



Bericht vom 01. Oktober 2022

Konzeptstudie Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Gebäudepass Energie)

Anwendungen und Mehrwert einer nationalen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für Bund, Kantone, Gemeinden, Stadtwerke, Innovatoren



Auftraggeberin:

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

Auftragnehmer/in:

Zukunftsregion Argovia
c/o Eniwa AG
Industriestrasse 25
CH-5033 Buchs/AG

**Autor/in:**

Eifert Matthias, Zukunftsregion Argovia, matthias.eifert@zukunftsregion-argovia.ch

Schütz Philipp, HSLU Technik & Architektur, philipp.schuetz@hslu.ch

Suter David, geoimpact AG, david.suter@geoimpact.ch

Esther Linder, HSLU Technik & Architektur, esther.linder@hslu.ch

BFE-Bereichsleitung: Lucas Tochtermann, lucas.tochtermann@bfe.admin.ch

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

Grafiken: Luca Gerber, luca.gerber@bfe.admin.ch

BFE-Vertragsnummer: SI/600521-01

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

Bundesamt für Energie BFE

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Abkürzungsverzeichnis	5
1 Management Summary.....	6
2 Einleitung.....	23
3 Konzept Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	24
4 Mehrwerte und Synergien einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	26
4.1 Eidgenössisches Gebäude und Wohnungsregister (GWR)	26
4.2 Energiefachstellenkonferenz (EnFK)	26
4.3 GEAK - Der Gebäudeenergieausweis der Kantone	27
4.4 «Ecospeed Immo»	27
4.5 Regionale Energie- und Klimadatenplattformen.....	28
4.6 Madaster – Das Kataster für Materialien	28
4.7 Nationaler Datahub Strom und Gas.....	29
4.8 Energie- und Gebäudedaten für Dienstleistende und Innovation.....	30
4.9 Positionierung der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	30
5 Gebäudedatennutzung und damit verbundenen Herausforderungen bei Gemeinden, Städten, Dienstleistenden und Energieversorgenden	33
5.1 Methodik zur Datenerhebung	33
Interviewte Parteien	33
5.2 Aktuell genutzte Daten und ihre Quellen	34
5.3 Stakeholderanalyse	38
5.4 Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten	41
5.5 Hürden der Datennutzung bei aktuellen Anwendungen	45
5.6 Aktuelle rechtliche Herausforderungen und Unsicherheiten	47
5.7 Komplementäre Datenquellen	48
5.8 Unterschiede zwischen Städten	50
5.9 Unterschiede zwischen Energieversorgungsunternehmen	52
5.10 Bedeutung einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für die Schweiz	53
6 Entwicklungsziele und Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	55
6.1 Ansprüche und Wünsche an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie der Akteur/innen	55
6.2 Anforderungen an Datensicherheit / Datenweitergabe / Datenfreigabe	60
6.3 Rechtliche Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	62

6.4	Allgemeine Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	64
6.5	Mögliche Schnittstellen zu einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie.....	65
7	Use Cases und Anwendungsbeispiele für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	66
7.1	Use Case «CV vom Gebäude»	66
7.2	Use Case «Heizungersatz»	66
7.3	Use Case «Benchmarking des Gebäudes».....	67
7.4	Use Case «Energieberatung»	67
7.5	Use Case «Energie- und CO ₂ Monitoring und Energiereport»	68
7.6	Use Case «Planung von Fördermassnahmen».....	68
7.7	Use Case «Optimierung des Netzbetriebs und Netzerweiterungsplanung»	68
7.8	Use Case «Marktbearbeitung von Cleantech-Produkten»	69
7.9	Use Case «CO ₂ -Zertifikate»	69
8	Synthese der Nutzen und Gap-Analyse einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	71
9	Kosten- und Potenzialschätzungen.....	74
10	Fazit und Handlungsempfehlungen	76
11	Abbildungsverzeichnis	78
12	Tabellenverzeichnis	79
13	Anhang.....	80
13.1	Fragebogen.....	80

Abkürzungsverzeichnis

BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
EBF	Energiebezugsfläche
EGID	Eidgenössischer Gebäudeidentifikator
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
GWR	Eidg. Gebäude- und Wohnungsregister
PJ	PetaJoule
ZEV	Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch

1 Management Summary (D)

Herausforderungen der Datennutzung im Gebäudesektor

Zur Erreichung der Schweizer Klimaziele spielt die Dekarbonisierung und Ertüchtigung des Schweizer Gebäudeparks eine extrem wichtige Rolle. Etwa 30% der Schweizer CO₂-Emissionen werden durch den Gebäudesektor verursacht. Entsprechend gilt es Massnahmen zu ergreifen. Dazu zählen etwa Renovierungen und Sanierungen voranzutreiben, Betriebsoptimierungen durchzuführen, erneuerbare Energien zu integrieren und nicht zuletzt Immobilienbesitzende bezüglich der Klimawirkung ihrer Immobilie zu sensibilisieren. Digitalisierung und digitale Innovation sowie Daten können dabei einen ganz wesentlichen Beitrag leisten. Nur leider sind im Gebäudesektor Daten heute stark verstreut über verschiedene Datensilos, oft von zweifelhafter Qualität, die Zugänglichkeit ist erschwert und nicht zuletzt ist aufgrund der sehr unübersichtlichen Datenlage die Transparenz sehr niedrig. Scharen von Angestellten in Universitäten und Dienstleistungsunternehmen investieren wiederholt viel Zeit in Suche, Sammlung, und Aufbereitung von Daten im Gebäudebereich.

