosten-Nutzen-Analyse sollten durch den Regulator eindeutig festgelegt werden und laufend weiterentwickelt werden.

Verfügbarkeit und Antwortzeit Die Messung der Verfügbarkeit und der Performance der IT Lösung ist eine typische Anforderung in Service Level Agreements mit Lieferanten von IT Betriebslösungen. Sie kann einfach gemessen und transparent dargestellt werden.

Überwachung von Zeitbegrenzungen Viele interne Prozesse des Datahub haben Zeitbegrenzungen. Damit sind technische Zeitbegrenzungen für die Kommunikation gemeint, die unabhängig von den Fristen der Prozess sind. Eine Überwachung der Verletzung dieser Zeitbegrenzungen kann Hinweise auf eine nicht-Verfügbarkeit oder eine nicht-Erfüllung der Aufgaben durch den Datahub geben.

Kundenzufriedenheit Standardisierte und repräsentative Umfragen können zur Messung der Kundenzufriedenheit eingesetzt werden, beispielsweise um zu erheben wie effizient ein Wechselprozess abgewickelt werden konnte. Dabei sollte zwischen den verschiedenen Nutzergruppen, also VNB, Lieferanten, Dienstleistungsunternehmen und Endkunden, unterschieden werden. Umfragen können entweder in regelmässigen Intervallen durchgeführt werden, beispielsweise jährlich, oder dialogbasiert am Ende von bestimmten Prozessen. Der britische Regulator Ofgem nutzt dieses Werkzeug extensiv für die Beurteilung der VNB im vereinigten Königreich.

Support Der Support des Datahub sollte alle Anfragen auswerten und Statistiken zur Antwortzeit, Fragestellung und Zeit bis zur Lösung des Problems, etc., sammeln.

Nutzung der KPIs durch ECom und Swisshub

Die oben gelisteten KPIs können von Swisshub verwendet werden, um die Einhaltung der Verträge durch die IT Lieferanten sicherzustellen. Hierbei müssen im Vorfeld die nötigen SLAs vereinbart werden. Swisshub kann dann in regelmässigen Zeitabständen die Einhaltung überprüfen, so frühzeitig Probleme entdecken und gemeinsam mit den IT Lieferanten Lösungen finden.

Die ECom kann wiederum ähnliche oder weitere KPIs nutzen, um die Erfüllung der Aufgaben durch Swisshub zu bewerten. Diese Bewertung sollte ebenfalls regelmässig, aber weniger häufig stattfinden. Auch sollte der Regulator nur solche KPIs verwenden, die direkt auf die Erfüllung der Aufgaben von Swisshub hinzielen. Dies könnten beispielsweise die Verfügbarkeit und die Kundenzufriedenheit sein, während die Betriebskosten über die Regulierung der Einnahmen überwacht werden.

Bei einem solchen Benchmarking von Swisshub gibt es Synergien und Parallelen zu der momentan in der Schweiz diskutierten Sunshine-Regulierung. Die ECom konkretisiert derzeit den Rahmen der Sunshine-Regulierung weiter, die Regulierung von Swisshub sollte sich an diesem Rahmenwerk orientieren.

5.3.4. Zusammenfassung der Verantwortungsbereiche und Aufgaben aller Stakeholder

In den vorigen Abschnitten 5.2 und 5.3 wurden die Verantwortungsbereiche der verschiedenen Akteure im Datahubprojekt erläutert. Hier geben wir eine kurze Zusammenfassung der Aufgaben und Kontrollfunktionen in den verschiedenen Phasen des Projekts. Die wichtigsten Punkte sind:

- Die Datahub Organisation Swisshub ist für die Umsetzung und den Betrieb des Datahub verantwortlich. Die Umsetzung und der Betrieb wird über wettbewerbliche Ausschreibungen von IT Dienstleistern beschafft.
- Das BFE und die ECom haben über die Definiti-



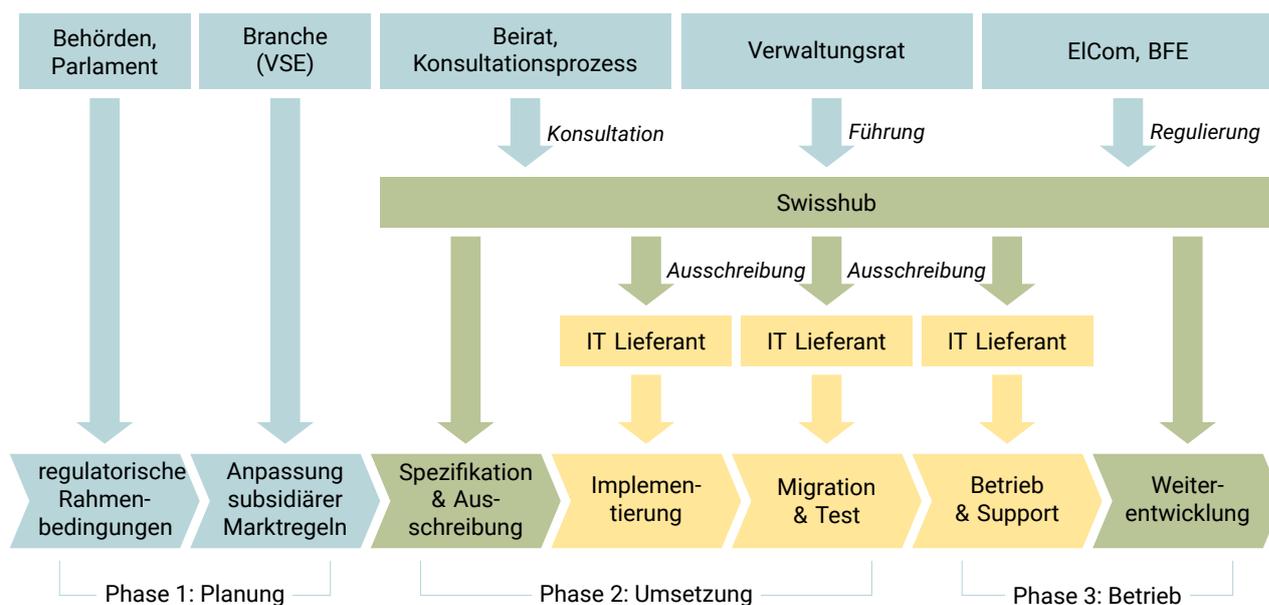


Abbildung 5.7.: Verantwortungsbereiche und Kontrollfunktionen in den Phasen des Datahub Projekts

on der Rahmenbedingungen, über Anforderung zu Reporting und Compliance, über die Einsetzung unabhängiger Vertreter in Beirat und Verwaltungsrat, und über die Kostenregulierung und -anerkennung Möglichkeiten, eine effiziente und neutrale Umsetzung des Datahub Projekts sicherzustellen

- Die Nutzer haben über den Beirat und den Konsultationsprozess transparente Möglichkeiten, die Umsetzung und Weiterentwicklung des Datahub zu begleiten.
- Vor Beginn des Datahub-Projekts müssen die Rahmenbedingungen und die subsidiären Regeln zum Datenaustausch geklärt werden. Hierzu gehört auch die Regulierung der Einnahmen Swisshubs.
- Auch nach der Umsetzung wird es kontinuierlichen Weiterentwicklungsbedarf geben. Swisshub ist verantwortlich, die Nutzer sind über Beirat und Konsultationen eingebunden.
- Swisshub kann die Bildung und Ableitung einer Vielzahl von KPIs und Statistiken unterstützen. Diese dienen einerseits der Überwachung von Swisshub durch die EICom, aber andererseits

auch der IT Lieferanten durch Swisshub. Wesentlich ist ebenfalls, dass die KPIs zu der Sunshine Regulierung des Schweizer Marktes beitragen können und Transparenz hinsichtlich der Einhaltung von Marktregeln durch die Marktteilnehmer ermöglichen.

Abbildung 5.7 stellt die verschiedenen Verantwortungsbereiche und Kontrollmechanismen in den verschiedenen Phasen dar.

5.4. Regulierung von Swisshub

Der Datenaustausch ist ein integraler Teil des Schweizer Strommarkts. Ähnlich wie die nationale Netzgesellschaft Swisshub ist Swisshub, sofern ein nationaler Datahub eingeführt wird, als Monopolist also verantwortlich für einen zentralisierten Teil des Marktes. Swisshub sollte daher regulatorisch ähnlich wie Swisshub behandelt werden.

Aufgrund der Monopolstellung des Datahub innerhalb des Schweizer Strommarkts müssen die Kosten und die Kostenweitergabe, also die Einnahmen, reguliert werden. Die EICom hat dabei die Aufgabe, die Aktivitäten von Swisshub zu überwachen

und die Kosten zu prüfen. Das regulatorische Rahmenwerk dazu diskutieren wir in Abschnitt 5.4.1. Die regulierten Einnahmen müssen auf die Nutzer des Datahubs verteilt werden. Verschiedene Gebührenmodelle und ein Vorschlag für den Schweizer Datahub finden sich in 5.4.2.

Gründe für allfällige Sanktionen gegen den Datahub und eine mögliche Ausgestaltung beschreiben wir in Abschnitt 5.4.3. In der Betriebsphase überwacht der Swisshub die Einhaltung der Marktregeln bezüglich Datenaustausch. Ein mögliches Sanktionsregime für die Nutzer, die sich nicht an die Regeln halten, diskutieren wir in Abschnitt 5.4.4.

5.4.1. Regulierung der Einnahmen

Um zu hohe Profite und/ oder mangelnde Qualität der Dienstleistung zu verhindern, müssen die Einnahmen des Datahubs, der ja eine Monopolstellung innehat, reguliert werden.

Es müssen prinzipiell folgende Kostenstellen betrachtet werden

- Die Kosten für die Organisation Swisshub während der Planung und Implementierung des Datahubs
- Die Kosten für die Implementierung des Datahub, also die in einer Ausschreibung vereinbarte Vergütung für die IT Dienstleister
- Die Betriebskosten während der Betriebsphase, die sich aufteilen in Kosten für die Organisation Swisshub und Kosten für den Betrieb der IT durch Dienstleister
- Die Handhabung von Weiterentwicklungskosten sollten ebenfalls frühzeitig durchdacht werden

Die Regulierung der Einnahmen ist insbesondere bezüglich der Implementierung und im Betrieb relevant. Während der ersten Spezifikation und der Durchführung der Ausschreibung ist hingegen nur eine kostendeckende Finanzierung von Swisshub realistisch.

Die Ausschreibung der Implementierung und des Betriebs sollte zwar für eine kostengünstige

Umsetzung der technischen Spezifikation sorgen. Wenn alle Kosten voll anrechenbar sind, hat Swisshub jedoch keinen intrinsischen Anreiz bei der Spezifizierung und Ausschreibung zwischen Kosten und Qualität sinnvoll abzuwägen und eine möglichst kosteneffiziente Wahl zu treffen. Es ist Aufgabe der Regulierung, diesen Anreiz zu schaffen.

Optionen für das regulatorische Rahmenwerk

Wir betrachten unter den Kriterien

- Kosteneffizienz,
- Servicequalität, und
- Kompatibilität mit bestehender Regulierung im Strommarkt Schweiz

verschiedene Optionen für die Regulierung. Es gibt grundlegend zwei Modelle die zur Regulierung der Einnahmen des Datahubs verwendet werden können. Dies sind die

Cost+ Regulierung, in der die Einnahmen gleich der Kosten des Datahubs einschliesslich Betriebskosten, Rendite auf eingesetztes Kapital und Abschreibungen auf Investitionen sind; oder die

Anreizregulierung mit Ertrags- oder Preisobergrenze, in der der Datahub Einsparungen durch Effizienzsteigerung behalten darf, aber auch dem Risiko von Kostenüberschreitungen ausgesetzt ist.

Die Regulierung der anrechenbaren Kosten beziehungsweise der Ertragsobergrenze kann dabei unabhängig von der Finanzierung und dem Gebührenmodell betrachtet werden. Ziel der Regulierung ist festzulegen, wie hoch die Einnahmen sein dürfen, während das Gebührenmodell die Kosten auf die Nutzer verteilt. Im Folgenden vergleichen wir die Ansätze Cost+ und Anreizregulierung.

Cost+ Regulierung

In der Cost+ Regulierung kann Swisshub alle Kosten decken, die mit Entwicklung und Betrieb des

Datahubs zusammenhängen, einschliesslich der Kapitalkosten und Abschreibungen. Die Schweizer VNB unterliegen heute ebenfalls einer Cost+ Regulierung.

Die Cost+ Methode hat sowohl Vor- als auch Nachteile:

- Die Cost+ Regulierung gibt *wenig Anreize für Effizienz*. Das kann zu höheren Kosten als nötig führen, da Swisshub sich für teurere Lösungen entscheiden, und mehr Mitarbeiter als nötig einstellen kann. Swisshub profitiert auch nicht selbst von einer Verbesserung der Servicequalität.
- Andererseits entsteht Swisshub mit Cost+ *kein Kostenrisiko*. Das kann zu geringfügig niedrigeren Kosten führen, da die Investoren oder Kreditgeber nicht für dieses Risiko entschädigt werden müssen. Swisshub steht auch nicht vor einem finanziellen Risiko, wenn über Massnahmen zur Verbesserung der Servicequalität entschieden wird.

Es gibt Möglichkeiten das Cost+ Modell so zu erweitern, dass ein stärkerer Anreize für Kosteneffizienz gegeben ist.

Benchmarking Swisshub wird bezüglich Kosteninformationen immer einen Vorteil gegenüber dem Regulator haben. Diese Informationsasymmetrie kann theoretisch durch Vergleiche mit internationalen Datahub-Projekten reduziert werden. Mit einem solchen Benchmarking kann ein Teil des Kostenrisikos eines Datahub Projekts an Swisshub übertragen werden, Swisshub erhält so einen Anreiz jegliche Investition gut zu prüfen.

Allerdings ist solch ein Vergleich nicht trivial, wie auch beispielsweise die Erfahrung mit internationalen Vergleichen zwischen Übertragungsnetzbetreibern zeigt. Aufgrund von Unterschieden in funktionalen Anforderungen, Marktdesign, Arbeitskosten und anderer Faktoren können solche Vergleiche nie direkt auf einen Schweizer Hub angewendet werden, aber sie können durchaus hilfreiche Informationen

zur Einschätzung der Effizienz von Swisshub liefern. Der Regulator kann auch externe Expertise oder eigene Kompetenzen heranziehen, um die Kosten zu beurteilen.

Die Einführung der Sunshine-Regulierung in der Schweiz stellt prinzipiell ein solches Benchmarking-System dar, allerdings basiert die Anerkennung der Kosten der VNB bisher nicht auf den Sunshine-Indikatoren.

Nichtanerkennung von Kosten Der Regulator kann die Anerkennung der Kosten verweigern, wenn vereinbarte Servicelevel oder Leistungsindices nicht erreicht werden oder wenn die Kosten hoch und nicht nachvollziehbar sind. Werden Kosten nicht anerkannt, darf Swisshub nur entsprechend geringere Gebühren von den Nutzern einfordern. Die Kostenanerkennung kann auf dem zuvor diskutierten Benchmarking, auf den KPIs und SLAs, oder auf einer Analyse einzelner Kostenstellen beruhen.

Typischerweise wird in einer Cost+ Regulierung jährlich Bericht über die Kosten erstattet, und diese durch den Regulator anerkannt. Längere Zeitperioden sind auch möglich. Die Anerkennung kann entweder im Voraus, also ex-ante, stattfinden, oder, wie in Schweiz für die VNB üblich, ex-post. Eine Anerkennung im Voraus gibt dem Regulator bessere Kontrollmöglichkeiten, verzögert aber möglicherweise Investitionsentscheidungen und führt allgemein zu höherem Aufwand bei allen Beteiligten. Eine solche ex-ante Anerkennung findet beispielsweise bei den Mehrjahresplänen der Swissgrid statt.

Das Cost+ Modell fügt sich gut in das regulatorische Rahmenwerk der Schweiz ein. Alle Kosten für den Datenaustausch, unabhängig ob sie bei den VNB oder bei Swisshub anfallen, werden regulatorisch gleichbehandelt, es gibt daher auch keinen Anreiz zu einer Verschiebung von Kosten zwischen verschiedenen Marktakteuren. Die genannten Vor- und Nachteile einer Cost+-Regulierung treffen so auch auf die heutige Situation betreffend Datenaustausch zu.