Gestaltung und Nutzen einer nationalen Dateninfrastruktur Gebäude und Energie

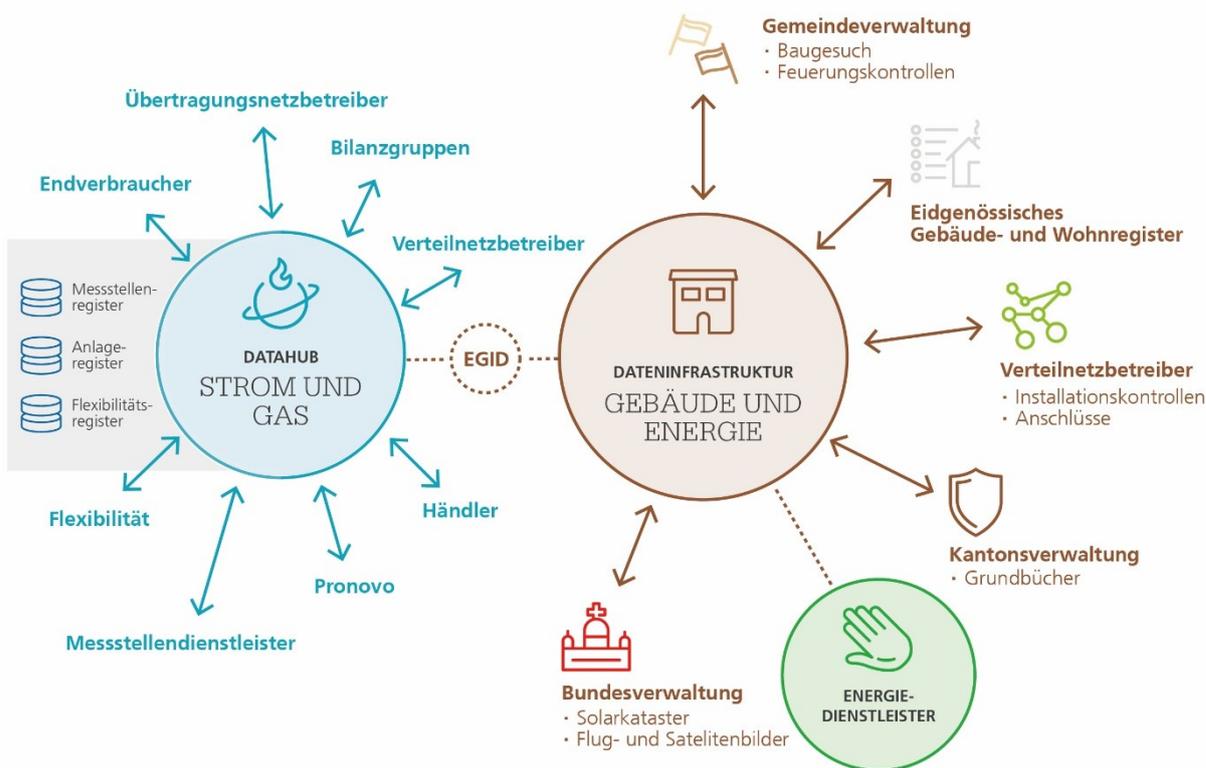
Eine nationale Dateninfrastruktur Gebäude & Energie verknüpft verschiedene Datenspeicher im Bereich Gebäude und Energie miteinander und macht sie an zentraler Stelle über eine digitale Plattform einheitlich und einfach für alle relevanten Akteure der Schweiz verfügbar. Es wird nur ein Minimum an Daten zentral in der Plattform vorgehalten, welche dann als ein Datahub fungiert. Das Gros der Daten bleibt in den vielen, schon heute bestehenden Datenspeichern und Registern erhalten, die an diesen Datahub Gebäude & Energie angebunden werden. Beispielhaft für solche dezentralen Datenspeicher seien hier das Gebäude- und Wohnregister (GWR), der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) oder die verwalteten Register mit elektrischen Sicherheitsnachweisen bei Verteilnetzbetreibern (VNB) erwähnt. Eine Migration der Daten ist nicht bzw. nur in einer geringen Masse notwendig. Vielmehr ist es notwendig, einheitliche Datenmodelle und eindeutige Stamme, und Metadaten sowie Identifikatoren zu verwenden, damit die Informationen zu den einzelnen Gebäuden, welche in verschiedenen Datenspeichern vorliegen, eindeutig miteinander verknüpft werden können. Der etablierte Eidgenössische Gebäudeidentifikator (EGID) spielt dabei eine ganz wesentliche Rolle, denn er ermöglicht diese eindeutige Verknüpfung. Eine andere wichtige Rolle spielen die Sicherheitsnachweise, deren Ausstellung und Pflege über die Dateninfrastruktur zentralisiert und automatisiert werden könnte. Ebenfalls gilt es, klar definierte, digitale Schnittstellen (also vor allem Application Programming Interfaces - API) an den dezentralen Speicherorten zu schaffen, damit die digitale Verfügbarkeit der dort gehaltenen und verwalteten Daten im Datahub Gebäude & Energie steigt. Schliesslich fungiert dieser Datahub als eine national einheitliche zentrale Schnittstelle. Durch verschiedene Zugriffsrechte für die unterschiedlichen Nutzer/innen entstehen für alle beteiligten Akteure Mehrwerte, die in diesem Bericht identifiziert und beschrieben werden. Beispielsweise könnten Gebäudebesitzer/innen fehlerhafte Daten über ihr Gebäude selbstständig korrigieren und dadurch die Qualität der Daten in der Dateninfrastruktur und angebundener Systeme wie z.B. des GWR wesentlich steigern. Daten wären für Immobilienbesitzende, Installateure und diverse Dienstleister einfacher verfügbar und würden so die Entwicklung von digitaler Innovation und Dienstleistungen im Gebäudesektor zugunsten der Dekarbonisierung und Klimaschutz ganz wesentlich unterstützen.