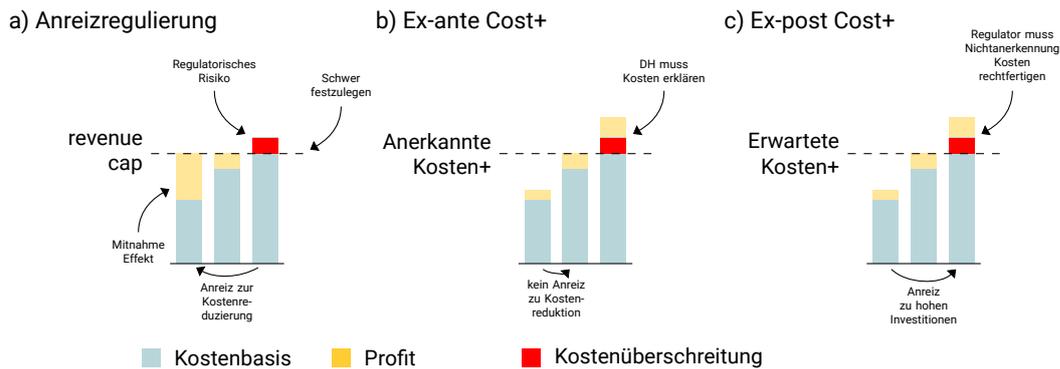


Abbildung 5.8.: Vergleich der Anreiz- und Cost+ Regulierung, und Handhabung von Kostenüberschreitungen

Anreizregulierung

Eine Anreizregulierung kann auf verschiedene Arten ausgestaltet werden, zwei klassische Modelle sind

- eine Ertragsobergrenze (*revenue cap*), in der der Hub über eine Periode von üblicherweise vier bis fünf Jahren eine im Voraus festgelegte Menge an Einnahmen realisieren darf
- eine Preisobergrenze (*price cap*), in der der Regulator einen Preis pro Liefereinheit für die Hub-Dienstleistung im Voraus für eine feste Zeitperiode festlegt

In beiden Fällen muss die anfängliche Obergrenze anhand der erwarteten Kosten für den Datahub festgelegt werden. Das Modell kann auch Effizienzanforderungen enthalten, beispielsweise eine jährliche Reduzierung der Ertrags- oder Preisobergrenze.

In einer Anreizregulierung ist das Risiko für Swisshub höher als in einem Cost+ Modell, da die Einnahmen und die Kosten voneinander entkoppelt sind. Bei einer Preisobergrenze gibt es zusätzlich ein Volumenrisiko, und es ist nicht unmittelbar klar welche Basis für die Preisobergrenze gewählt werden sollte. Möglich wäre beispielsweise die Zahl der Kunden, der Energieverbrauch, die Zahl der Messpunkte, oder die Zahl der verarbeiteten Nachrichten. Eine Ertragsobergrenze scheint naheliegender.

Anreizregulierungsmodelle enthalten häufig

auch Mechanismen für einen Inflationsausgleich und Kostenelemente die direkt an die Endkunden weitergegeben werden dürfen. Beispiele für solche Kosten sind Elemente auf die die regulierte Einheit keinen Einfluss hat, wie beispielweise bestimmte Steuern und Abgaben.

Vergleich Cost+ und Anreizregulierung im Kontext Schweiz

Eine Anreizregulierung gibt einen stärkeren Anreiz zur Kostenreduzierung. Die Festlegung der Einnahmenobergrenze ist jedoch sehr schwierig, insbesondere wenn eine Vergleichsmöglichkeit fehlt. Letzteres ist gerade bei einem Datahubprojekt aufgrund des Einmalcharakters innerhalb der Schweiz der Fall. In einer Cost+ Regulierung hat Swisshub hingegen nur einen geringen Anreiz zur Kostensenkung, der Regulator kann jedoch durch eine Benchmarking-basierte Kostenanerkennung die Kosten und Einnahmen kontrollieren. Bei einer ex-ante Anerkennung hat der Regulator eine stärkere Position, allerdings kann durch die vorgängig nötige Anerkennung eine Investitionsentscheidung verzögert werden. In der ex-post Anerkennung muss der Regulator die Nichtanerkennung von Kosten rechtfertigen. Dies kann beispielsweise durch ein Benchmarking System wie der Sunshine-Regulierung unterstützt werden. Abbildung 5.8 und Tabelle 5.2 fassen die Vor- und Nachteile zusammen.

Tabelle 5.2.: Vergleich der Anreiz-, Cost+ ex-ante und Cost+ ex-post Regulierung

	Anreizregulierung	Cost+ mit ex-ante Anerkennung	Cost+ mit ex-post Anerkennung
Kompetenz ElCom	Festlegung Revenue Cap	Ex-ante Kostenanerkennung	Ex-post Kostenanerkennung
Kosten- überschreitung	Bei Kostenüberschreitungen trägt Swisshub den Verlust	Swisshub muss die Kosten im Voraus bekanntgeben, und trägt das Risiko	Die ElCom muss den Nachweis erbringen, dass die Kosten zu hoch waren
Anreiz Kostenre- duktion	Stark	Nein	Risiko der nicht-Anerkennung
Regulatorisches Risiko	Hoch	Gering	Mittel
Regulatorischer Aufwand	Mittel	Hoch	Gering
Anwendungsfall	Wenn Benchmarks und Preislevel bekannt sind, oder Vergleichsgruppen existieren	Bei einmaligen oder schwer zu vergleichenden Projekten	Bei Verfügbarkeit zuverlässiger, anerkannter Bewertungsmethoden
Beispiel Schweiz	Nicht angewendet	MJP der Swissgrid	Verteilnetzbetreiber

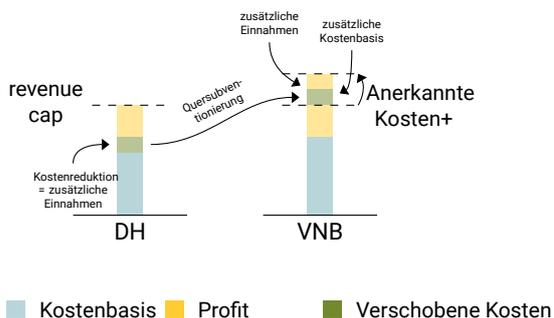


Abbildung 5.9.: Risiko der Ausnutzung verschiedener regulatorischer Regelwerke für Datahub und VNB, wenn der Datahub im Eigentum von VNB ist

Exkurs 1: Risiko der Quersubventionierung zwischen Datahub und Verteilnetzbetrieb

Eine Anreizregulierung des Datahub ist nicht auf das bestehende regulatorische Rahmenwerk abgestimmt und kann daher regulatorische Herausforderungen verursachen, insbesondere wenn der Datahub im Besitz anderer, Cost+-regulierter Akteure ist, oder von diesen kontrolliert wird.

Prinzipiell ist es zwar auch dann möglich eine isolierte Datahub Organisation zu schaffen, die

von anderen regulierten Monopolaktivitäten klar getrennt ist – vergleichbar mit bestehenden regulatorischen Anforderungen an die Entflechtung von Netzbetrieb und Energiegeschäft. Sollten die VNB jedoch den Datahub mitfinanzieren, haben sie einen Anreiz, Kosten des Datahubs den normalen Netzbetriebskosten zuzurechnen, da solch eine Quersubventionierung für die VNB profitabel wäre: Die Einnahmen von Swisshub wären in der Anreizregulierung fix, die Profite von Swisshub also um die verschobenen Kosten höher. Andererseits würde für die VNB aufgrund der Cost+-Regulierung die Kostenbasis und damit die regulierten Einnahmen steigen, der Profit wäre hier also trotz der verschobenen Kosten konstant. Insgesamt kann der oder die VNB, die den Datahub kontrollieren, also höhere Einnahmen generieren, wenn Kostenstellen des Datahub im Netzbetrieb abgerechnet würden. Dieser Effekt ist in Abbildung 5.9 schematisch dargestellt.

Dieses Risiko kann durch den Regulator durch eine enge Begleitung des Datahub-Projekts reduziert werden, aber es würde Ressourcen zur Überwachung und zur Ergreifung von Massnahmen bin-

den.

Exkurs 2: Deckungsdifferenzen und Regulatorische Konten

Unabhängig von der Art der Kostenregulierung, können die Einnahmen von den festgelegten Einnahmen in jedem Jahr, oder generell in jeder regulatorischen Periode, abweichen. Es entstehen damit sogenannten Deckungsdifferenzen. Abweichungen können durch einen Ausgleichsmechanismus, gegebenenfalls mit Berücksichtigung der Verzinsung, kompensiert werden. Solche regulatorischen Konten sind typische Bestandteile sowohl der Anreiz- als auch der Cost+ Regulierung.

Regulatorische Handhabung von Weiterentwicklungen

Werden Weiterentwicklungen des Datahub nötig, die am Anfang des Datahub Projekts nicht absehbar waren, ist die Kostenkontrolle anspruchsvoll. Eine Weiterentwicklung kann prinzipiell nur von Swisshub umgesetzt werden, Swisshub ist also in einer starken Verhandlungsposition.

Der Regulator kann hier aus zwei grundlegenden Ansätzen wählen, eine fallbezogene Kostenanerkennung oder eine Vereinbarung über kontinuierliche Weiterentwicklungen und Vergütung anhand von Kriterien vor Beginn des Datahub Projekts.

Bei einer fallbezogenen Entscheidung im Laufe des Datahub Projekts sollten die Kosten ex-ante anerkannt werden, und als CAPEX anrechenbar sein. Swisshub hat einerseits ein Interesse, dass das Projekt zustande kommt, da dann die Kapitalbasis und damit in einer Cost+-Regulierung auch die regulierten Einnahmen höher sind. Andererseits hat Swisshub auch den Anreiz, möglichst hohe Kosten anzugeben. Mit einer ex-ante Kostenanerkennung kann der Regulator am ehesten Kontrolle ausüben. In einer Anreizregulierung ist das Problem ähnlich, Swisshub hat auch hier den Anreiz, eine möglichst hohe Vergütung zu verlangen. Unabhängig von der gewählten Regulierung ist Swisshub in einer starken Position, da Swisshub nötige Weiterentwick-

lungen prinzipiell blockieren oder verzögern kann.

Alternativ kann bereits am Anfang des Datahub Projekts eine Vergütung für Weiterentwicklungen festgelegt werden, beispielsweise als jährlicher Entwicklungsaufwand, der Teil der Betriebskosten ist. Dies versetzt den Regulator in eine deutlich stärkere Position, da Swisshub nun Projekte nicht blockieren kann, und die Kosten bereits vereinbart sind. Eine objektive Definition von Weiterentwicklungsaufwand und Komplexität, und die Festlegung einer fairen Vergütung ist jedoch herausfordernd. Wir empfehlen daher, dass der Regulator externe IT Expertise für diese Festlegungen einholt.

Der erste Ansatz ähnelt der Regulierung der nationalen Netzgesellschaft Swisshub, die für Erweiterungsprojekte mit den Mehrjahresplänen auch einer ex-ante Kostenanerkennung unterliegt. Der zweite Ansatz ist komplexer und herausfordernder, er minimiert aber das Risiko sowohl für den Regulator als auch für Swisshub.

Empfehlung für ein regulatorisches Rahmenwerk

Im Vergleich der beiden Modelle empfehlen wir für die Kostenregulierung von Swisshub eine Cost+ Regulierung mit Benchmarking-Elementen. Diese sollte je nach Phase unterschiedliche Methoden der Kostenanerkennung verwenden. Das Modell hat folgende Elemente

- Für die *Spezifizierung*, die *Umsetzung* und die *Migration* des Datahub schlägt Swisshub ein Budget und die Beschaffungsstrategie für eine Periode von zwei bis drei Jahren vor.
- Diese Planung wird ähnlich zu den Netzentwicklungsplänen/ Mehrjahresplänen (MJP) der Swisshub von der EICOM geprüft und anerkannt. Es ergibt sich also ein Mehrjahresplan Datahub (MJP-DH). Für die Anerkennung des MJP-DH benutzt die EICOM die Erfahrung aus anderen, internationalen Datahub Projekten, externe Expertise und/ oder eigene Ressourcen.
- Da die Ausschreibung der Implementierung

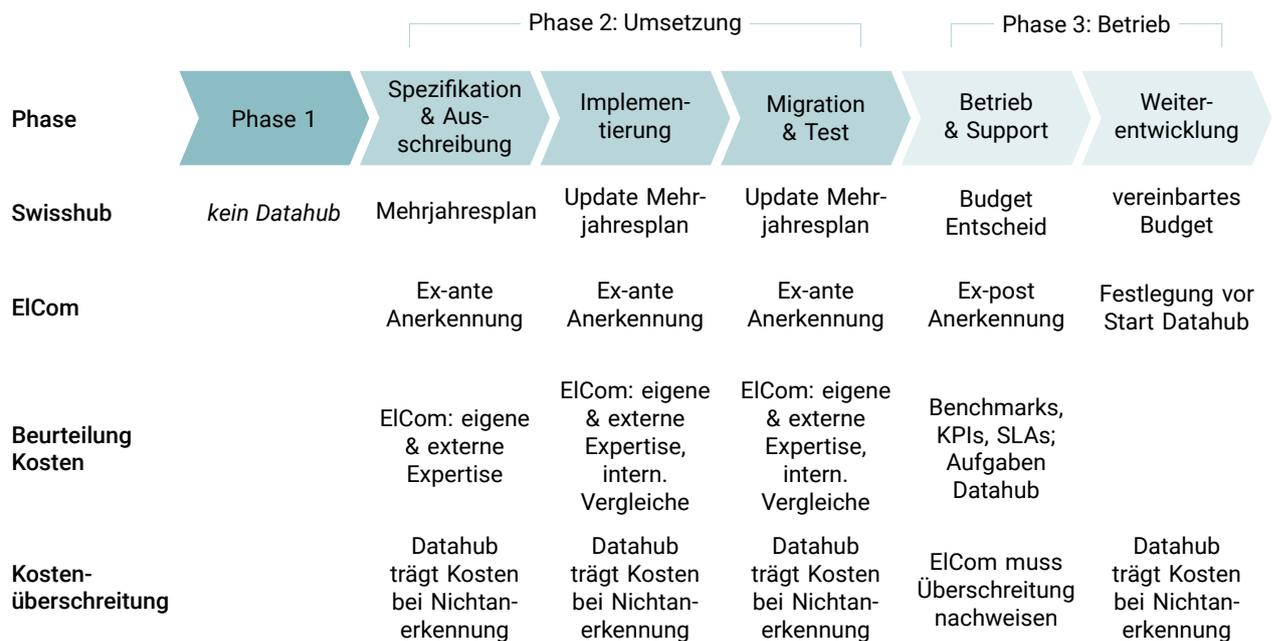


Abbildung 5.10.: Regulatorische Kontrollmechanismen im Datahub Projekt

- erst nach der Spezifizierung erfolgen kann, sollte hier der nach der Ausschreibung das Budget erneut durch die EiCom geprüft werden.
 - Swisshub darf nach Anerkennung des MJP-DH durch den Regulator Kosten innerhalb des Budgets decken. Im Falle von Kostenüberschreitungen oder Verzögerungen des Datahub-Projekts muss Swisshub die Kosten explizit vom Regulator anerkennen lassen, und trägt das Risiko einer nicht-Anerkennung.
 - Für den *Betrieb* und die laufenden Kosten unterliegt Swisshub einer Cost+-Regulierung mit ex-post Anerkennung der Kosten wie auch alle anderen Netzbetreiber.
 - Die EiCom entwickelt und nutzt Benchmarking Indikatoren bezüglich Servicequalität, Verfügbarkeit, Prozesseffizienz und Datenzugang, um die Erfüllung der Aufgaben des Datahub, 5.1.1, und die Kostenrechnung zu beurteilen. Mögliche Benchmarking-Indikatoren und KPIs für den Datahub sind in Abschnitt 5.3.3 aufgeführt. Der Regulator muss klare Zielvorgaben bezüglich dieser Indikatoren festlegen, auf denen die Kostenanerkennung basieren kann.
 - In Fällen höherer Gewalt sollte eine automatische Anerkennung der Kosten vorgesehen sein. Solche Ausnahmen sollten jedoch nur in seltenen Fällen greifen.
 - Kostenreduzierungen sollten über die Senkung von Gebühren an die Nutzer weitergegeben werden.
 - Fehlbeträge und Überschüsse bei den Einnahmen werden mit den Einnahmen der Folgeperiode über ein regulatorisches Konto gleich wie bei Deckungsdifferenzen für Netzbetreiber verrechnet.
 - Für *Weiterentwicklungen* sollten EiCom und Swisshub zu Beginn des Datahub Projekts einen jährlichen Entwicklungsaufwand und dafür anrechenbare Kosten vereinbaren. Dafür sollten möglichst überprüfbare Kriterien festgelegt werden.
 - Allfällige Sanktionen gegen den Datahub, siehe Abschnitt 5.4.3, dürfen nicht an die Nutzer weitergegeben werden.
- Abbildung 5.10 zeigt die regulatorischen Kontrollmöglichkeiten in den verschiedenen Phasen

des Datahub Projekts.

Wir gründen unsere Empfehlung für das regulatorische Rahmenwerk auf den folgenden Argumenten

- Das Cost+ Modell kann mit der Erfahrung von internationalen Projekten und externen Audits und durch Kombination mit expliziter Kostenanerkennung so verbessert werden, dass die Nachteile der Cost+ Regulierung grossenteils aufgewogen werden
- Eine Kostenanerkennung basierend auf Benchmarking oder Sunshine-Kriterien kann auch in der Cost+ Regulierung sinnvolle Anreize für Qualität und Einhaltung des Servicelevels geben
- Ein Cost+ Ansatz passt gut in das bestehende regulatorische Rahmenwerk der Schweiz, und vermeidet so das Risiko von Quersubventionierung unabhängig von der Eigentümerstruktur

Mittelfristig, nachdem alle Beteiligten Erfahrung mit dem Datahub gesammelt haben und es Richtwerte für die Kosten eines Schweizer Datahub gibt, kann eine Weiterentwicklung des regulatorischen Rahmens hin zu einer Anreizregulierung eine interessante Option sein.