Analogien mit anderen Vorhaben

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie in ihrer Konzeption eine Analogie zur Dateninfrastruktur Strom und Gas und zur Dateninfrastruktur Mobilität darstellt. Ein ebenfalls ähnliches Vorhaben auf regionaler Ebene wird derzeit durch den Kanton Bern vo-

rangetrieben. Er baut eine Energie- und Klimadatenplattform auf, welche ganz ähnlich konstituiert werden soll wie der hier kontemplierte Ansatz. Auch besteht ein direkter Bezug zu den derzeit innerhalb der von der EU vorangetriebenen Datenräume im Energiebereich. Für den Strommarkt wird ein zum hier vorliegenden Konzept analoger Ansatz bereits im Mantelerlass über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien in den vorberatenden Kommissionen des Parlamentes beraten. Für den künftigen Gasmarkt, der aufgrund der aktuellen politischen Lage künftig sicherlich eine höhere Komplexität durch die Integration von erneuerbaren Gasen und Wasserstoff aufweisen wird, könnte eine Dateninfrastruktur Gas im künftigen Gasversorgungsgesetz (GasVG) verankert werden. Die dadurch wesentlich verbesserte Datenlage kann sogar für Monitoringbedürfnisse der Versorgungslage und der Versorgungssicherheit genutzt werden, wenn nötig. Auf Basis aktueller Analysen wären die Dateninfrastrukturen Strom und Gas integriert über einen einzigen Datahub. Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie kann an diese dann bestehende Dateninfrastruktur über den EGID angebunden werden. Messpunkte und deren Daten innerhalb der Dateninfrastruktur Strom und Gas würden dann eindeutig verknüpft werden mit Gebäuden. So könnte längerfristig eine Schweizerische Dateninfrastruktur Energie wachsen. Eine weitergehende Verknüpfung von Daten aus dem Mobilitätssektor wäre ebenfalls denkbar.

Abbildung 1: Dateninfrastruktur Energie als Verbindung von nationalem Datahub Strom und Gas und Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE)



Projekte, bestehende Plattformen und Institutionen, die Daten im Gebäude- und Energiebereich nutzen und zur Verfügung stellen (das GWR, die EnFK, Ecospeed Immo, GEAK, die Energie- und Klimadatenplattform Kanton Bern, Madaster und der nationale Datahub Strom und Gas) würden von einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie profitieren. Sie können gleichzeitig aber einen wichtigen Beitrag für deren Aufbau und Aktualisierung leisten. Beim Aufbau können insbesondere die Erkenntnisse aus dem

nationalen Datahub für Strom sowie der Energie- und Klimadatenplattform des Kantons Bern hilfreich sein. Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ist als eine schweizweite Plattform für Gemeinden / Städte, EVUs und Gebäudebesitzende und letztlich für den Immobilien- und Dienstleistungsmarkt angedacht. Es sei angemerkt, dass eine nationale Plattform die regionalen (Kanton, Gemeinde/Stadt) Lösungen nicht per se obsolet macht. Vielmehr würden solche Lösungen, welche punktuell in Städten oder Kantonen entstehen, digital angebunden - verknüpft - werden, um so Synergien zu heben und letztlich national einen einheitlichen Datenzugang sicherzustellen.

Ergebnisse einer Umfrage zu Herausforderungen der Datennutzung im Gebäudesektor

Um die aktuelle Sachlage und Herausforderungen für Immobilienbesitzende, Dienstleistende und EVUs bei der Nutzung von Gebäudedaten herauszufinden, wurden Interviews mit drei verschiedenen Städten (Lenzburg, Aarau, St.Gallen) und ihren Werken durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen bei der Bewirtschaftung der Daten des bestehenden Gebäudeparks auffällig grosse Unterschiede in Datenarchitektur und Governance zwischen den interviewten Städten. Während in St.Gallen Informationen zu den Gebäuden aus 50 – 60 Quellen und Datenpunkten zentralisiert zur Verfügung stehen, sind in Aarau die Daten in getrennten Datenbanken (Silos) abgelegt, können aber über einen zentral geregelten Datenzugang abgerufen werden; in Lenzburg werden die Daten in verschiedenen Datenbanken isoliert voneinander gehalten und sind nicht über eine einheitliche Schnittstelle zugänglich.

Ebenfalls aus diesen Interviews konnten die Entwicklungsziele und Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie herausgearbeitet werden. Das wichtigste Entwicklungsziel erscheint eine digitale Datenplattform zu sein, die einen einheitlichen Datenzugang und ein Zugangsmanagement ermöglicht – ein Datahub. Damit müssten die benötigten Daten für Renovationen, Sanierungen, die Ausstellung und Verwaltung von Sicherheitsnachweisen oder den Netzausbau von Fachpersonen nicht mehr mühsam aus verschiedenen Quellen gesucht werden. Als eine zentrale Herausforderung kristallisierte sich für die Interviewteilnehmenden die Frage heraus, wie die Betreiber der dezentralen Datensammlungen zur Teilnahme an einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie motiviert und an diesen Datahub angebunden werden können. Ansatzpunkte bezüglich dieser Motivation sind die Mehrwerte, die für diese Akteure durch die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie geschaffen werden. Diese gilt es mit den Beteiligten gemeinsam zu schärfen und schliesslich die Akteure damit zu überzeugen. So kann eine geeignete Menge an Partnern gewonnen werden, um einen ersten Versuch mit genügend relevanten Use Cases für die beteiligten und den Markt zu unternehmen.