5.4.2. Kostendeckung und Gebühren

Neben der Regulierung des Datahub-Budgets muss ebenfalls geklärt werden, wie die Kosten auf die Nutzer verteilt werden. Die Nutzungsgebühr sollte so gestaltet werden, dass die Kosten möglichst fair auf alle Endkunden verteilt werden und der Wettbewerb nicht beeinflusst wird.

Kostentreiber

Die Kosten für Datahubprojekte setzen sich aus verschiedenen Komponenten zusammen.

Der Aufwand bezüglich Implementation und Softwareentwicklung ist zu einem Teil fix und zu einem Teil abhängig von der Grösse des Hubs, also von der Zahl der Messpunkte. Jeder Prozess

muss nur einmal implementiert werden, daher der fixe Anteil. Eine grössere Anzahl von Messpunkten verlangt aber nach einer komplexeren Software-Architektur und grösserem Hardwareaufwand. Entsprechend sind auch die Investitionskosten abhängig von der Zahl der Messpunkte.

Die Betriebskosten sind zum grössten Teil abhängig vom Datenvolumen, der benötigten Bandbreite und dem Aufwand für Support. Datenvolumen, Bandbreite und Support sind wiederum abhängig von der Zahl der abgebildeten Messpunkte: da mit dem flächendeckenden Einsatz intelligenter Messsysteme auch kleine Verbraucher Lastgang gemessen werden, verursachen sie je Messpunkt die gleiche Menge an Daten wie Grosskunden. Ein kleiner Teil der Betriebskosten sind einmalige Kosten, insbesondere die Anbindung eines VNB oder Lieferanten an den Datahub und der damit zusammenhängende Support. Schliesslich gibt es bei Swisshub einen Sockelbetrag oder fixe jährliche Kosten für das Management und die Verwaltung.

Insgesamt sind die Kosten also primär abhängig von der Zahl der Messpunkte, und zu einem deutlich kleineren Teil abhängig von einmaligen Investitionskosten und fixen jährlichen Kosten.

Wer profitiert vom Datahub

Es sind primär grosse VNB und Lieferanten, die finanzielle Einsparungen durch einen Datahub zu erwarten haben. Diese Einsparungen kommen vor allem aus der verbesserten Effizienz der Endkundenprozesse, einem höheren Grad an Automatisierung und einer erwarteten verbesserten Datenqualität. Kleine VNB profitieren ebenfalls von diesen Effekten, hier ist jedoch der Aufwand zur Anbindung an den Datahub und Anpassung der Prozesse im Verhältnis zu den Einsparungen grösser. Dies liegt vor allem daran, dass eben nur wenige Messpunkte bzw. Endverbraucher betroffen sind, die Kosten für die IT-Anpassungen jedoch nicht linear mit der Anzahl der verwalteten Messpunkte skaliert.

Sowohl VNB als auch Lieferanten werden die Kosten und Gebühren für den Datahub an ihre Kunden weitergeben, das heisst für Endkunden ist es in



Summe irrelevant, ob die VNB oder die Lieferanten die Kosten tragen.

Mögliche Ausgestaltungsoptionen

Es gibt eine Reihe von Metriken die zur Verteilung der Kosten herangezogen werden können. Dies sind

- ein *einmaliger* Kostenbeitrag pro Marktakteur, ähnlich einer Anschlussgebühr;
- ein *jährlicher* Kostenbeitrag pro Marktakteur;
- ein Kostenbeitrag pro *Messpunkt*;
- ein Kostenbeitrag pro *Kilowattstunde*; oder
- ein Kostenbeitrag pro *Prozess* (e.g., pro Anbieterwechsel).

Ein Beitrag pro Marktakteur kann entweder einmalig – bei Anschluss an den Datahub – oder als jährliche Gebühr gestaltet werden. Ein solcher Festbetrag belastet kleine VNB und kleine Lieferanten mehr als grosse Marktakteure. Dies bildet nicht das hohe Kosteneinsparungspotential gerade grosser VNB wieder, und kann als zusätzliche Marktbarriere für neue, anfangs kleine Lieferanten wirken. Jährliche Fixkosten pro Marktakteur würden eine Konsolidierung von Marktakteuren unterstützen, insbesondere wenn sie einen grossen Teil der Kostendeckung darstellen. Auch eine einmalige Gebühr stellt eine kleine Markteintrittsbarriere für neue Lieferanten dar.

Ein Beitrag pro Messpunkt spiegelt eine relativ hohe Verursachergerechtigkeit wider, da ein Grossteil der variablen Kosten eines Datahubs vom Datenvolumen und Support, und damit von der Zahl der Messpunkte abhängt. Ausserdem werden die Kosten insbesondere von den Marktakteuren getragen, die am meisten profitieren, also von grossen VNB und Lieferanten.

Ein Beitrag pro verbrauchter Kilowattstunde ähnlichen den heutigen Netztarifen für Endkunden würde die Kosten fair bezüglich der Nutzung elektrischer Energie verteilen. Da die Datahub-Kosten vom Energieverbrauch weitestgehend unabhängig

sind, wäre hier jedoch der Grundsatz der Verursachergerechtigkeit verletzt. Darüber hinaus ist eine energiebezogene Gebühr vom administrativen Aufwand her sehr aufwendig. Da der Verbrauch jedes Endkunden im Voraus unsicher ist, wären die Geldflüsse sowohl auf Seite Swisshub als auch auf Seite der Marktakteure unsicher.

Kosten pro Prozess sind gerade bei der Datahub Light Variante gut korreliert mit den Nutzen der Marktakteure, da der Datahub insbesondere bei der Abwicklung der Prozesse zu Einsparungen führt. Solche Kosten können aber eine Barriere für Lieferantenwechsel und die Nutzung anderer Funktionen des Datahub darstellen, und sind daher nicht zielführend hinsichtlich des Wettbewerbs. Insbesondere hätten VNB einen Anreiz, Wechsel zu behindern, da sie dann selbst weniger Gebühren zahlen müssten. Kosten pro Lieferantenwechsel stünden auch konträr zu Anforderungen des dritten Energiemarktpakets der EU [33], das Kosten für Lieferantenwechsel zumindest für Haushaltskunden explizit verbietet.

Kosten für das benutzte Datenvolumen sollten für den verpflichtenden Datenaustausch nicht berechnet werden. Falls Dritte Zugriff auf den Hub bekommen, oder falls einzelne Marktteilnehmer unnötig häufig Daten über den Hub abrufen, kann dies jedoch die Betriebskosten des Hubs weiter erhöhen. Dies ist insbesondere relevant bei einer allfälligen Implementierung eines Datahubs mit zentralen Messdaten. Hier könnte ein datenvolumenbasierter Zugriffstarif für Dritte zielführend sein. In diesem Fall muss sauber zwischen den verpflichtenden Standardprozessen und zusätzlichen Prozessen unterschieden werden – dies sollte aber einfach umsetzbar sein.

Aufteilung der Kosten zwischen VNB und Lieferant im internationalen Vergleich

In Norwegen wird mit dem Datahub auch ein Lieferanten-Modell, in dem der Lieferant einziger Ansprechpartner für den Endkunden ist und eine Rechnung über Netz- und Energiekosten stellt, eingeführt. Daher werden auf Seiten der VNB – die nun

keine Rechnung mehr stellen müssen – die grössten Einsparungen erwartet. Entsprechend schlägt Norwegen einen Grossteil der Kosten den VNB zu.

Der finnische ÜNB Fingrid [24] argumentiert ebenfalls über die Ergebnisse der Kosten-Nutzen-Analyse, und schlägt vor, dass die VNB einen Anteil von etwa 60–70 % der Kosten tragen sollten. Zusätzlich wird eine einmalige Anschlussgebühr und ein volumenbasierter Datentarif für Drittparteien angeregt.

Dänemark finanziert den Datahub über Netznutzungsgebühren zwischen VNB und ÜNB. Der Vorteil dieses Systems ist die einfache Einbindung in bestehende Geldflüsse. Es stellt jedoch aus unserer Sicht keine faire Verteilung der Kosten dar, da die Zahl der angeschlossenen Messpunkte nicht berücksichtigt wird, und dezentrale Produktion im Verteilnetz die Gebühren für die Nutzung des Datahub reduzieren kann.

Empfehlung Gebührenmodell

Der Datenaustausch liegt im Verantwortungsbereich der VNB. Es lässt sich daher argumentieren, dass die Kosten vollständig über die VNB verrechnet werden sollten. Dies könnte auch den administrativen Aufwand gegenüber einer Lösung mit geteilten Kosten zwischen VNB und Lieferant reduzieren. Die VNB wiederum sollten die Kosten vollumfänglich auf die Netzgebühren umlegen dürfen – insbesondere da sie auf die Kosten des Datahubs keinen direkten Einfluss haben.

Wir empfehlen eine einfache Kostenstruktur, die den Wettbewerb möglichst nicht beeinträchtigt. Wir schlagen aufgrund der oben ausgeführten Argumentation vor, dass die Gebühren

- proportional zu der Zahl der Messpunkte sind,
- von den VNB getragen und
- über die Netznutzungsgebühren an die Endkunden weitergegeben werden.

Dadurch wird sichergestellt, dass jeder Endkunde pro Messpunkt die gleichen Gebühren zahlt, was aus unserer Sicht die verursachergerechteste Lösung ist. Falls Drittparteien Datenzugriff erhalten,

sollte für diese ein volumenbasierter Tarif verrechnet werden.

5.4.3. Sanktionen gegen den Datahub

Der Datahub handhabt sensible Daten sowohl von Endkunden als auch von Marktteilnehmern. Er ist ausserdem für einen integralen Teil des Endkundenmarkts verantwortlich. Es ist daher sinnvoll, dass – über die leistungsabhängige Anerkennung von Kosten durch die ElCom hinaus – bei groben Verstössen gegen die Aufgaben des Datahubs durch das BFE Sanktionen gegen den Hub verhängt werden können.

Diese Sanktionen sollten mindestens für folgende Verstösse gelten

- Grob fahrlässige oder vorsätzliche Verstösse gegen die Datensicherheit und/ oder den Datenschutz.
- Vorsätzliche Beeinflussung oder Behinderung des Markts, zum Beispiel durch diskriminierenden oder nicht-neutralen Zugriff auf Daten oder Diskriminierung beim Zugang zu anderen Hub-Funktionen, oder nicht-Umsetzung von Marktregeln.
- Nichtweitergabe von Kostenvorteilen an die Nutzer.

Die Strafbestimmungen sollten mit den bestehenden Bestimmungen in Artikel 29 StromVG und mit den Bestimmungen nach Abschnitt 8 DSGVO zusammengeführt werden. Die Höhe der Strafen sollte überdacht werden, zumindest die im StromVG vorgesehenen Bussen erscheinen eher niedrig. Zum Vergleich, die *General Data Protection Regulation* (GDPR) [34] der EU sieht Strafen von bis zu 300 000 EUR je Einzelfall und insgesamt bis zu 4 % des jährlichen weltweiten Umsatzes eines Konzerns vor, während das StromVG Maximalstrafen von 100 000 CHF nennt. Die Strafen sollten nicht an die Nutzer des Hubs gewälzt werden dürfen.

5.4.4. Sanktionen gegen die Datahub-Nutzer

Das oberste Ziel von Sanktionen gegen die Nutzer des Datahub, also insbesondere VNB und Lieferanten, sollte sein, eine Verbesserung der Einhaltung der Regeln zum Datenaustausch und der Neutralität bezüglich Datenaustausch, Datenqualität und Endkundenprozessen zu erreichen, und damit einen freien Wettbewerb im Endkundenmarkt sicherzustellen. Swisshub hat dabei eine zentrale Funktion, da Swisshub die Einhaltung der Regeln zum Datenaustausch überwachen kann. Geldbussen sollten aber wie bisher durch das BFE ausgesprochen, Massnahmen zur Verbesserung der Compliance durch die ECom verfügt werden.

Empfehlung

Sanktionen sollten gestaffelt strukturiert sein, und die Erfüllung der gesetzlich vorgeschriebenen Aufgaben der Datahub-Nutzer sicherstellen. Die Sanktionen sollten verhältnismässig und zielgerichtet sein. Sie sollten die Grösse des VNB oder Lieferanten berücksichtigen, ebenso wie die Zahl der betroffenen Messpunkte.

Sanktionen sollten unter anderem ausgesprochen werden für

- die *Nichteinhaltung der Marktregeln*, insbesondere verspätete oder fehlende Lieferung von Daten;
- die *Nichteinhaltung der Formate* für die Datenübertragung;
- die *falsche Markierung* von Daten oder häufige, unbegründete Korrektur von Daten;
- den *unberechtigten Start von Prozessen*, insbesondere durch Lieferanten;
- den *unberechtigten oder nicht-bevollmächtigter Zugriff* auf personenbezogene Daten; und
- die *falsche oder ausbleibende Änderung der Stammdaten*.

Der Datahub kann durch eine Überwachung des Datenaustauschs die nötigen Informationen zur Bewertung der Einhaltung der Marktregeln sammeln. Darauf aufbauend können gestaffelte Sanktionen ausgesprochen werden.

Das BFE ist, entsprechend Artikel 29 StromVG, für die Verhängung von Bussen zuständig. Wir halten es für sinnvoll, dass Swisshub einfache Massnahmen, beispielsweise Mahnung des Nutzers und öffentliche Bekanntmachung des Vorfalls, eigenverantwortlich durchführen darf. So kann unnötiger bürokratischer Aufwand vermieden werden, und eine zeitnahe und effiziente Beilegung von Problemen unterstützt werden. Bei Streitigkeiten zwischen Datahub Nutzern und Swisshub sollte das BFE in allen Fällen als unabhängige Entscheidbehörde eingeschaltet werden können.

Eine Staffelung der Massnahmen kann wie folgt aussehen

1. *Information* des gegen die Regeln verstossenden Nutzers durch Swisshub und Versuch, Probleme in Zusammenarbeit zu lösen.
2. *Mahnung* des Nutzers durch Swisshub, Setzung einer nützlichen Frist zur Bereinigung des Vorfalls und Warnung vor Sanktionen. Information an BFE und ECom.
3. Bei Verletzung der Marktregeln, z.B. zu Fristen oder Datenqualität, gibt Swisshub oder das BFE die Nichteinhaltung der Marktregeln durch den Nutzer öffentlich bekannt, möglicherweise ähnlich zu den geplanten *Veröffentlichungen* der Sunshine Regulierung.
4. Bei wiederholter Verletzung oder schwerwiegenden Verstössen informiert Swisshub den Nutzer, die ECom und das BFE über die nun grobe Verletzung der Marktregeln. In diesem Fall stehen als letzte Mittel folgende Massnahmen, verfügt durch das BFE und die ECom, zur Verfügung:
 - Das BFE verhängt *Bussen* entsprechend Artikel 29, StromVG, für die dokumentierten Verstösse.

- Die ElCom legt *Anforderung* zu detailliertem Reporting über die derzeitigen Prozesse des Datenaustausches sowie über Massnahmen zur Verbesserung dieser internen Prozesse bei dem Betroffenen VNB oder Lieferanten fest. Der VNB oder Lieferant erstattet der ElCom *Bericht* über die nachweisliche Durchführung der Massnahmen. Die ElCom kann Standards für solche Berichterstattungen definieren.
- Die ElCom kann dem VNB die *Kostenanerkennung* für die Nutzung des Datahub und für interne Kosten in Zusammenhang mit der Messdatenverarbeitung und dem Datenaustausch verweigern. Lieferanten droht als Ultima Ratio der *Marktausschluss*.

Die vom BFE verhängten Bussen sind dabei als direkte Strafe für die bereits dokumentierten Verstösse, also rückblickend auf das Verhalten des Marktteilnehmers, zu sehen. Die Anforderungen der ElCom zielen auf die Verbesserung des künftigen Verhaltens und der künftigen Einhaltung der Marktregeln ab.

Wir gehen von einer hohen Bereitschaft der Branche, die Marktregeln effizient umzusetzen, aus, und erwarten, dass eine Kooperation zwischen Swisshub und den Nutzern bei der Lösung von Problemen, gerade während und nach Einführung des Datahubs, die entscheidende und wichtigste Massnahme sein wird.

5.5. Datahub und Datenschutz

Das DSG [35] der Schweiz wird überarbeitet und befindet sich momentan in der Vernehmlassung. Die EU GDPR [34] soll dabei vollständig umgesetzt werden.

Aus unserer Sicht wird die Umsetzung des DSG für die Strombranche zwar herausfordernd, das DSG sollte einem Datahub aber nicht generell entgegenstehen. Vielmehr kann ein Datahub die Umsetzung einzelner Anforderungen, die aus dem

DSG folgen, vereinfachen. Die subsidiären Regeln zum Datenaustausch sollten, unabhängig von der Einführung eines Datahub, hinsichtlich DSG überprüft werden.