Neben den Synergien in der Datennutzung wird mit der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie auch eine Grundlage für eine ganzheitliche Optimierung des Schweizer Gebäudeparks bezüglich Energienutzung und –Effizienz gelegt, für welche neue Methoden der Datenwissenschaft (Data Science) genutzt werden könnten. Die Dateninfrastruktur unterstützt die Dekarbonisierung und die Energiestrategie 2050 in dem sie i) eine zielgerichtetere Platzierung öffentlicher Förderprogramme, ii) die Erstellung von Benchmark-Funktionen bezüglich Emissionen und Rendite im ganzen Lebenszyklus von Gebäuden für eine bessere Investitionsübersicht und iii) eine digitalisierte Energieberatung ermöglicht.

Use Cases einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie und Massnahmen zur Realisierung

Mögliche Use Cases einer solchen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie sind vielfältig. Sie reichen von der Unterstützung bei Heizungersatz über das Benchmarking des Gebäudes bzw. Gebäudeparks bis zu Energieberatung. Über die Dateninfrastruktur könnten ebenfalls auf Basis von Künstlicher Intelligenz automatisierte Sanierungsempfehlungen, Energie- und CO₂ Monitoring, Energiereporting sowie die Planung von Fördermassnahmen unterstützt werden. Auch könnte sie einen Beitrag bei Netzoptimierung und Netzplanung leisten. Nicht zuletzt würde durch die einheitliche Schnittstelle zu Dienstleis-

tungsunternehmen und Technologieanbietern Innovation forciert werden. Gebäudebesitzer, Liegenschaftsverwalter, Verwaltungen dienstleistende Unternehmen und auch die Forschung und Wissenschaft profitieren von einer aktuellen, zentralisiert vorhandenen und einfach zugänglichen Datengrundlage (z.B. Baujahr, Heizsystem, Energieverbräuche, usw.) zum Gebäude. Heute vielfach noch manuell gepflegte Prozesse, können in grossem Umfang automatisiert werden, was Kosten reduziert, Ressourcen freispielt und Datenqualität erhöht. Ein Beispiel wäre etwa die Integration der Verwaltung der Sicherheitsnachweise in die Dateninfrastruktur. So könnten Stammdaten harmonisiert und die in diesem Bereich tätigen, sehr zahlreichen Dienstleister einfach digital angebunden werden. So könnten bei den VNB Kosten gespart werden während andere Aufwände für alle Beteiligten sinken. Nicht zuletzt ergibt sich damit eine qualitativ hohe Datenbasis und eine stets aktuelle Vorhaltung. Der Zugang zu qualitativ hohen Daten ermöglicht so die Nutzung neuer Methoden der Data Science und der Künstlichen Intelligenz, die bei unterschiedlichen Optimierungen Mehrwerte ermöglichen könnten.

Vor einer allfälligen Realisierung sind jedoch noch weitere Grundlagen zu vertiefen. Grundsätzlich zeigte sich in Interviews, dass das Grundverständnis hinsichtlich den Mehrwerten einer Dateninfrastruktur Gebäude und Energie wenig ausgeprägt ist. Ihr Bezug bzw. ihre Abgrenzung zu bestehenden Plattformen und Applikationen zur Gebäudeverwaltung ist oft noch nicht klar genug. Entsprechend würde eine Marktübersicht der wichtigsten bestehenden Plattformen und Applikation in diesem Bereich und ihre Abgrenzung gegenüber der Dateninfrastruktur Gebäude und Energie einen Mehrwert stiften und das Grundverständnis sowie die Akzeptanz erhöhen. Innerhalb dieser Konzeptstudie konnten nur beschränkt Anforderungen aus vergangenen Projekten extrahiert werden. Entsprechend sollten die hier geschaffenen Grundlagen erweitert werden und die identifizierten Herausforderungen aus anderen Projekten aufgenommen werden. Schliesslich sollten diese Grundlagen mit einer Kosten-Nutzen-Analyse unterlegt werden. Diese Grundlagenarbeiten sollten durch Kantone, Gebäudewirtschaft, BFS und BFE begleitet werden, sodass durch diese Massnahmen das Verständnis, die Kenntnis und die Akzeptanz für eine nationale Dateninfrastruktur Gebäude und Energie erhöht wird.

Erst dann sollte eine Realisierung der Dateninfrastruktur angestrebt werden. Ein Schritt in Richtung Realisierung und Aufbau einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie würde aus Sicht der Autoren mit der Entwicklung von gewissen technischen Komponenten einhergehen im Rahmen eines Pilotprojektes mit ausgewählten Kantonen und einigen Gemeinden. Sinnvoll erscheint die Entwicklung einer Komponente zur Validierung und Verifizierung von Eigentümern auf der angestrebten Plattform, so dass Anpassungen der Gebäudedaten durch die Eigentümer möglich werden. Natürlich müsste dazu auch eine entsprechende Plattform aufgebaut werden, auf der das Zugangsmanagement integriert wird. Diese Plattform sollte eine Schnittstelle zum GWR aufweisen und wo möglich auch zu anderen Datenspeichern, um so erste Erfahrungen über notwendige Prozesse und den Bedarf von betroffenen Stakeholdern zu sammeln. Daraufaufgehend können weitere interessierte Regionen eingebunden werden, wobei die Skalierbarkeit stark von der Datensituation sowie den finanziellen Möglichkeiten abhängt.

Management Summary (F)

Les défis liés à l'utilisation des données dans le secteur du bâtiment

La décarbonisation et la mise à niveau du parc immobilier suisse ont une importance cruciale pour atteindre les objectifs que la Suisse s'est fixés en matière climatique. En effet, le secteur du bâtiment est responsable de près de 30% des émissions de CO₂ en Suisse. Il convient donc de prendre des mesures. Celles-ci peuvent consister dans l'encouragement des rénovations et des assainissements, dans l'optimisation énergétique de l'exploitation, dans l'intégration des énergies renouvelables ou dans la sensibilisation des propriétaires de biens immobiliers aux effets des bâtiments sur le climat. Dans ce domaine, la numérisation ainsi que l'innovation et les données numériques peuvent s'avérer d'une utilité décisive. Malheureusement, dans le secteur du bâtiment, les données sont actuellement disséminées entre différents silos. En plus d'être de qualité souvent douteuse, elles sont difficilement accessibles. En raison de cette situation confuse, le niveau de transparence des données est très faible. En conséquence, une foule d'employées et d'employés des universités et des entreprises de services consacrent un temps précieux à la recherche, à la collecte et au traitement des données qui relèvent du domaine du bâtiment.