Bei der Betrachtung der Fragen des Datenschutzes muss zwischen Stammdaten und Messdaten unterschieden werden.

Stammdaten Zwar kann aus den Stammdaten kein Persönlichkeitsprofil abgeleitet werden, sie sind aus unserer Sicht dennoch als Personendaten zu betrachten. Auf einem Datahub sollten dabei nur die Stammdaten zentral gespeichert werden, die sowohl von VNB als auch von Lieferanten oder anderen Marktteilnehmern benötigt werden, also insbesondere die Daten, die einem Messpunkt den Kunden, Lieferanten und Netzbetreiber zuweisen. Hier ist die Branche gefordert, festzulegen, welche Stammdaten von Lieferant und VNB gemeinsam verwendet und entsprechend zentral gespeichert werden müssen. Der Datahub als zentrale Datenbank für gemeinsame Stammdaten reduziert dabei Inkonsistenzen in den Daten und ist daher im Sinne des Datenschutzes auch für die Endkunden sinnvoll.

Messdaten Wir empfehlen ja zuerst die Einführung eines Datahub Light, und eine zentrale Speicherung von Messdaten nur perspektivisch für einen späteren Ausbau des Datahub zu einem Messdatenhub. In diesem Fall würde die Verantwortung für die Speicherung der Messdaten von den VNB auf den Datahub übergehen. Der Datahub stellt dabei eine transparente und neutrale Plattform dar, über die der Zugriff durch Dienstleister kontrollierbar und transparent abgewickelt werden kann.

Wir beschreiben im nächsten Abschnitt die einzelnen Artikel des DSG, die wir für relevant im Zusammenhang mit dem Datenaustausch im Strommarkt halten. Im darauffolgenden Abschnitt geben wir eine Einschätzung bezüglich einer zentralen Datenspeicherung aus Sicht der Datensicherheit und des Datenschutzes ab. Im letzten Abschnitt beschreiben wir einige Änderungen und Spezifizie-

rungen, die an den subsidiären Regeln zum Datenaustausch hinsichtlich DSGVOunabhängig von einem Datahub durchgeführt werden sollten.

5.5.1. Anforderungen des Datenschutzgesetzes

Grundsätzlich fordert das DSG

- einen für die betroffene Person, hier der Endkunde, transparenten Umgang mit Personendaten;
- eine Datensparsamkeit im dem Sinne, dass Personendaten nur zweckgebunden bearbeitet und bekanntgegeben werden; und
- eine Auskunftspflicht gegenüber der betroffenen Person.

Die für einen Datahub relevanten Artikel des DSG fassen wir im Folgenden zusammen.

Artikel 4 DSG legt die Grundsätze für den Datenschutz fest.

Artikel 4 Absatz 3 fordert, dass Personendaten nur für einen bestimmten Zweck erhoben werden dürfen.

Einschätzung: Dieser Zweck ist im Strommarkt gegeben: für die Wechsel- und Abrechnungsprozesse ist eine Zuordnung des Endkunden zum Messpunkt und eine Bearbeitung der Stamm- und Messdaten unabdingbar, ebenso die Bearbeitung und Bekanntgabe der Messdaten für die Verrechnung der Ausgleichsenergie. Die Art und der Zweck der Bearbeitung und Bekanntgabe sind darüber hinaus in den Branchendokumenten festgelegt.

Artikel 4 Absatz 4 fordert eine Frist für die Aufbewahrung der Personendaten.

Einschätzung: Eine sinnvolle Frist für die Aufbewahrung der Messdaten und der Stammdaten muss von der Branche definiert werden, dies aber unabhängig von einem allfälligen Datahub.

Artikel 4 Absatz 5 gibt dem Bearbeiter der Daten die Pflicht, die Korrektheit der Daten zu überprüfen und sie gegebenenfalls zu löschen, wenn sie unrichtig oder unvollständig sind.

Einschätzung: Allgemein ist dies ein herausfordernder Auftrag. Er ist auf einem Datahub aber einfacher und transparenter durchzuführen als bei einer dezentralen Datenspeicherung. Auf einem Datahub können einheitliche, klar definierte Prozesse implementiert werden, die die Anforderung von Absatz 5 erfüllen, insbesondere die Korrektur von Daten. Werden ähnliche Prozesse dezentral bei allen VNB und Lieferanten eingeführt, steht zu befürchten, dass sich eine Vielzahl von in Ausgestaltung und Qualität unterschiedlichen Prozessen etabliert, was der Transparenz und effizienten Umsetzung von Artikel 5 abträglich wäre.

Artikel 4 Absatz 6 stellt Bedingungen an die Einwilligung zur Bearbeitung der Personendaten durch die betroffene Person, in Fällen in denen diese Einwilligung nötig ist.

Einschätzung: Im Falle eines Datahub betrifft dies vor allem den Zugriff Dritter auf die Messdaten. Wir empfehlen unabhängig vom DSG, dass solch ein Zugriff von den Endkunden explizit genehmigt werden muss. Ähnlich der Argumentation zu Absatz 5 kann ein Datahub hier durch eine einheitliche Implementierung die Transparenz und Überprüfbarkeit verbessern.

Artikel 5 behandelt Fragen bezüglich der Bekanntgabe der Personendaten ins Ausland.

Einschätzung: Der Datahub sollte in der Schweiz implementiert werden, damit sind diese Anforderungen hinfällig. Unabhängig vom Datenschutz muss geklärt werden, wie ausländische Lieferanten im Schweizer Strommarkt gehandhabt werden.

Artikel 7 erlaubt explizit die Auftragsdatenbearbeitung.

Einschätzung: Dies kann so interpretiert werden, dass Swisshub als Auftragsnehmer die Datenbearbeitung auch für Daten übernehmen

darf, für die eigentlich VNB oder Lieferant verantwortlich sind. Artikel 7 gibt Swisshub ferner das Recht, den Betrieb des Datahub an einen IT Lieferanten auszuschreiben. Die Verantwortlichen müssen sich dabei vergewissern, dass der Auftragsbearbeiter in der Lage ist, die Datensicherheit und den Datenschutz zu gewährleisten.

Artikel 8 regelt wie eine Empfehlung der guten Praxis durch den Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten (EDÖB) in Zusammenarbeit mit der Branche ausgearbeitet werden soll.

Einschätzung: Diese Empfehlung der guten Praxis ist für die Branche unabhängig vom Datahub relevant, die Umsetzung auf einem Datahub nicht schwieriger als die Umsetzung bei den einzelnen Unternehmen.

Artikel 9 und 10 legen weitere Regeln zur Einhaltung der guten Praxis und zur Zertifizierung fest, nämlich dass eine Einhaltung der guten Praxis eine Einhaltung der Datenschutzvorschriften bedeutet und eine Zertifizierung möglich ist.

Einschätzung: Dies erhöht die Rechtsicherheit für die Branche und für Swisshub.

Artikel 11 fordert explizit den technischen und organisatorischen Schutz der Personendaten.

Einschätzung: Es sollte für den Datahub nicht schwieriger sein, diesen Schutz zu gewährleisten und die relevanten Bestimmungen einzuhalten, als für einzelne VNB und Lieferanten. Richtlinien für den technischen und organisatorischen Schutz finden sich beispielsweise in der ISO/IEC 27000-Serie, oder in den *Critical Infrastructure Protection* (CIP) Standards des North American Reliability Councils (NERC). Hier sind aber auch die vom Bundesrat zu erlassenden Bestimmung abzuwarten.

Artikel 13 und 14 beschreiben die Informationspflicht gegenüber der betroffenen Person bei der Beschaffung von Personendaten.

Einschätzung: Diese Informationspflicht be-

steht unabhängig von der Speicherung der Stammdaten auf einem Datahub. Im Falle einer zentralen Speicherung muss der VNB oder Lieferant jedoch den Endkunden über die Kontaktdaten des Datahub informieren, eine Pflicht, die im Übrigen auch besteht, wenn ein Messdienstleister die Bearbeitung und Bekanntgabe der Personendaten übernimmt. Die Informationspflicht entfällt im Übrigen, wenn die Speicherung der Daten gesetzlich festgeschrieben ist, siehe Artikel 14. Hier ist zu klären, inwiefern die Vorgaben des StromVG ausreichen, und ob die (zentrale) Speicherung aufgrund Artikel 13 DSGVO explizit erwähnt werden muss.

Artikel 16 schreibt eine Datenschutz-Folgenabschätzung für den Fall vor, dass ein erhöhtes Risiko für die Persönlichkeit oder die Grundrechte der betroffenen Person besteht.

Einschätzung: Die Speicherung der Stamm- und Messdaten findet auch ohne Datahub statt. Allerdings würde ein Datahub die Daten aller Stromkunden der Schweiz an einem zentralen Ort sammeln, und mit Swisshub einem neuen Akteur Zugang zu den Daten geben. Hier scheint eine Folgenabschätzung in Zusammenarbeit zwischen der Strombranche und dem EDÖB sinnvoll, siehe auch die Ausführungen unten.

Artikel 20 gibt den betroffenen Personen umfangreiche Auskunftsrechte über die bearbeiteten Personendaten.

Einschätzung: Da im Endkundenmarkt sowohl die benötigten Daten als auch der Zweck und die Herkunft eindeutig definiert sind, sollte diese Auskunft einfach zu geben zu sein. Aufwendiger ist die Erfüllung dieser Anforderung für Dienstleister, die die Kundendaten für Dienstleistungen verwenden.

5.5.2. Datensicherheit und Datenschutz bei einer zentralen Speicherung

Der Datenschutz ist auch im Strommarkt eine grosse Herausforderung. Da die Erfassung, Bearbeitung



und Bekanntgabe der Daten im Strommarkt aber zweckgebunden und über die Branchendokumente auch definiert ist, sehen wir im Strommarkt keine grundsätzlichen Konflikte mit dem Datenschutz. Interessant sind aber zwei Fragen bezüglich der zentralen Speicherung von Daten. Erstens: stellt die zentrale Speicherung der Daten ein erhöhtes Risiko in der Datensicherheit dar, oder kann eine zentrale Infrastruktur höhere Sicherheitsstandards garantieren? Und zweitens: ist die Involvierung eines neuen Akteurs im Datenaustausch zulässig und zweckmässig?

Datensicherheit von zentral und dezentral gespeicherten Daten

Bei einer Zentralisierung der Daten kann das bestmögliche Sicherheitsniveau für alle Daten gewährleistet werden. Zum einen kann bei einem festen Ressourceneinsatz der Strombranche aufgrund von Skaleneffekten bei einer zentralen Lösung eine bessere Datensicherheit erreicht werden, als bei mehreren oder vielen dezentralen Lösungen. Zum anderen wäre Swisshub als Anbieter der zentralen IT Lösung auch zentraler Ansprechpartner für die Marktakteure, und müsste diesen Rechenschaft bezüglich der Massnahmen zur Datensicherheit bieten. Bei dezentralen Systemen müsste eine solche Kontrollfunktion hingegen durch die Endkunden geschehen, dies ist für die Endkunden nicht im gleichen Masse erreichbar. Auch für den Regulator wäre eine zentrale Lösung einfacher und genauer kontrollierbar.

Prinzipiell kann auch in einer dezentralen Lösung das gleiche Niveau an Datensicherheit und Datenschutz gewährleistet werden. Hierbei sind aber deutlich höhere Kosten zu erwarten, da die Sicherheitsmassnahmen und die betrieblichen und organisatorischen Prozessanpassungen in vielen verteilten Systemen entwickelt und umgesetzt werden müssten. Entsprechend wäre auch die Überwachung der Sicherheitsanforderungen deutlich schwieriger. Es stünde zu befürchten, dass nicht alle Daten das gleiche, hohe Schutzniveau erfahren würden.

In einer dezentralen Lösung ist dafür das Schadensrisiko geringer, da bei einem Bruch der Sicherheitsvorkehrungen nicht schweizweit alle Messpunkte, sondern nur die Messpunkte in der Datenbank des entsprechenden VNB betroffen wären. Aber auch hier gibt es in der Schweiz einige wenige VNB, die einen Grossteil der Messpunkte und Daten verwalten. Ein erfolgreicher Angriff auf einen dieser VNB hätte also ähnlich ernsthafte Auswirkungen wie ein Angriff auf eine zentrale Datenbank. Das gleiche gilt für den Fall, dass ein Angreifer es auf Daten eines bestimmten Kunden abgesehen hat.

Gegen Risiken wie beispielsweise Naturkatastrophen oder Unfälle sind die von IT Lieferanten angebotenen Lösungen üblicherweise durch extensive Backups an physisch getrennt Orten gut gesichert. Auch hier bietet die zentrale Lösung einerseits ein höheres Sicherheitsniveau als die dezentrale Lösung, aber gleichzeitig ein höheres Schadensrisiko aufgrund der grösseren Datenmenge. Allgemein sind die heutzutage üblicherweise verwendeten Methoden für Backups und Sicherheitskopien aber als hinreichend sicher einzustufen, um eine Datenintegrität zu gewährleisten. Eine generelle Aussage, ob zentrale oder dezentrale Lösungen aus Sicht der Datensicherheit vorteilhaft sind, lässt sich nicht treffen. Im Fall der zentralen Speicherung von Daten im Strommarkt sehen wir aus den oben genannten Gründen – höheres Sicherheitsniveau für alle Daten, verbesserte Transparenz, und die Feststellung, dass die meisten Daten bereits ohnehin in einigen wenigen Datenbanken zentralisiert sind – die zentrale Lösung im Vorteil. Datensicherheit, Datenschutz und das Risiko hinsichtlich Nichtverfügbarkeiten sollten in jedem Fall als spezifische Anforderungen an alle diskutierten Lösungen, also Weiterführung des dezentralen Datenaustauschs oder Zentralisierung auf einem Datahub, gestellt werden.

Zentralisierung der Datenspeicherung aus datenschutzrechtlicher Sicht

Das Datenschutzgesetz sieht die Möglichkeit vor, dass Daten durch Auftragsbearbeiter bearbeitet

werden können. Es gibt ferner keine Bestimmungen, die eine zentrale Speicherung von Personendaten explizit ausschliessen. Auch in den Fällen, in denen ein VNB einen Messdienstleister beauftragt, wird die Speicherung, Verarbeitung und Bekanntgabe der Daten an einen Auftragsbearbeiter, eben den Messdienstleister, übertragen.

Andererseits ist ein Datahub von einem gewöhnlichen Auftragsbearbeiter dahingehend unterschiedlich, als dass er die Daten aller Schweizer Stromkunden bündelt und die Nutzung für die Marktteilnehmer verpflichtend ist.

Wichtig ist hier auch die Unterscheidung zwischen einem Datahub Light oder Messdatenhub. Ein Datahub Light speichert nur die Stammdaten. Der Nutzen der zentralen Stammdatenspeicherung wurde in der Kosten-Nutzen-Analyse deutlich aufgezeigt, und aus den Stammdaten lassen sich keine Profile ableiten. Die Messdatenspeicherung ist in der Kosten-Nutzen-Analyse ebenfalls positiv bewertet worden, die Daten beinhalten aber Profildaten der Endkunden. Bei der zentralen Messdatenspeicherung steht dem höheren gesamtwirtschaftlichen Nutzen also auch eine grössere Herausforderung beim Datenschutz gegenüber.

Die zentrale Speicherung bietet Vorteile im Datenschutz. So erwarten wir mit einer zentralen Datenplattform konsistente, transparente und professionelle Prozesse für die im Datenschutz geforderten Rechte der betroffenen Personen und Pflichten der Verantwortlichen und Auftragsbearbeiter. Ein vergleichbares Level an Transparenz und Konsistenz ist bei einer dezentralen Implementierung durch die VNB und Lieferanten nicht realistisch.

Aus unserer Sicht überwiegen der Nutzen eines Datahubs für den Strommarkt und die Vorteile bezüglich des Datenschutzes und der Datensicherheit gegenüber den Bedenken gegen die zentrale Speicherung von Stammdaten. Jedoch sollte, um Stolpersteine frühzeitig zu erkennen und auszuräumen, eine Datenschutz-Folgenabschätzung in Zusammenarbeit mit dem EDÖB erarbeitet werden.

Diese Folgenabschätzung sollte in der ersten Phase des Datahub Projekts durchgeführt werden, also während die subsidiären Regeln gestal-

tet und die rechtlichen Rahmenbedingungen für den Datahub geschaffen werden. So ist gewährleistet, dass Anforderungen zu Massnahmen aus der Folgenabschätzung in der Spezifizierung des Datahub berücksichtigt und effizient implementiert werden können. In der Folgenabschätzung können beispielsweise auch technische und prozessuale Anforderungen an die Massnahmen zum Schutz von Informationen und an das Reporting dieser Massnahmen definiert werden, wie wir sie auch in Abschnitt 5.2.2 empfohlen haben.

5.5.3. Subsidiäre Regeln zum Datenaustausch im Kontext des Datenschutzgesetzes

Der Datenschutz tangiert auch die von der Branche definierten subsidiären Regeln zum Datenaustausch. Konkrete Herausforderungen sind die Fristen der Datenspeicherung, die Korrektur inkorrekt gespeicherter Stammdaten und die Definition der Verantwortlichkeiten für alle Daten.

Das DSG fordert für die Speicherung von personenbezogenen Daten, also aus unserer Sicht sowohl für die Archivierung der Messdaten als auch für die Speicherung der Stammdaten, Höchstfristen. Bei den Stammdaten ist weiter zu klären, ab welchem Zeitpunkt die Fristen gezählt werden – also beispielsweise ab Vertragsbeginn oder -ende. Soweit wir wissen, sind solche Fristen für Stammdaten momentan nicht definiert. Für die Messdaten definiert der Metering Code in Abschnitt 6.11 lediglich eine Mindestaufbewahrungszeit von fünf Jahren, aber keine Höchstdauer für die Aufbewahrung. Hier muss, unabhängig vom Datahub, nachgebessert werden.

Ferner fordert das DSG, inkorrekte oder unvollständige Personendaten entweder zu korrigieren oder zu löschen. Da die Stamm- und Messdaten für verschiedene Parteien relevant sind, muss ein Prozess definiert werden, der beschreibt wie mit inkorrekten oder unvollständigen Daten so umgegangen wird, dass alle involvierten Marktakteure berücksichtigt sind. Führen einzelne Marktakteure



entsprechende Korrekturen ohne Information der Gegenparteien aus, entstehen Inkonsistenzen in den Daten. Ein Datahub kann durch zentrale, klar definierte und verbindliche Korrekturprozesse solche Inkonsistenzen vermeiden und auch so den Schutz personenbezogener Daten unterstützen.

Ebenso muss in den Branchendokumenten eindeutig geregelt werden, welcher Marktakteur für welche Daten verantwortlich ist. Gerade bei den Stammdaten, die aus vielen Einzeldaten zusammengesetzt sind, sind die Verantwortungsbereiche für jedes Datenelement festzulegen. Alle diese Festlegungen müssen auch unabhängig von einer allfälligen Einführung eines Datahub getroffen werden.

Es zeigt sich bereits anhand dieser Beispiele, dass die Marktprozesse insgesamt auf Konformität mit dem DSG geprüft werden sollten. Hier scheint es naheliegend, dass der VSE die Federführung übernimmt, und den EDÖB mit einbezieht.

6. Exkurs: Datahub im Gasmarkt

Der Gasmarkt ist dem Strommarkt in vielen Belangen ähnlich. In diesem Kapitel untersuchen wir daher, ob auch im Gasmarkt die Einführung eines Datahub zielführend ist. Dafür beschreiben wir Unterschiede und Ähnlichkeiten zwischen Strom- und Gasmarkt bezüglich Marktstruktur und Datenaustausch, Abschnitt 6.1, analysieren den Nutzen eines Datahub im Gasmarkt, Abschnitt 6.2, und geben schliesslich eine Empfehlung für den Gasmarkt ab, Abschnitt 6.3.

Wir sehen eine Datahub im Gasmarkt bei einer weiteren Standardisierung und Öffnung des Gasmarkts als prinzipiell sinnvoll an, und erwarten relevante Synergien mit einem Datahub im Strommarkt.

6.1. Der Schweizer Gasmarkt

6.1.1. Struktur des Gasmarkts Schweiz

Der Schweizer Gasmarkt ist in seiner Struktur und seiner Organisation dem Schweizer Strommarkt sehr ähnlich. Der Gasmarkt ist jedoch deutlich kleiner, und das regulatorische Rahmenwerk und der Markt sind bei weitem noch nicht so entwickelt wie in der Strombranche. Es besteht ein enger Austausch zwischen der Gas- und Strombranche, und die regulatorische Entwicklung verläuft in ähnlichen Bahnen. Änderungen am Marktdesign, insbesondere ein Liberalisierungsschritt und die Einführung eines Entry-Exit-Systems, werden mit dem neuen Gasversorgungsgesetz (GasVG) erwartet. Das GasVG ist momentan aber noch in der Vorbereitung und wird wohl erst in einigen Jahren verabschiedet.

Gas ist ein nicht zu vernachlässigender Teil der Schweizer Energieversorgung, mit etwa 32.5 TWh deckt Gas etwa 13.7 % des Schweizerischen End-

energieverbrauchs [27]. Jedoch kann nicht unbedingt von einem Wachstum des Gassektors ausgegangen werden [36], insbesondere da gerade im Wärmesektor ein Trend hin zu einer Elektrifizierung, z. B. durch Wärmepumpen, erkennbar ist. So deckt denn auch der Stromsektor mit 24.5 % des Endverbrauchs einen höheren Teil des Energiebedarfs ab. Der Gasmarkt ist auch hinsichtlich der Zahl der Marktteilnehmer deutlich kleiner als Strommarkt.

Die Swissgas betreibt das Hochdrucknetz und ist für den internationalen Transit verantwortlich. Bei der Swissgas ist die Koordinierungsstelle Durchleitung (KSDL) als unabhängige organisatorische Einheit angesiedelt. Über KSDL werden die Transportkapazitäten in allen Schweizer Netzen gehandelt, und KSDL ist für die Koordinierung zwischen den Netzbetreibern verantwortlich.

Neben der Swissgas gibt es sechs regionale Netzbetreiber und etwa hundert nachgelagerte Verteilnetzbetreiber. Die meisten Kunden im Gasmarkt können ihren Lieferanten nicht frei wählen, die Verteilnetzbetreiber sind also auch Lieferanten. Netzzugangsberechtigt ist, wer einen Bedarf von mehr als 150 Nm³/h vorweisen kann, das Gas als Prozessgas einsetzt und eine fernauslesbare Lastgangmessung hat. Insgesamt gibt es etwa 340'000 Gaskunden, von denen etwa 400 netzzugangsberechtigt sind. Von den netzzugangsberechtigten werden nur wenige von unabhängigen Lieferanten beliefert. Der Grad der Monopolisierung ist dementsprechend als sehr hoch einzustufen. Abbildung 6.1 gibt eine Übersicht über die Struktur des Gasmarkts. Die Akteure im Netzbetrieb sind auf der linken Seite dargestellt, mit den drei Ebenen Transport (Swissgas), regionale Verteilung (grosse Blöcke) und lokale Verteilnetzbetreiber (kleine Blöcke). Auf der rechten Seite finden sich die netzzugangsberechtigten Kunden mit Anschluss im Re-

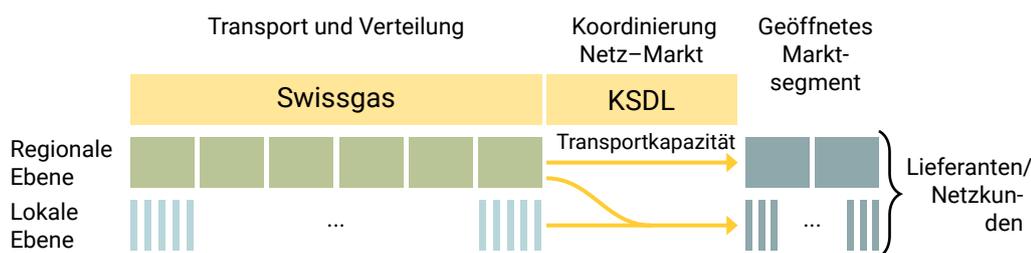


Abbildung 6.1.: Struktur Gasmarkt

gionalnetz oder im lokalen Verteilnetz. Diese Kunden müssen über die KSDL Transportkapazitäten erwerben, entweder nur für das Regionalnetz, oder bei Anschluss im lokalen Verteilnetz für das Verteilnetz und für alle vorgelagerten Netzebenen.

6.1.2. Prozesse und Datenaustausch im Gasmarkt

Der Datenaustausch im Gasmarkt hat besondere Herausforderungen in Bezug auf Verbrauchsmessungen, Bilanzenergie und Transportkapazitäten. Trotzdem ist der Datenaustausch dem Datenaustausch im Strommarkt im dem Sinne ähnlich, dass die Netzbetreiber die Messdaten aufnehmen und den unabhängigen Lieferanten fristgerecht bereitstellen müssen.

Verbrauchsmessungen

Die genaue Bestimmung der verbrauchten Energie ist technisch aufwendig und kostspielig. Zu beachten ist, dass eine Messung des Volumenstroms für die Bestimmung der bezogenen Energie alleine nicht ausreicht, zusätzlich muss die Energiemenge pro Kubikmeter bekannt sein. Die Energiemenge pro Volumen hängt wiederum von Druck und Temperatur ab. Eine entsprechend kalibrierte Messung wird erst an Verbrauchspunkten mit einem Verbrauch über 150 Nm³/h durchgeführt, da sie sehr kostenintensiv ist. Kleinere Kunden haben nur eine Messung des Volumenstroms, und entsprechend Tarife die auf dem Volumen und dem mittleren Energiegehalt, und nicht direkt auf der Energiemenge, basieren.

Bilanzenergie

Die Bilanzierung im Gasmarkt stellt höhere Anforderungen an Netzkunden und Lieferanten als die Bilanzierung im Strommarkt.

Im Strommarkt muss jede Bilanzgruppe einen Tag im Voraus ihren Fahrplan an Swissgrid melden. Die Abweichungen je Viertelstunde müssen jeweils als Bilanzenergie eingekauft werden. Die Bilanzgruppe ist also darauf angewiesen, möglichst gute Vorhersagen zu treffen. Eine Anpassung des Verbrauchs oder der Produktion nach einer Abweichung hat hingegen keinen Nutzen.

Auch im Gasmarkt muss die Bilanzgruppe einen Fahrplan einreichen. Abweichungen werden jedoch kumulativ behandelt: alle Abweichungen eines Tages werden unter Berücksichtigung des Vorzeichens aufsummiert. Liegt die Bilanzgruppe ausserhalb eines Toleranzbandes, muss sie ein Netzstabilitätspönale bezahlen. Dieses Pönale muss solange weiter bezahlt werden, bis die kumulierte Energiemenge dem Fahrplan entspricht.

Abbildung 6.2 illustriert den Unterschied zwischen der Berechnung von Ausgleichsenergie im Strommarkt und der Netzpönale im Gasmarkt.

Die unterschiedliche Behandlung von Fahrplanabweichungen ist durch die unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften des Strom- und Gasnetzes motiviert. Das Stromnetz selbst kann keine Energie speichern, jede Abweichung muss also unmittelbar durch Regelenergie ausgeglichen werden. Im Gegenzug ist eine spätere Korrektur des kumulierten Strombezugs nicht sinnvoll – vielmehr würde dies einen Regelenergiebedarf mit umgekehrtem Vorzeichen verursachen. Das Gasnetz hingegen stellt einen Speicher dar. Eine kleine, kurze

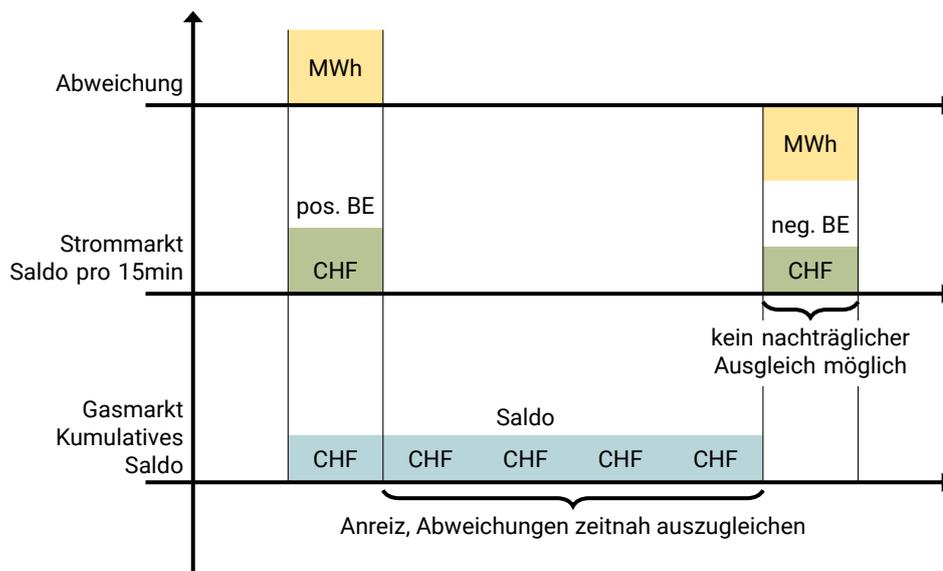


Abbildung 6.2.: Verrechnung Ausgleichsenergie im Strom- und Gasmarkt

Abweichung verursacht also nicht unmittelbar Kosten. Weicht die Summe des Energiebezugs über einen längeren Zeitraum vom Fahrplan ab, muss die fehlende Gasmenge jedoch als Regelenergie vom Netzbetreiber ein- oder verkauft werden. Die Berechnung von Pönalen anhand kumulierter Bezüge ist eine Approximation, die die Kosten möglichst verursachergerecht verteilen soll.

Es ist also für die Bilanzgruppenverantwortlichen im Gasmarkt entscheidend, möglichst schnell Messungen des Bilanzgruppenverbrauchs und der Fahrplanabweichungen zu erhalten, um das Saldo möglichst schnell korrigieren zu können. Dies stellt besondere Herausforderungen an die Geschwindigkeit und Zuverlässigkeit der Erfassung, Verarbeitung und Lieferung von Messdaten.

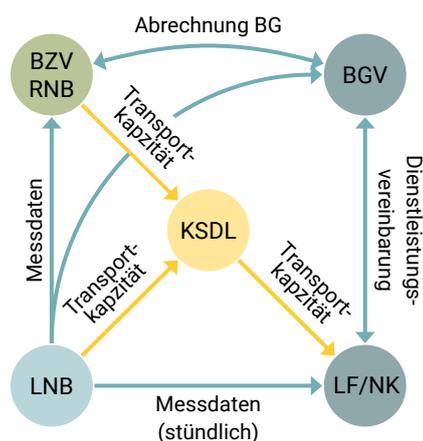
Transportkapazitäten

Für jeden Bezug von Gas müssen die entsprechenden Transportkapazitäten auf allen Netzebenen reserviert werden. Die Abwicklung und Koordinierung der Transportgeschäfte wird von der KSDL zentral ausgeführt. Eine entsprechende Anforderung oder parallele Prozesse gibt es im Strommarkt, zumindest innerhalb der Schweiz, nicht. Vielmehr wird die Netznutzung im Strommarkt ex-post verrechnet.

Aktuelle Verfahren beim Datenaustausch und Vergleich Strommarkt

Der Messdatenaustausch zwischen den Parteien im Gasmarkt findet heute meist in Form von .csv Dateien via Email oder FTP-Servern statt. Es gibt keinen einheitlichen Standard, dieser wird aber aktuell basierend auf dem SDAT der Strombranche entwickelt. Der Datenaustausch erfolgt stündlich, da die Versorger aufgrund der kumulierten Bilanzenergieverrechnung möglichst schnell von Abweichungen erfahren müssen. Der Messdatenaustausch ist weitgehend automatisiert, um den stündlichen Austausch zu ermöglichen. Stand heute, mit einer geringen Zahl an Marktteilnehmern, gibt es laut Interviews mit Stakeholdern keine nennenswerten Probleme mit der Datenqualität bei den Messdaten. Der Aufwand für die Einrichtung war jedoch hoch, und entsteht prinzipiell für jeden neuen unabhängigen Kunden wieder.

Abbildung 6.3 zeigt die wichtigsten Datenaustauschprozesse im Gasmarkt. Generell sind die Datenaustauschprozesse im Gasmarkt vergleichbar mit denen im Strommarkt: die lokalen Netzbetreiber sind verantwortlich für den Messstellenbetrieb und Lieferung der Daten an die Lieferanten und Bilanzgruppen. Die Abrechnung der Bilanzgruppen



BZV: Bilanzgruppenverantwortlicher
 RNB: regionaler Netzbetreiber
 BGV: Bilanzgruppenverantwortlicher
 LF/NK: Lieferant / Netzkunde
 LNB: Lokaler Netzbetreiber
 KSDL: Koordinierungsstelle Durchleitung

Abbildung 6.3.: Datenaustausch im Gasmarkt

erfolgt zwischen den Bilanzgruppenverantwortlichen und den Bilanzgruppenverantwortlichen. Anders als im Strommarkt gibt es im Gasmarkt mehrere Bilanzgruppen, jeder regionale Netzbetreiber stellt eine eigene Zone dar. Nicht in der Abbildung dargestellt ist der Stammdatenaustausch: wechselt ein Grosskunde mit Netzzugang den Lieferanten, müssen der alte Lieferant, der lokale Netzbetreiber und der regionale Netzbetreiber darüber informiert werden. Die Gewichtung und Anforderungen sind anders als im Strommarkt.

Stammdaten und Wechselprozesse Bei momentan wenigen hundert netzzugangsberechtigten Kunden sind Wechselprozesse selten, und werden zurzeit manuell durchgeführt.