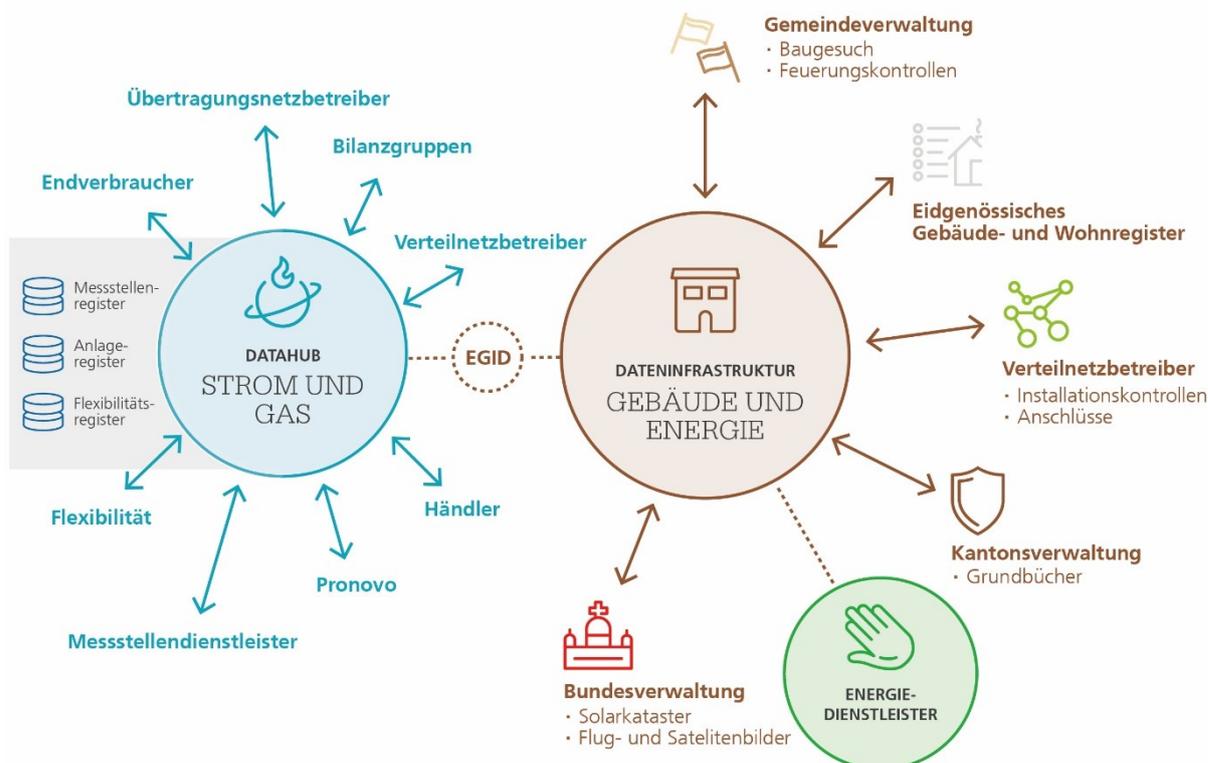
Conception et utilité d'une infrastructure nationale de données sur les bâtiments et l'énergie

Une infrastructure nationale de données Bâtiments & énergie relie différents stockages de données dans ces deux domaines et en uniformise le contenu grâce à une plateforme numérique centralisée, qui les rend facilement accessibles à tous les acteurs pertinents en Suisse. Seul un minimum de données est centralisé sur la plateforme, qui fait ainsi office de hub. La majeure partie des données reste dans les nombreux stockages et registres de données déjà existants, qui seront reliés au hub Bâtiments & énergie. Le Registre fédéral des bâtiments et des logements (RegBL), le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) ou les registres gérés par les gestionnaires de réseau de distribution (GRD) disposant de certificats de sécurité électriques sont des exemples de tels stockages de données décentralisés. Une migration des données n'est pas nécessaire, ou alors seulement dans une mesure limitée. En revanche, il est indiqué d'utiliser des modèles de données homogènes, une base clairement définie, des métadonnées et des identificateurs afin que les informations relatives aux bâtiments disponibles dans différents stockages de données puissent être liées entre elles sans équivoque. Déjà bien établi, l'identificateur fédéral de bâtiment (EGID) joue un rôle essentiel dans ce contexte, puisqu'il permet de créer ce lien précis. Un autre rôle important est joué par les certificats de sécurité, dont la délivrance et la maintenance pourraient être centralisées et automatisées via l'infrastructure de données. Il convient également de concevoir des interfaces numériques clairement définies (c'est-à-dire avant tout des interfaces de programmation d'application, ou API) aux points de stockage décentralisés afin d'améliorer la disponibilité des données qui y sont enregistrées et administrées dans le hub Bâtiments & énergie. Ce dernier sert en fin de compte d'interface centralisée à l'échelle nationale. Les différents droits d'accès attribués aux utilisatrices et utilisateurs créent une valeur ajoutée, que ce rapport identifie et décrit, pour tous les acteurs impliqués. Par exemple, les propriétaires de bâtiments pourraient corriger eux-mêmes les données incorrectes concernant leur bien immobilier et accroître ainsi sensiblement la qualité des données dans l'infrastructure de données et les systèmes liés, comme le RegBL. Les données seraient plus facilement accessibles pour les propriétaires de biens immobiliers, les installateurs et les différents prestataires. Cette amélioration favoriserait nettement le développement d'innovations et de services numériques dans le secteur du bâtiment, qui profiteraient à leur tour à la décarbonisation et à la protection du climat.