Messdaten Der Bedarf an Messdaten wird von der Bilanzierung getrieben, die Messdaten müssen den Bilanzgruppenverantwortlichen stündlich zur Verfügung gestellt werden. Die Anforderung an die Qualität der Messdaten ist hoch.

Der Automatisierungsgrad ist entsprechend bereits heute sehr hoch, obwohl es keine Standardisierung des Datenaustauschs gibt.

Transportkapazität Im Gasmarkt muss die Transportkapazität explizit für jede Netzebene eingekauft werden.

6.2. Nutzens eines Datahub Schweiz für den Gasmarkt

Bei einer Öffnung des Gasmarkts wird eine Weiterentwicklung des Datenaustauschs nötig. Es stellt sich – analog zum Strommarkt – auch die Frage ob ein zentraler Datahub Gas eine sinnvolle und kosteneffiziente Lösung ist. Im Folgenden beschreiben wir die Nutzen und den Aufwand einer Einführung.

6.2.1. Nutzen eines Datahubs in einem liberalisierten Gasmarkt

Ein Datahub reduziert Kosten für Netzbetreiber und Lieferanten und garantiert Nichtdiskriminierung im Datenaustausch. Ein Datahub reduziert somit Marktbarrieren. Kosteneinsparungen erfolgen aufgrund besserer Stammdaten- und besserer Messdatenqualität, die Nichtdiskriminierung wird durch Transparenz sichergestellt.

Konsistenz der Stammdaten

Eine zentrale Speicherung der Stammdaten vermeidet Inkonsistenzen in den Stammdaten, und kann so Kosten für Wechselprozesse reduzieren.

Fehler in den Stammdaten und Inkonsistenzen zwischen den Daten bei Lieferanten und Netzbetreibern können heute noch problemlos manuell gelöst werden, ohne dass der entstehende Aufwand nennenswerte Kosten verursacht. Sollte die Zahl der Kunden jedoch steigen, würde dieses System früher oder später zu grossen Kosten führen.

Die Qualität der Stammdaten erhöht speziell die Kosten von Wechselprozessen. Schlechte Stammdaten können daher eine Marktbarriere darstellen, die gerade für neue Lieferanten den Einstieg in den Schweizer Gasmarkt unattraktiv macht.

Eine falsche Zuordnung von Verbrauchern zu

Bilanzgruppen hat, wie im Strommarkt, Auswirkungen auf die Verrechnung von Ausgleichsenergie. Die gleiche Problematik ergibt sich im Gasmarkt, aufgrund der oben beschriebenen kumulierten Berechnung von Abweichungen wiegt sie aber noch schwerer als im Strommarkt. Auch in Bezug auf die Ausgleichsenergie stellen Fehler in Stammdaten also eine Marktbarriere dar, die einen Einstieg in einen geöffneten Gasmarkt unattraktiv machen kann.

Automatisierung und stündlicher Datenaustausch

Ein Datahub kann den Messdatenaustausch in einem liberalisierten Markt deutlich vereinfachen und effizienter gestalten.

Ein Datahub unterstützt die Durchsetzung von Standards, und erlaubt so eine leichtere Automatisierung von Prozessen. Prinzipiell können Standards auch vom Regulator überwacht werden. In einem dezentralen Modell gestaltet sich diese Überprüfung jedoch schwierig. Der Regulator ist auf Hinweise von den Lieferanten angewiesen und muss diese einzeln prüfen, der Regulator bedarf also entsprechend vieler Ressourcen. Wird der Datenaustausch verpflichtend über einen Datahub abgewickelt, kann hingegen an zentraler Stelle durch den neutralen Datahub sichergestellt werden, dass alle Nachrichten in einem von der Branche akzeptierten Format versendet werden. Die Beweislast über die Einhaltung der Standards im Datenversand liegt damit bei den Datenlieferanten und nicht bei den Datenempfängern.

Die Automatisierung des Messdatenaustauschs ist für die zeitnahe Begleichung von Fahrplanabweichungen essentiell, aufgrund der kumulierten Berechnung der Netzpönale ist die Automatisierung unausweichlich. Andere Prozesse, die auf die Messdaten zugreifen, können mit einem Datahub ebenfalls automatisiert werden. Dies ist beispielsweise die Rechnungsstellung vom Lieferanten an den Kunden, oder die Bereitstellung der Messdaten für den Kunden. Die für die Automatisierung entstehenden Kosten werden

von unabhängigen Lieferanten zwangsläufig an die Kunden weitergegeben. Eine unvollständige Umsetzung von Standards erhöht die Kosten für die Automatisierung, und kann daher eine Marktbarriere darstellen und die Entwicklung von Dienstleistungen behindern.

Neutralität des Datenaustauschs und Wettbewerb

Neutralität und Nichtdiskriminierung im Datenaustausch sind entscheidend für einen funktionierenden Wettbewerb. Diskriminierendes Verhalten im Datenaustausch bedeutet, dass ein Marktteilnehmer Stamm- oder Messdaten in einer schlechteren Qualität und später als ein anderer bekommt. Wie beschrieben führt eine schlechtere Datenqualität zu höheren Kosten. Erhalten verschiedene Marktteilnehmer Daten in unterschiedlicher Qualität oder zeitlich verzögert, bedeutet dies eine Marktverzerrung.

In der historisch gewachsenen Struktur mit lokalen Energieversorgern, die sowohl das lokale Netz und damit die Messungen betreiben als auch die Grosszahl der Kunden beliefern, ist es zumindest denkbar, dass neue Lieferanten verzögerten Zugriff auf Messdaten bekommen. Die Versorger haben einen Anreiz, Daten möglichst spät zur Verfügung zu stellen und die Qualität der an Dritte zu liefernden Daten möglichst niedrig zu halten, um so den Markteintritt und die Konkurrenz durch unabhängige Lieferanten zu verhindern. Ausserdem sind die IT-Systeme des lokalen Netzbetreibers üblicherweise aufeinander optimiert, während die Datenlieferung nach extern neu eingerichtet werden muss und vermutlich weniger fehlerfrei läuft.

Es ist dabei gar nicht primär die Frage, ob solch diskriminierendes Verhalten effektiv ausgeübt wird. Bereits die Möglichkeit zur Diskriminierung stellt ein Marktrisiko und damit eine Markteintrittsbarriere für unabhängige Lieferanten dar. Vertrauen in einen neutralen Datenaustausch ist daher eine Voraussetzung, um einen freien Wettbewerb sicherzustellen.

Unter der Voraussetzung, dass der Datahub



selbst neutral ist, kann ein Datahub ein essentielles Werkzeug zur Sicherstellung der Neutralität und Diskriminierungsfreiheit im Datenaustausch sein. Ein Datahub kann beispielsweise überprüfen, ob ein Verteilnetzbetreiber die Messdaten zeitgleich an alle Lieferanten versendet, oder ob die statistische Häufigkeit von Messfehlern zwischen Lieferanten vergleichbar ist. Liegt ein Verdacht auf diskriminierendes Verhalten vor, kann der Regulator anhand solcher Datensätzen gezielte Massnahmen ergreifen oder verfügen.

Entwicklung des Gasmarkts

Um die langfristigen Ziele zur CO₂ Reduzierung zu erreichen, plant die Schweiz die Elektrifizierung vieler Sektoren. Es ist also davon auszugehen, dass Gas mittel- und langfristig eine immer geringere Rolle im Energiemix der Schweiz spielen wird. Entsprechend ist es auch unsicher, inwieweit es grössere Änderungen und Entwicklungen im Gasmarkt gibt, also inwieweit es selbst bei einer Öffnung des Gasmarkts einen starken Wettbewerb zwischen Lieferanten geben wird.

6.2.2. Aufwand bei der Einführung eines Datahubs und Synergien zum Strommarkt

Die Kosten für die Einführung eines Datahub Schweiz hängen auch von der weiteren regulatorischen Entwicklung ab. Wenn der Datenaustausch im Gasmarkt auf den gleichen technischen Standards und ähnlichen Prozessdefinitionen wie der Datenaustausch im Strommarkt aufbaut, ist prinzipiell eine sehr effiziente Umsetzung für den Gasmarkt auf dem Datahub Strom möglich. Beispielsweise könnte das ebix Format für die Nachrichten verwendet werden, und Prozesse wie Lieferantenwechsel und Umzug können vermutlich weitestgehend identisch abgewickelt werden. Auch der Messdatenaustausch sollte von Prozessen und Formaten ähnlich oder annähernd identisch umsetzbar sein – natürlich mit an die Begebenheiten

des Gasmarkts angepassten Fristen. Sind die technischen Anforderungen zum Datenaustausch im Gasmarkt mit den Anforderungen im Strommarkt kompatibel, ergäbe sich die Möglichkeit, einen Datahub Strom um die Funktionalitäten für den Gasmarkt zu erweitern, und viele Synergien zu nutzen.

Die gemeinsame Nutzung eines Datahub vom Strom- und Gasmarkt kann auch Synergien bei der organisatorischen Umsetzung erzeugen, da nur eine Organisation gegründet werden muss, die den Datahub betreut, und viele organisatorische und regulatorische Prozesse deckungsgleich sind. Beispielsweise könnte der gleiche Ansatz bezüglich Konsultationen verwendet werden, und Erfahrungen von der Umsetzung dieses Prozesses wiederverwendet werden.

6.3. Empfehlung Gasmarkt

Bei einer weiteren Öffnung des Gasmarkts empfehlen wir die Einführung eines Datahub.

Im aktuellen Marktumfeld und angesichts der bestehenden regulatorischen Unsicherheit ist die Einführung hingegen nicht sinnvoll. Der Markt ist zu klein, und die Prozesse zwischen den wenigen Marktteilnehmern sind hinreichend eingespielt. Es gibt ausserdem aktuell keine Standardisierung des Datenaustauschs, eine Standardisierung ist für einen Datahub jedoch eine Grundvoraussetzung. Ausserdem werden sich die Marktregeln, sowohl bezüglich Marktöffnung als auch Datenaustausch, vermutlich signifikant ändern. Eine Einführung eines Datahubs bevor diese Änderungen bekannt sind, ist nicht sinnvoll, da der Datahub an alle Änderungen angepasst werden müsste.

Bei einer Öffnung des Gasmarkts und Standardisierung des Datenaustauschs ist eine Einführung jedoch zweckmässig. Hier stehen vor allem die Qualität der Daten und die Neutralität des Datenaustauschs im Vordergrund, durch die ein freier Wettbewerb im Markt sichergestellt wird.

Um eine effiziente, zielführende Einführung eines Datahub zu erreichen, schlagen wir vor

- Der Datenaustausch sollte sich so weit wie

möglich an den Standards im Schweizer Strommarkt orientieren. So können Synergien bei der technischen Umsetzung genutzt werden.

- Die Standardisierung des Datenaustauschs sollte das Datenmodell, die Prozesse einschliesslich Fristen und die Datenformate beschreiben. Das Datenmodell sollte einerseits auflisten, welche Stamm- und Messdaten im Markt gespeichert und geteilt werden, und wer für die jeweiligen Datensätze verantwortlich ist.
- Der Datahub sollte ein zentrales Register für Stammdaten haben, um Inkonsistenzen in den Stammdaten zu verhindern. Der Messdatenaustausch sollte über den Datahub erfolgen. Eine zentrale Speicherung von Messdaten ist zu prüfen, ebenso der Zugang zu Messdaten durch Endkunden.
- Wie im Strommarkt ist es entscheidend, dass die Regeln zum Datenaustausch verpflichtend sind, und dass der Regulator die Möglichkeit hat Sanktionen zu verhängen. Nur so kann sichergestellt werden, dass alle Marktteilnehmer die Marktregeln einhalten und das volle Einsparpotential genutzt wird.
- Die Nutzung des Datahub sollte verpflichtend sein. Damit wird einerseits sichergestellt, dass die Lieferanten alle Daten an einem zentralen Ort erhalten können und somit die Automatisierung möglichst einfach erfolgen kann. Andererseits erlaubt es dem Regulator, mit weniger Aufwand die Einhaltung der Marktregeln zu überwachen.
- Die lokalen Gasversorger sollten informativ entflechtet werden. Dazu gehört auch, dass der Datenaustausch zwischen dem Netzbetrieb und den anderen Geschäftsbereichen über den Datahub erfolgt. So kann die Diskriminierungsfreiheit des Datenaustauschs gegenüber unabhängigen Lieferanten überprüft werden.



7. Zusammenfassung

Eine volle Marktöffnung, der geplante Smart Meter Rollout und eine allfällige Liberalisierung des Messwesens stellen grosse Veränderungen im Strommarkt Schweiz dar. Diese Veränderungen sind eine Herausforderung auch für den Datenaustausch zwischen Verteilnetzbetreibern, Lieferanten und Bilanzgruppenverantwortlichen. Das heutige, dezentrale System mit nicht verbindlichen Regeln ist bei einer vollen Marktöffnung nicht geeignet, um die kommenden Aufgaben kosteneffizient zu bewältigen. Auch ist die Transparenz bezüglich der Kosten für Wechselprozesse, der Nichtdiskriminierung bei Datenaustausch und Prozessen und der Qualität der Stamm- und Messdaten nicht in hinreichendem Mass gegeben, um in einem geöffneten Markt auch einen freien Wettbewerb zu ermöglichen. Insbesondere unabhängige Lieferanten, Dienstleister und Aggregatoren sind auf einen effizienten und nicht-diskriminierenden Datenaustausch angewiesen.

Ein Datahub kann im Schweizer Stromsektor bei einer vollen Marktöffnung signifikante Kosteneinsparungen realisieren, den freien Wettbewerb im Markt unterstützen, und die Grundlage für hochwertige, innovative Dienstleistungen durch unabhängige Dienstleister darstellen.

Die qualitativen Vorteile einer Datahub Lösung sind insbesondere eine bessere Effizienz in Marktprozessen, eine höhere und überprüfbare Neutralität, die Förderung der Transparenz, und die verbesserten Kontrollmöglichkeiten für den Regulator. Der Datahub kann dabei die zentrale Schnittstelle für neue, innovative Energiedienstleistungen, für den Datenzugriff durch Endkunden und für die Autorisierung des Zugriffs durch Dritte sein. Bessere Informationsdienstleistungen, vereinfachte Einholung von Angeboten und vereinfachte Wechselprozesse können den Wettbewerb im Markt befördern, und in einem geöffneten Strommarkt mittelfristig

zu günstigeren Endkundenpreisen führen.

In der quantitativen Bewertung zeigten sich vor allem Einsparungen bei Umzugs- und Wechselprozessen und im Datenaustausch. Der Haupttreiber für die Effizienzsteigerung sind dabei vermiedene Fehler und Inkonsistenzen in den Stammdaten, ein höherer erreichbarer Automatisierungsgrad und striktere Einhaltung der Marktregeln aufgrund der höheren Transparenz bei einem zentralen Datenaustausch. Ein Datahub bietet ausserdem Synergien mit Smart Metern und der voranschreitenden Digitalisierung im Strommarkt.

Datahubs unterscheiden sich unter anderem darin, ob und welche Daten zentral gespeichert werden, insbesondere ob dies nur Stammdaten oder auch Messdaten sind. Wir sehen das beste Kosten-Nutzen-Verhältnis und das grösste Potential hinsichtlich der Weiterentwicklung des Strommarkts bei Einführung eines Messdatenhub mit zentraler Messdatenspeicherung. Für die Effizienzsteigerung in den Wechselprozessen ist aber vor allem die zentrale Speicherung der Stammdaten essentiell, ein solcher Datahub Light birgt ausserdem geringere Kostenrisiken. Wir empfehlen daher die Einführung eines Datahub Light, der von der Architektur aber so angelegt sein sollte, dass eine zentrale Messdatenspeicherung effizient hinzugefügt werden kann.

Die Einführung eines Datahub ist ein komplexes Projekt, in dem regulatorische Fragestellungen einerseits und technische Spezifikationen andererseits geklärt werden müssen. Vor Beginn des Datahub-Projektes sollte daher der regulatorische Rahmen entsprechend angepasst und die subsidiären Regeln bezüglich des Datenaustauschs überarbeitet werden. Hier ist es sinnvoll, wo möglich internationale Standards zu übernehmen, oder bei der Entwicklung dieser Standards mitzuwirken.

Um die Einsparpotential eines Datahubs zu heben, muss er neutral und die Nutzung verpflichtend sein. Verschiedene Massnahmen können die Neutralität sicherstellen. Am besten geeignet ist eine neutrale Eigentümerstruktur in der Eigner, die keine eigenen, direkten Interessen im Strommarkt haben, die Finanzierung und Organisation übernehmen. Private Investoren können diese Aufgabe prinzipiell übernehmen. Am sinnvollsten scheint aber Umsetzung des Datahub-Projekts durch die öffentliche Hand. Hierfür könnte Swisshub beispielsweise als unabhängige, betriebswirtschaftlich geführte öffentlich-rechtliche Anstalt eingerichtet werden.

Die Branche sollte in der Entwicklung und Weiterentwicklung des Datahubs über Gremien wie einen Beirat und über Konsultationsprozesse bei Änderungen am Datahub eingebunden werden. Die verpflichtende Teilnahme am Datahub garantiert den anderen Marktteilnehmern zwei Dinge. Einerseits werden so Kommunikationsstandards durchgesetzt, was eine bessere Automatisierung der Prozesse bei den VNB und Lieferanten erlaubt. Andererseits erlaubt die verpflichtende Kommunikation über einen Hub eine Kontrolle der Kommunikation durch den Regulator. Diese Transparenz kann helfen, Marktregeln wie die Nichtdiskriminierung und die Einhaltung von Fristen zu überwachen. Die Kommunikation über den Datahub sollte im Sinne der informatorischen Entflechtung dabei auch für den Datenaustausch zwischen Netzbetrieb und übrigen Geschäftsbereichen integrierter Versorger obligatorisch sein.

Die Einnahmen des Datahub, der ja ein Monopol betreibt, müssen reguliert werden. Hier bietet sich, passend zum regulatorischen Rahmenwerk der Netzbetreiber in der Schweiz, eine Cost+Regulierung an. Diese sollte anhand klar definierter KPIs wie beispielsweise der Verfügbarkeit oder der Effizienz im technischen Support auch eine Benchmarking-basierte Kostennichtanerkennungen vorsehen. Gleichzeitig sollte es die Möglichkeit für Sanktionen gegen den Datahub und seine Nutzer bei vorsätzlicher oder schwerwiegender Verletzung der Marktregeln und des Datenschutzes und der Datensicherheit geben.

Der Datenschutz ist eine der grossen Herausforderungen im Datenaustausch. Ein Datahub führt einen neuen Akteur im Datenaustausch ein, die zentrale Speicherung von Daten muss daher klar beschrieben und begründet sein. Ein Datahub kann aber auch im Sinne des Datenschutzes Vorteile für die Endkunden bieten: vor allem gibt es mit dem Datahub einen zentralen Ansprechpartner bei Fragen zu den gespeicherten Daten und die Möglichkeit, fehlerhafte Daten zentral zu korrigieren. Ein Datahub garantiert einheitliche und transparente Prozesse für alle Schweizer Kunden. Auch bezüglich der Datensicherheit garantiert ein Datahub ein transparentes, überprüfbares und für alle Messpunkte einheitliches hohes Schutzniveau.

Die Argumente, die im Strommarkt gelten, treffen im Grossen und Ganzen auch auf den Gasmarkt zu. Die Einführung eines Datahub kann auch hier Vorteile bringen. Allerdings ist der Gasmarkt stand heute mit nur wenigen hundert Kunden im freien Markt noch kaum geöffnet, und die langfristige Perspektive zeigt auch hinsichtlich der Energiestrategie 2050 einen schrumpfenden Anteil von Erdgas an der Schweizer Energieversorgung auf. Prinzipiell kann es viele organisatorische und technische Synergien bei der Nutzung eines Datahub Strom für den Gasmarkt geben. Dies hängt aber auch entscheidend von der weiteren Entwicklung des Marktdesigns und der Standardisierung des Datenaustauschs im Gasmarkt ab. Je mehr die Regeln im Gasmarkt, gerade auch auf technischer Ebene, an die Strommarktregeln angepasst werden, desto einfacher und sinnvoller ist die Integration des Datenaustauschs im Gasmarkt auf einem Datahub Strom. Sollte die Schweiz eine generelle Öffnung des Gasmarkts vorsehen, kann ein Datahub ein entscheidendes Werkzeug zur Sicherstellung des Wettbewerbs sein.



A. Stakeholder Interviews

Im Rahmen der Studie wurden 16 Interviews mit verschiedenen Stakeholder-Gruppen durchgeführt. Die Interviews dienten der Abklärung der Herausforderungen und Chancen im Bereich Datenaustausch aus Branchen-Sicht, und der Erhebung von Daten für die quantitative Kosten-Nutzen-Analyse.

A.1. Zusammenfassung nach Stakeholder-Gruppe

A.1.1. VNB und Messstellendienstleister

Die Verteilnetzbetreiber und von den VNB beauftragte Messstellendienstleister stellen eine heterogene Gruppe dar, die entsprechend heterogene Meinungen vertritt. Die Befürworter eines Datahub sehen Einsparpotentiale bei der Fehlerkorrektur, bei dem Aufbau der Kommunikation zu neuen Marktakteuren und bei Kundenwechseln. Voraussetzung zur Hebung der Einsparpotentiale ist eine verpflichtende Kommunikation über den Hub und somit die Möglichkeit alle Prozesse weiter zu automatisieren. Die Einsparpotentiale sind bei einer zweiten Marktöffnung aufgrund der höheren Kundenzahl deutlich grösser, ein Hub ohne zweite Marktöffnung wird angesichts der Kosten einer Hub-Implementierung kritisch gesehen.

Die Gegner eines Datahubs weisen darauf hin, dass es mit dem Datenaustausch nach SDAT weitestgehend möglich ist alle Prozesse zu automatisieren. Wenn die Kommunikationsschnittstellen erst einmal eingerichtet sind, ergibt sich kaum ein zusätzlicher Aufwand bei dezentraler Kommunikation. Ferner müssen allemal Messdaten lokal gespeichert werden, um die Abrechnung der Netzegebühren durchzuführen. Ein Datahub stellt aus Sicht

dieser Gruppe also keinen Mehrwert dar. Vorbehalte wurde auch bezüglich der Datenhoheit und des Datenzugangs durch Dritte geäussert.

A.1.2. TSO

Die Lieferung von Daten an Swissgrid findet grösstenteils zuverlässig statt. Swissgrid sieht sich ferner nicht in einer Position, die Datenqualität zu beurteilen, da Swissgrid nur die Summenzeitreihen gegeneinander verrechnet. Bei offensichtlichen Problemen informiert Swissgrid jedoch die Datenlieferanten über mögliche Fehler. Bei Fehlern in den Daten, insbesondere der Zuordnung von Verbrauchspunkten zu Bilanzgruppen, muss die Verrechnung der Ausgleichsenergie korrigiert werden. Hier sieht Swissgrid eindeutige Unterschiede zwischen verschiedenen Verteilnetzbetreibern und Dienstleistern.

Eine Korrektur der Abrechnung wird von Swissgrid kostenfrei durchgeführt, wenn die Fehler weniger als sechs Monate zurückliegen. Danach werden Gebühren gestaffelt nach Zahl der zu korrigierenden Monate und der involvierten Bilanzgruppen verrechnet. Alternativ können Bilanzgruppen Fehler bilateral korrigieren.

Swissgrid ist selbst für die Messung von Produzenten und Verbrauchern auf NE1 verantwortlich. Die Prozesse laufen parallel zu den VNB ab. Wechselprozesse beziehen sich primär auf den Wechsel der Bilanzgruppe seitens der Erzeugungseinheiten. Diese Prozesse sind nicht automatisiert, da es sich nur um wenige Fälle pro Jahr handelt. Teilweise entstehen dabei aber deutliche Verzögerungen, die wiederum zu einer Korrektur der Bilanzgruppenabrechnung führen.

Bei einer Marktöffnung erwartet Swissgrid zwar intern keine Änderung der Prozesse, jedoch

deutlich mehr Korrekturen der Bilanzgruppenabrechnung und entsprechend höhere Kosten. Entsprechend sieht Swissgrid Vorteile eines Datahubs insbesondere dann, wenn Stammdaten, Wechselprozesse und Summenreihenbildung auf dem Datahub erfolgen.

A.1.3. Lieferanten

Die Lieferanten sind weitestgehend mit dem Funktionieren des Datenaustausch nach SDAT zufrieden, insbesondere hat sich die Kooperation mit den VNB seit der 1. Stufe der Marktöffnung deutlich professionalisiert. Nichtsdestotrotz gibt es wenige, aber wiederkehrende Probleme mit der Datenqualität. Dies verursacht Kosten sowohl bei nötigen Abklärungen bezüglich Messdaten, aber auch bei Wechselprozessen. Während dies heutzutage noch keine Marktbarriere darstellt, würde sich dies für die Belieferung kleiner Kunden nach der 2. Marktöffnung ändern.

Ein Datahub wird von Lieferantenseite generell befürwortet. Allerdings äusserten einige Lieferanten Bedenken, ob ein Hub alleine ausreicht die Datenqualität zu verbessern und hoffen auf eine stärkere Kontrolle durch den Regulator. Ebenso wird ein Hub nur dann als sinnvoll erachtet, wenn alle Messpunkte über diesen abgewickelt werden können.

A.1.4. Industrie- und Grosskunden

Grosskunden haben üblicherweise mehrere bis mehrere hundert Zählpunkte, häufig bei verschiedenen Netzbetreibern. Entsprechend vielfältig sind die Erfahrungswerte. Ein Grossteil der Daten wird pünktlich und in guter Qualität geliefert. Es kommt jedoch immer wieder zu Problemen, beispielsweise werden Nullwerte vor der Plausibilisierung bereits als «wahr» markiert, Daten werden zu spät oder gar nicht geliefert, und teilweise werden unterschiedliche Summenzeitreihen an BGV, Swissgrid und Grosskunden gesendet. Herausfordernd ist hier die Vielzahl der Ansprechpartner, und die Identifikation von Ansprechpartner bei den VNB. Dazu gehört auch ein heterogenes Serviceangebot und un-

terschiedliche Kenntnisse bei verschiedenen VNB. Entsprechend ist die Erwartung an einen Datahub, dass die Zahl der Ansprechpartner reduziert wird, die Datenqualität bezüglich Kongruenz und Fristen steigt und Wechselprozesse und Messdatenlieferung effizienter behandelt werden. Als zusätzlicher Vorteil eines Datenhubs wird die Funktion als zentraler Zugangspunkt für die Verwaltung der eigenen Messdaten genannt.

A.1.5. Aggregatoren

Aggregatoren nutzen die Flexibilität im Stromverbrauch von industriellen Anlagen oder Endkunden, um zum Beispiel Systemdienstleistungen anzubieten, sind aber nicht zwangsläufig Lieferanten der Endkunden. Folglich müssen Aggregatoren die Bilanzgruppe eines Kunden bei einem Abruf durch Swissgrid über die Änderung des Fahrplans informieren, damit die Bilanzgruppe korrekt abgerechnet werden kann. Dies führt zum Datenaustausch zwischen vielen beteiligten Parteien, und stellt eine Barriere insbesondere für Aggregatoren kleiner Lasten dar. Die Stammdaten für Produktionseinheiten sind nicht hinreichend standardisiert, aber diese Frage ist unabhängig vom Datenaustauschmodell. Die Probleme bezüglich Verfügbarkeit und Korrektheit von Stammdaten und Verbindungsaufbau zu VNB und Lieferanten sind ansonsten ähnlich wie bei Lieferanten.

Aggregatoren brauchen für den Betrieb Messdaten von den Kunden, allerdings mit hoher Zeitauflösung und in Echtzeit, was in der Form nicht von intelligenten Messsystemen und einem Datahub geleistet werden kann.

A.2. Auswertung

Die Interviews haben ein grosses Spektrum an verschiedenen Meinungen zum Thema Datahub aufgezeigt. Einige Kernaussagen finden aber weite Unterstützung in der Branche:

- Die Kooperation in der Schweizer Strombranche ist gut, dennoch kommt es immer wieder

zu Problemen mit der Datenqualität

- Das dezentrale SDAT System funktioniert für die aktuelle Marktsituation gut, aber mit Hinblick auf eine volle Marktöffnung sehen viele Lieferanten und Netzbetreiber ernstzunehmende Herausforderungen. Eine weitere Automatisierung von Prozessen kann die Situation lindern, aber der von der Branche erwartete Aufwand ist trotz allem enorm.
- Ein Datahub sollte verpflichtend sein, ansonsten verfehlt er seine Wirkung.
- Eine Liberalisierung des Messwesens wird von den Stakeholdern als separates Thema erachtet, eine Interaktion mit dem Thema Datahub oder Marktöffnung nicht angenommen.
- Ebenso ist der geplante Smart Meter Roll-out unabhängig von einem Datahub zu sehen. Es werden zwar durchaus Synergien erwartet, aber weder sind Smart Meter eine Voraussetzung für einen Datahub, noch umgekehrt.

Vorbehalte die von einigen Interviewpartnern genannt wurden sind unter anderem

- Unsicherheit bezüglich des Kosten-Nutzen Verhältnis
- Befürchtung einer (unnötigen) Zentralisierung und regulatorischer Herausforderungen
- Befürchtung, dass Kundendaten an Konkurrenten gelangen

B. Zusätzliche Informationen zur qualitativen Analyse

Tabelle B.1 gibt die Bewertung aller Ausgestaltungsoptionen in allen Szenarien wieder, und lässt so Rückschlüsse auf den Einfluss der Szenarien auf den qualitativen Nutzen der Datahub-Optionen zu.

Tabelle B.1.: Ergebnisse der qualitativen Bewertung nach Szenario

Szenario		Ausgestaltungsoption										
		Kommunikationshub				Datahub Light			Messdatenhub			
		dezentral	freiwillig	zentral	Wettbewerb	Standard	Endkunden	Wettbewerb	Standard	Endkunden	Grosshandel	Wettbewerb
Marktöffnung Hoch Light		0.79	0.96	2.08	1.54	2.67	3.17	2.13	3.17	3.67	3.21	2.63
Marktöffnung Mittel		0.79	1.02	2.17	1.63	2.75	3.25	2.21	3.33	3.83	3.38	2.79
Volle Liberalisierung	Niedrig	0.71	0.94	2.08	1.54	2.67	3.17	2.13	3.33	3.83	3.38	2.79
Status Quo	Mittel	0.79	1.02	1.56	1.10	1.77	2.02	1.35	2.27	2.52	2.31	1.85
Grosskunden	Niedrig	0.58	0.81	1.56	1.06	1.77	2.02	1.31	2.35	2.60	2.40	1.90
Gewichtete Summe		0.68	0.88	1.74	1.28	2.16	2.53	1.70	2.66	3.03	2.69	2.20

C. Zusätzliche Informationen zur quantitativen Analyse

Im Folgenden geben wir ein Beispiel für die Berechnung des NPV für einen Kommunikationshub, Tabelle C.1, einen Datahub Light, Tabelle C.2, und einen Messdatenhub, Tabelle C.3. In diesen Beispielen nehmen wir für jedes Element den Erwartungswert an. Beispielsweise schätzen wir die Anschaffungskosten eines Kommunikationshub auf 2 bis 3 Mio. CHF, setzen entsprechend hier 2.5 Mio. CHF an. Der hier angegebene NPV ist daher geringfügig unterschiedlich von dem Median-Wert der Monte-Carlo Simulation über alle Kombinationen der Annahmen.

Die verschiedenen Kosten und Nutzen sind der Tabelle zu entnehmen. Jede Spalte entspricht einem Kosten- oder Nutzenblock. Die Kosten und

Nutzen entsprechen denen aus Tabelle 4.6 und Tabelle 4.7. Die Betriebskosten sind dabei die Summe aus den Personalkosten und den IT-Betriebskosten. Für den Datahub Light ergeben sich beispielsweise ab Jahr drei Betriebskosten von 3.975 Mio. CHF: dies ist die Summe aus dem Mittelwert der erwarteten Personalkosten, 2.475 Mio. CHF, und dem Mittelwert der erwarteten IT Betriebskosten, 1.5 Mio. CHF.

Jede Zeile entspricht einem Jahr. Das Projekt beginnt am Anfang von Jahr null. Der Betrieb beginnt am Anfang von Jahr zwei. Die Nutzen haben wir dem Ende eines jeden Jahres zugeordnet. Wir nehmen ferner eine Lebensdauer von sieben Jahren und eine Diskontierung von 4.5 % an.

Tabelle C.1.: Elemente des Nettobarwerts eines Kommunikationshubs. Alle Angaben in Mio. CHF.

Phase	Barwertfaktor			Cashflow						Total
	Jahr	Diskontierung (4.5%)	Betrieb (Personal & IT)	Investition	Abschreibung	IT Einsparungen	Urmzug	Wechsel	Datenqualität	
Spezifizierung	0	100%	-0.98							-0.98
Implementierung	1	96%	-2.03	-2.50						-4.53
Betrieb	2	92%	-2.05		-2.00					-4.05
	3	88%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	4	84%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	5	80%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	6	77%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	7	73%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	8	70%	-2.05				3.75	2.70	1.62	6.02
	9	67%	-2.05				3.75	2.70	1.62	8.07
NPV			-14.47	-2.39	-1.83	0.00	20.24	14.57	8.74	24.85

Tabelle C.2.: Elemente des Nettobarwerts eines Datahub Light. Alle Angaben in Mio. CHF.