Analogie avec d'autres projets

Dans sa conception, l'infrastructure de données Bâtiments & énergie est analogue à l'infrastructure de données sur l'électricité et le gaz ainsi qu'à celle sur la mobilité. Le canton de Berne a lancé un projet similaire au niveau régional, qui vise à développer une plateforme de données sur l'énergie et le climat selon une approche semblable à celle qui est envisagée ici. Un lien direct existe également avec les espaces de données développés actuellement au sein de l'UE dans le domaine de l'énergie. Concernant le marché de l'électricité, une approche similaire au présent concept est déjà examinée par les commissions parlementaires chargées de l'examen préalable de l'acte modificateur unique relatif à un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables. En ce qui concerne le futur marché du gaz, qui sera certainement très complexe en raison de la situation politique actuelle et de l'intégration des gaz renouvelables et de l'hydrogène, une infrastructure des données sur le gaz pourrait être ancrée dans la future loi sur l'approvisionnement en gaz (LApGaz). La base de données s'en trouvera nettement améliorée et pourra même être utilisée, en cas de besoin, pour le monitoring de la situation en matière d'approvisionnement et pour la sécurité d'approvisionnement. Sur la base des analyses actuelles, les infrastructures de données sur l'électricité et le gaz seraient intégrées à un hub unique. L'infrastructure de données Bâtiments & énergie peut être reliée à l'infrastructure de données existante par l'intermédiaire de l'EGID. Les points de mesure et leurs données au sein de l'infrastructure de données sur l'électricité et le gaz pourraient alors être mis en relation avec les bâtiments de manière univoque. Une infrastructure de données relative à l'énergie en Suisse pourrait alors se développer à long terme. Il serait également envisageable de lier en plus les données du secteur de la mobilité.

Figure 2: infrastructure des données sur l'énergie pour relier le hub de données national sur l'électricité et le gaz avec l'infrastructure des données sur les bâtiments et l'énergie (source: OFEN)



<i>Übertragungsnetzbetreiber</i>	<i>Gestionnaire de réseau de transport</i>
<i>Bilanzgruppen</i>	<i>Groupes-bilan</i>
<i>Verteilnetzbetreiber</i>	<i>Gestionnaires de réseau de distribution</i>
<i>Händler</i>	<i>Distributeurs</i>
<i>Pronovo</i>	<i>Pronovo</i>
<i>Messstellendienstleister</i>	<i>Fournisseur de services de mesure</i>
<i>Flexibilität</i>	<i>Flexibilité</i>
<i>Flexibilitätsregister</i>	<i>Registre de la flexibilité</i>
<i>Anlageregister</i>	<i>Registre des installations</i>
<i>Messstellenregister</i>	<i>Registre des points de mesure</i>
<i>Endverbraucher</i>	<i>Consommateur final</i>
<i>Gemeindeverwaltung</i>	<i>Administration communale</i>
<i>Baugesuch</i>	<i>Demande de permis de construire</i>
<i>Feuerungskontrollen</i>	<i>Contrôles de combustion</i>
<i>Eidgenössisches Gebäude- und Wohnregister</i>	<i>Registre fédéral des bâtiments et des logements</i>
<i>Verteilnetzbetreiber</i>	<i>Gestionnaire du réseau de distribution</i>
<i>Installationskontrollen</i>	<i>Contrôles d'installation</i>
<i>Anschlüsse</i>	<i>Raccordements</i>
<i>Kantonsverwaltung</i>	<i>Administration cantonale</i>
<i>Grundbücher</i>	<i>Registres fonciers</i>
<i>Energiedienstleister</i>	<i>Prestataires de services énergétiques</i>
<i>Bundesverwaltung</i>	<i>Administration fédérale</i>
<i>Solarkataster</i>	<i>Cadastre solaire</i>
<i>Flug- und Satellitenbilder</i>	<i>Images aériennes et satellites</i>
<i>EGID</i>	<i>EGID</i>

La mise en place d'une infrastructure des données sur les bâtiments et l'énergie profiterait aux projets, aux plateformes et aux institutions existantes qui utilisent des données dans le domaine du bâtiment et de l'énergie et les mettent à disposition (le RegBL, la conférence des services cantonaux de l'énergie, Ecospeed Immo, le CECB, la plateforme sur l'énergie et les données climatiques du canton de Berne, Madaster et le hub de données national sur l'électricité et le gaz). Parallèlement, ceux-ci peuvent aussi fournir une contribution importante au développement et à l'actualisation de l'infrastructure. Concernant le développement, les expériences faites lors de la création du hub de données national pour l'électricité ainsi que de la plateforme de données sur l'énergie et le climat du canton de Berne peuvent s'avérer particulièrement utiles. L'infrastructure de données Bâtiments & énergie est une plateforme nationale pour les communes et les villes, les entreprises d'approvisionnement en énergie et les propriétaires de bâtiments, conçue pour le marché de l'immobilier et des services. La création d'une plateforme nationale ne rend pas les solutions régionales (canton, commune, ville) obsolètes. Au contraire, les solutions ponctuelles mises en place dans les villes ou les cantons seraient intégrées et reliées à cette plateforme numérique, de manière à utiliser les synergies existantes et à garantir un accès aux données uniformisé à l'échelle nationale.