Phase	Barwertfaktor		Cashflow							Total
	Jahr	Diskontierung (4.5%)	Betrieb (Personal & IT)	Investition	Abschreibung	IT Einsparungen	Umzug	Wechsel	Datenqualität	
Spezifizierung	0	100%	-1.35							-1.35
Implementierung	1	96%	-2.70	-11.00						-13.70
Betrieb	2	92%	-3.98		-2.00					-5.98
	3	88%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	4	84%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	5	80%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	6	77%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	7	73%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	8	70%	-3.98				7.50	5.40	3.24	12.17
	9	67%				7.50	5.40	3.24		16.14
NPV			-26.35	-10.53	-1.83	0.00	40.47	29.14	17.48	48.39

Tabelle C.3.: Elemente des Nettobarwerts eines Messdatenhub. Alle Angaben in Mio. CHF.

Phase	Barwertfaktor		Cashflow							Total
	Jahr	Diskontierung (4.5%)	Betrieb (Personal & IT)	Investition	Abschreibung	IT Einsparungen	Umzug	Wechsel	Datenqualität	
Spezifizierung	0	100%	-1.35							-1.35
Implementierung	1	96%	-3.90	-27.50		11.00				-20.40
Betrieb	2	92%	-6.00		-2.00					-8.00
	3	88%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	4	84%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	5	80%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	6	77%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	7	73%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	8	70%	-6.00				9.38	6.75	5.40	15.53
	9	67%				9.38	6.75	5.40		21.53
NPV			-38.92	-26.32	-1.83	10.53	50.59	36.42	29.14	59.61



D. Verantwortungsbereich VNB und Datahub bei Einführung eines Messdatenhub

Bei einer Einführung eines Messdatenhub oder der Weiterentwicklung eines Datahub Light in einen Messdatenhub übernimmt der Datahub zusätzliche Aufgaben. Abbildung D.1 zeigt analog zur Abbildung 5.4 die Aufgabenverteilung bei Einführung eines Messdatenhub.

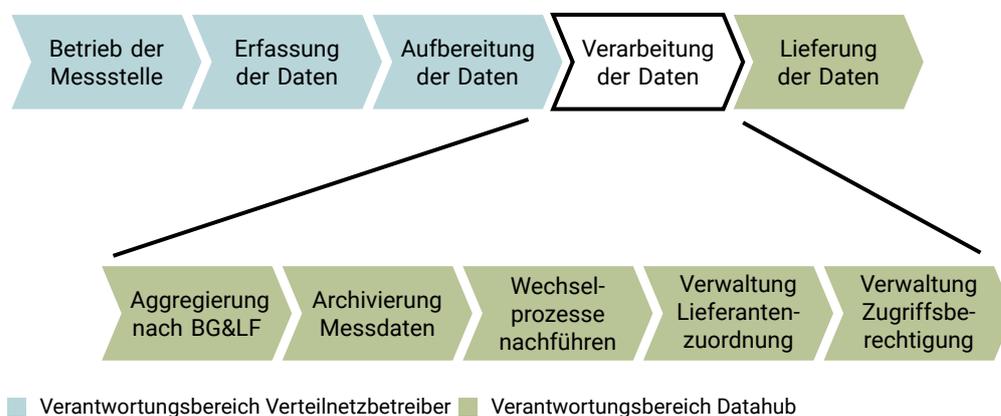


Abbildung D.1.: Verantwortungsbereiche Messdaten mit Messdatenhub. Grün hinterlegte Aufgaben werden von Swisshub übernommen.



E. Abbildungsverzeichnis

2.1. Prozessschritte des Messdatenmanagements nach Metering Code	36
2.2. Datenaustausch und Wechselprozesse im Strommarkt Schweiz	37
3.1. Vergleich dezentraler Datenaustausch und Datenaustausch mit Datahub	44
3.2. Freiwillige und weitestgehend unregulierte Adaption von Hubs	45
3.3. Zielmodelle Datenaustausch in Europa	53
4.1. Vorgehen bei der qualitativen Bewertung	64
4.2. Bewertung des qualitativen Nutzens verschiedener Datahub Optionen	69
4.3. NPV des Datahub ohne und mit Berücksichtigung der erwarteten Einsparungen bei der Messdatenqualität	81
4.4. Elemente der NPV-Rechnung für einen spezifischen Messdatenhub	82
4.5. Sensitivität des NPV bezogen auf die Diskontierung	83
4.6. Sensitivität des NPV bezogen auf die Lebensdauer	83
4.7. Sensitivität des NPV bezogen auf die Wechselrate	84
4.8. Abschätzung Retailmargen in verschiedenen Ländern	85
5.1. Governance Struktur Datahub Organisation «Swisshub»	94
5.2. Die drei Phasen eines Datahub Projekts	96
5.3. Finanzierung und Anrechenbarkeit in den verschiedenen Phasen des Datahub Projekts . .	105
5.4. Verantwortungsbereiche Messdaten mit Datahub Light.	110
5.5. Wechselprozesse ohne (a) und mit (b) Swisshub	111
5.6. Messdatenaustausch ohne (a) und mit (b) Swisshub	111
5.7. Verantwortungsbereiche und Kontrollfunktionen in den Phasen des Datahub Projekts . .	118
5.8. Vergleich der Anreiz- und Cost+ Regulierung, und Handhabung von Kostenüberschreitungen	121
5.9. Risiko der Ausnutzung verschiedener regulatorischer Regelwerke für Datahub und VNB, wenn der Datahub im Eigentum von VNB ist	122
5.10. Regulatorische Kontrollmechanismen im Datahub Projekt	124
6.1. Struktur Gasmarkt	136
6.2. Verrechnung Ausgleichsenergie im Strom- und Gasmarkt	137
6.3. Datenaustausch im Gasmarkt	138
D.1. Verantwortungsbereiche Messdaten mit Messdatenhub.	151

F. Tabellenverzeichnis

4.1. Kriterien in der qualitativen Bewertung und Gewichtung.	59
4.2. Szenarien und Gewichtung.	61
4.3. Betrachtete Hub-Optionen in der qualitativen Analyse	63
4.4. Übersicht über den Einfluss von Szenario-Parametern und Parametern der Ausgestaltungsoption auf die Bewertung je Kriterium.	66
4.5. Datahub Optionen, die in der quantitativen Analyse betrachtet werden	73
4.6. Zusammenfassung des erwarteten Nutzens der drei Datahublösungen bezüglich der Einsparung bei IT und Prozesskosten.	79
4.7. Annahmen zu den Kosten eines Datahub-Projekts	80
5.1. Vor- und Nachteile verschiedener Eigentümerstrukturen	101
5.2. Vergleich der Anreiz-, Cost+ ex-ante und Cost+ ex-post Regulierung	122
B.1. Ergebnisse der qualitativen Bewertung nach Szenario	147
C.1. Elemente des Nettobarwerts eines Kommunikationshubs. Alle Angaben in Mio. CHF.	148
C.2. Elemente des Nettobarwerts eines Datahub Light. Alle Angaben in Mio. CHF.	149
C.3. Elemente des Nettobarwerts eines Messdatenhub. Alle Angaben in Mio. CHF.	149



G. Glossar

CEP Clean Energy Package. Vorlage zum vierten Energiemarktpaket der Europäischen Kommission.

Datahub Light ist ein Datahub, der nur Stammdaten speichert

Datenschutz umfasst die Einhaltung der Regeln und Informationspflicht zu Privatsphäre und Datenschutz, insbesondere also die Bestimmungen des Eidgenössischen Datenschutzgesetzes (DSG)

Datensicherheit beschreibt die technischen Massnahmen zum Schutz der Daten vor unbefugtem Zugriff und vor Veränderung

Kommunikationshub ist ein Hub, der lediglich eine zentrale Schnittstelle anbietet, aber keine Stamm- oder Messdaten speichert.

KSDL Koordinierungsstelle Durchleitungen. Die KSDL verwaltet die Transportkapazitäten im Gasmarkt

MC Metering Code. Branchendokument des VSE, dass das Messdatenmanagement beschreibt

Messdaten sind die gemessenen Werte, die entweder als Lastgänge mit einer hohen zeitlichen Auflösung von beispielsweise 15 Minuten zur Verfügung stehen, oder als periodisch – quartalsweise, jährliche – abgelesene Verbrauchsmengen ohne Profil.

Messdatenhub ist ein Datahub, der sowohl Stamm- als auch Messdaten speichert

Messdienstleister ist ein Dienstleister, der VNB Dienstleistungen in Bezug auf Messung, Messdaten und Rechnungsstellung bietet. Einige Messdienstleister führen auch den Messstellenbetrieb durch.

Messstellenbetreiber ist der Betreiber einer Messstelle, verantwortlich für Installation, Betrieb und Auslesung. Üblicherweise der VNB, teilweise wird diese Aufgabe von den VNB an Messdienstleister delegiert.

Obligatorische Teilnahme beschreibt die verpflichtende Teilnahme an mindestens einer von potentiell mehreren Schnittstellen

SDAT Standardisierter Datenaustausch. Branchendokument des VSE, dass den Datenaustausch beschreibt.

Stammdaten sind Daten, die Messpunkte mit Kunden, Lieferanten, Bilanzgruppen und Verteilnetzbetreibern verbinden

Swisshub Die Datahub Organisation, die bei einer Einführung eines Datahub für die Umsetzung und den Betrieb des Datahub-Projekts verantwortlich wäre

Verfügbarkeit beschreibt in diesem Bericht die technische Verfügbarkeit, also die Wahrscheinlichkeit, dass Daten zu einem beliebigen Zeitpunkt verfügbar sind.

Zugriffsberechtigungsregister ist ein Register, dass die Zugriffsberechtigung auf Messdaten enthält

Zentrale Schnittstelle beschreibt in diesem Bericht eine Schnittstelle, deren Benutzung durch alle Marktteilnehmer verpflichtend ist

H. Abkürzungen

BFE Bundesamt für Energie	NPV Nettobarwert (<i>Net Present Value</i>)
BNetzA Bundesnetzagentur	OPEX Betriebskosten (<i>Operational Expenditure</i>)
CAPEX Investitionsausgaben (<i>Capital Expenditure</i>)	SDAT Standardisierter Datenaustausch
CEP <i>Clean Energy Package</i>	SDV Systemdienstleistungsverantwortlicher
CIP <i>Critical Infrastructure Protection</i>	SLA Dienstgüterevereinbarung (<i>Servicelevel Agreement</i>)
DSG Eidgenössisches Datenschutzgesetz	StromVG Stromversorgungsgesetz
EDM Energiedatenmanagement	StromVV Stromversorgungsverordnung
EDÖB Eidgenössischer Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragter	VNB Verteilnetzbetreiber
EEG Erneuerbare Energien Gesetz	VSE Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen
EICom Eidgenössische Elektrizitätskommission	VSGS Verein Smart Grid Schweiz
ENTSO-E <i>European Network of TSOs for Electricity</i>	WACC gewichteter Kapitalkostensatz (<i>Weighted Average Cost of Capital</i>)
EnWG Energiewirtschaftsgesetz	ÜNB Übertragungsnetzbetreiber
EU Europäische Union	
EVU Energieversorgungsunternehmen	
GasVG Gasversorgungsgesetz	
GDPR <i>General Data Protection Regulation</i>	
HKN Herkunftsnachweise	
HWK Handhabung Wechselkunden	
KEV Kostendeckende Einspeisevergütung	
KPI Leistungskennzahl (<i>Key Performance Indicator</i>)	
KSDL Koordinierungsstelle Durchleitung	
MC Metering Code	
METAS Eidgenössisches Institut für Metrologie	
MJP Mehrjahresplan	
MJP-DH Mehrjahresplan Datahub	
MRSO <i>Metering Registration System Operator</i>	
MsbG Messstellenbetriebsgesetz	



I. Referenzen

- [1] Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft. *Bundesgesetz über die Stromversorgung 734.7 (Stromversorgungsgesetz, StromVG)*. 23. März 2007. (Stand am 1. Juni 2015).
- [2] Bundesamt für Energie (BFE). *Smart Grid Roadmap Schweiz*. 2015.
- [3] Schweizerische Bundesrat. *Stromversorgungsverordnung (StromVV)*. Änderung vom 1. November 2017.
- [4] Eidgenössische Elektrizitätskommission ElCom. *Tätigkeitsbericht der ElCom 2016*. 2017.
- [5] European Commission. *Proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on common rules for the internal market in electricity*. COM (2016) 864. Brussels, 2016.
- [6] VSE. *Metering Code Schweiz (MC-CH)*. 2016.
- [7] VSE. *Standardisierter Datenaustausch für den Strommarkt Schweiz (SDAT-CH)*. 2015.
- [8] Bundesamt für Energie (BFE). *Grundlagen der Ausgestaltung einer Einführung intelligenter Messsysteme beim Endverbraucher in der Schweiz*. 2014.
- [9] VSE. *Handhabung Wechselkunden ohne Lastgangmessung*. 2015.
- [10] WIK. *Kosten-Wirksamkeits-Analyse von Organisationsmodellen des Messwesens in Stromverteilnetzen in der Schweiz*. BFE, 2016.
- [11] M. Bachmann. „Ein Datahub für die ganze Schweiz“. In: *VSE/SEV Bulletin* (Apr. 2017).
- [12] THEMA Consulting Group. *Data Exchange in Electric Power Systems: European State of Play and Perspectives*. ENTSO-E, 2016.
- [13] Beschlusskammer 6 Bundesnetzagentur. *BK6-06-009*. Entscheidung vom 11 Juli 2006. Bonn, 11. Juli 2006.
- [14] Der Deutsche Bundestag. *Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende*. (Messtellenbetriebsgesetz – MsBG). 29. Aug. 2018.
- [15] Der Deutsche Bundestag. *Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)*.
- [16] Bundesnetzagentur. *Das Marktstammdatenregister – Gesamtkonzept*. 2017.
- [17] Nordic Ediel Group. *Business Requirement Specification for a Harmonised Nordic Retail Market*. 2014.
- [18] Vaasa ETT. *Market Entrant Processes, Hurdles and Suggestions in the Nordic Energy Market – the View of the Market*. Nordic Energy Research, 2014.
- [19] Eurelectric. *The power sector goes digital – Next generation data management for energy consumers*. 2016.
- [20] Ecoplan. *Smart Metering Roll Out - Kosten und Nutzen*. BFE, 2015.
- [21] Accenture. *Studie Energie Datahub Schweiz*.
- [22] Statnett. *Effektivt sluttbrukermarked for kraft*. 2012.
- [23] Elhub. *Oppdatert kostnadsanalyse Elhub versjon 1.0*. 2015.
- [24] Fingrid. *Study on future information exchange solutions in the electricity retail market*. (unofficial translation). 2014.
- [25] Bundeskartellamt. *Marktöffnung und Gewährleistung von Wettbewerb in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft*. 2003.

- [26] THEMA Consulting Group und Devoteam Fornebu. *Felles IKT-løsninger i det norske kraftmarkedet*. 2011.
- [27] Bundesamt für Energie (BFE). *Überblick über den Energieverbrauch der Schweiz im Jahr 2016*. 2016.
- [28] CEDEC u. a. *TSO – DSO Data management report*. 2016.
- [29] CEER. *Review of Current and Future Data Management Models*. Dez. 2016.
- [30] European Smart Grids Task Force. *My Energy Data*. 2016.
- [31] Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft. *Bundesgesetz über das Eidgenössische Institut für Metrologie (EMIG)*. Stand am 1. Januar 2012.
- [32] THEMA Consulting Group. *Nordic data hubs in electricity system: Differences and similarities*. Nordic Council of Ministers, 2017.
- [33] Europäisches Parlament. *Richtlinie 2009/72/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG*. 13. Juli 2009.
- [34] The European Parliament und the Council of the European Union. *Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC. (General Data Protection Regulation)*. 2016.
- [35] Bundesversammlung der Schweizerischen Eidgenossenschaft. *Bundesgesetz über den Datenschutz. (Datenschutzgesetz, DSG)*. Vorentwurf.
- [36] Bundesamt für Energie (BFE). *Energieperspektiven 2050*. 2013.





Disclaimer

THEMA Consulting Group AS (THEMA) expressly disclaims any liability whatsoever to any third party. THEMA makes no representation or warranty (express or implied) to any third party in relation to this Report. Any release of this Report to the public shall not constitute any permission, waiver or consent from THEMA for any third party to rely on this report. THEMA acknowledges and agrees that the Client may disclose this Report (on a non-reliance basis) to the Client's affiliates, and any of their directors, officers, employees and professional advisers provided that such receiving parties, prior to disclosure, have confirmed in writing that the disclosure is on a non-reliance basis. THEMA does not accept any responsibility for any omission or misstatement in this Report. The findings, analysis and recommendations contained in this report are based on publicly available information and commercial reports. Certain statements contained in the Report may be statements of future expectations and other forward-looking statements that are based on THEMA's current view, modelling and assumptions and involve known and unknown risks and uncertainties that could cause actual results, performance or events to differ materially from those expressed or implied in such statements.

About THEMA:

THEMA Consulting Group ist eine Beratungsfirma mit Schwerpunkt auf Stromversorgung und Energie. Wir sind Spezialisten für Marktanalyse, Marktdesign und strategische Beratung.



THEMA Consulting Group

Øvre Vollgate 6
0158 Oslo, Norwegen

info@thema.no
<https://www.thema.no/de>

Berlin office

Friedrichstrasse 68
10117 Berlin, Deutschland