Résultats d'un sondage sur les défis de l'utilisation des données dans le secteur du bâtiment

Afin de se faire une image de la situation actuelle et des défis auxquels font face les propriétaires de biens immobiliers, les prestataires de services et les entreprises d'approvisionnement en énergie lors de l'utilisation des données relatives aux bâtiments, des entretiens ont été menés avec des représentantes et des représentants de trois villes (Lenzbourg, Aarau et Saint-Gall) et de leurs services industriels. Les résultats révèlent de très grandes différences entre les villes dans l'exploitation des données

du parc de bâtiments existant, que ce soit au niveau de l'architecture des données ou de leur gestion. Alors qu'à Saint-Gall, les informations relatives aux bâtiments à disposition sont centralisées à partir de 50 à 60 sources et points de données, les données sont conservées dans des banques de données séparées (silos) à Aarau; elles peuvent néanmoins être consultées depuis un point d'accès centralisé. À Lenzbourg, les données sont conservées séparément dans différentes banques de données et ne sont pas accessibles depuis une interface homogène.

Les entretiens ont également permis d'identifier les objectifs de développement et les défis d'une infrastructure de données Bâtiments & énergie. L'objectif de développement le plus important semble être un hub de données, c'est-à-dire une plateforme de données numérique qui permet un accès homogène aux données et la gestion des accès. Avec ce système, il ne serait plus nécessaire de rechercher péniblement les données nécessaires pour les rénovations, les assainissements, la délivrance et l'administration des certificats de sécurité ou le développement du réseau, etc. dans différentes sources. L'un des défis centraux qui s'est cristallisé dans les entretiens est la question de savoir comment les exploitants des collections de données décentralisées peuvent être motivés à participer à une infrastructure de données Bâtiments & énergie et comment ils peuvent être reliés à ce hub. S'agissant de la motivation, les points considérés sont les valeurs ajoutées créées par l'infrastructure de données Bâtiments & énergie pour ces acteurs. Cet aspect doit être développé plus en détail avec les parties prenantes afin de convaincre les acteurs concernés. Une quantité adéquate de partenaires pourra ainsi être acquise à la cause, afin de faire un premier essai avec suffisamment de cas d'utilisation pertinents pour les parties impliquées et le marché.

Outre les synergies dans l'utilisation des données, l'infrastructure de données Bâtiments & énergie crée aussi une base pour l'optimisation complète du parc de bâtiments suisse en matière d'utilisation de l'énergie et d'efficacité énergétique, pour laquelle de nouvelles méthodes de la science des données (*data science*) peuvent être utilisées. L'infrastructure des données soutient la décarbonisation et la Stratégie énergétique 2050 en permettant i) un meilleur ciblage des programmes d'encouragement publics, ii) l'établissement de fonctions d'analyse comparative (*benchmark*) des émissions et des rendements dans tout le cycle de vie des bâtiments pour une meilleure vue d'ensemble des investissements et iii) un conseil numérisé en matière d'énergie.

Cas d'utilisation d'une infrastructure de données Bâtiments & énergie et mesures pour sa réalisation

Les cas d'utilisation possibles d'une infrastructure de données Bâtiments & énergie sont variés. Ils vont de l'aide apportée lors du remplacement d'un chauffage aux conseils en matière d'énergie en passant par l'analyse comparative du bâtiment ou du parc immobilier. Grâce à l'intelligence artificielle, l'infrastructure de données pourrait aussi permettre de soutenir les recommandations d'assainissement automatisées, le monitoring de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂, l'établissement de rapports en matière énergétique ainsi que la planification de mesures d'encouragement. Elle pourrait également contribuer à l'optimisation et à la planification du réseau. Enfin, l'interface homogène avec les entreprises de services et les prestataires de technologies favoriserait également l'innovation. Les propriétaires de bâtiments, les gérances d'immeubles, les administrations, les entreprises de services, les scientifiques et l'économie profiteraient d'une base de données actuelle, centralisée et facilement accessible sur le bâtiment (p. ex. année de construction, système de chauffage, consommation d'énergie, etc.). Les processus qui sont souvent encore gérés manuellement aujourd'hui, peuvent être automatisés dans une large mesure, ce qui réduit les coûts, libère des ressources et augmente la qualité des données. Un exemple serait l'intégration de la gestion des certificats de sécurité dans l'infrastructure de données. De cette manière, les données de base pourraient être harmonisées et les très nombreux

prestataires de services actifs dans ce domaine simplement connectés numériquement. Cela permettrait aux GRD d'économiser des coûts tandis que d'autres dépenses sont réduites pour toutes les parties concernées. Enfin et surtout, cela se traduit par une base de données de haute qualité et un stockage toujours à jour. L'accès à des données de haute qualité permet d'utiliser de nouvelles méthodes relevant de la science des données et de l'intelligence artificielle en mesure de créer des plus-values lors des différentes optimisations.

Avant de passer à la réalisation, d'autres bases doivent cependant être approfondies. De manière générale, les entretiens ont montré que les valeurs ajoutées potentielles d'une infrastructure de données Bâtiments & énergie n'étaient pas suffisamment bien comprises. L'utilisation ou la délimitation de cette infrastructure par rapport aux plateformes et applications existantes pour la gestion des bâtiments n'est souvent pas suffisamment claire. Une vue d'ensemble du marché des plateformes et applications existantes les plus importantes dans ce domaine et leur délimitation par rapport à l'infrastructure de données Bâtiments & énergie serait donc un atout et améliorerait tant la compréhension que l'acceptation à son égard. Dans le cadre de cette étude de concept, il n'a pas été possible de s'intéresser davantage aux exigences de projets précédents. Les bases qui ont été créées ici doivent donc être élargies et complétées des défis identifiés dans d'autres projets. Enfin, ces bases doivent être étayées par une analyse des coûts et des bénéfices. Ces travaux fondamentaux devraient être accompagnés par les cantons, l'économie du bâtiment, l'Office fédéral de la statistique et l'Office fédéral de l'énergie, afin que ces mesures améliorent la compréhension, la connaissance et l'acceptation d'une infrastructure nationale de données Bâtiments & énergie.

Ensuite seulement, la réalisation de l'infrastructure de données pourra être visée. Selon les auteurs, le développement de certains composants techniques est un pas vers la réalisation et la mise en place d'une infrastructure de données Bâtiments & énergie, dans le cadre d'un projet pilote avec des cantons sélectionnés et quelques communes. Le développement d'un composant destiné à valider et vérifier les propriétaires sur la plateforme prévue semble judicieux, afin de leur permettre de modifier les données des bâtiments. Naturellement, une plateforme correspondante devrait être créée en plus pour y intégrer la gestion des accès. Cette plateforme devrait présenter une interface avec le CECB et, si possible, avec d'autres stockages de données, afin de récolter de premières expériences sur les processus nécessaires et les besoins des parties prenantes. D'autres régions intéressées pourraient ensuite être intégrées, la possibilité d'étendre la plateforme dépendant cependant, dans une large mesure, de la situation relative aux données et des possibilités de financement.

Management Summary (I)

Le sfide dell'utilizzo dei dati nel settore degli edifici

La decarbonizzazione del patrimonio immobiliare svizzero e il suo aggiornamento svolgono un ruolo estremamente importante nel raggiungimento degli obiettivi climatici della Svizzera. In Svizzera circa il 30 per cento delle emissioni di CO₂ è causato dal settore degli edifici. Occorre quindi adottare misure in questo ambito, che includono, per esempio, la promozione di ristrutturazioni e risanamenti, l'ottimizzazione dell'esercizio, l'integrazione delle energie rinnovabili e, non da ultimo, la sensibilizzazione dei proprietari di immobili sull'impatto climatico delle loro proprietà. La digitalizzazione e l'innovazione digitale, così come l'analisi dei dati, possono dare un contributo molto significativo in tal senso. Purtroppo, i dati nel settore degli edifici sono attualmente molto dispersi e compartimentati, spesso di dubbia qualità e difficilmente accessibili. Inoltre, questa situazione confusa incide negativamente sulla trasparenza. Schiere di dipendenti di università e società di servizi investono ripetutamente molto tempo nella ricerca, nella raccolta e nell'elaborazione di dati nel settore degli edifici.

Forma e vantaggi di un'infrastruttura nazionale di dati «Edifici ed Energia»

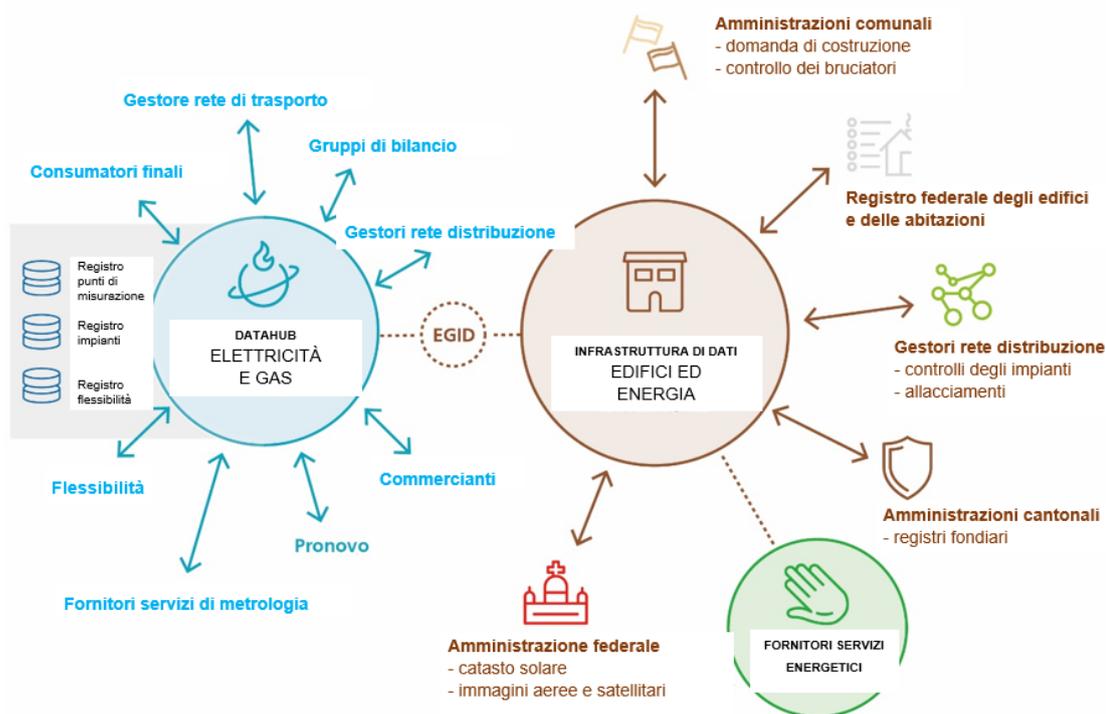
Un'infrastruttura nazionale di dati Edifici ed Energia collega tra loro diversi archivi di dati relativi al settore degli edifici e dell'energia e li rende disponibili in modo uniforme e semplice a tutti gli attori interessati in Svizzera attraverso una piattaforma digitale centralizzata. Solo una minima parte dei dati viene conservata centralmente nella piattaforma, che funge quindi da datahub. La maggior parte dei dati rimane nei numerosi archivi e registri già esistenti, che vengono collegati a questo datahub Edifici ed Energia. Esempi di tali archivi di dati decentralizzati sono il Registro federale degli edifici e delle abitazioni (REA), il Certificato energetico cantonale degli edifici (CECE) o i registri con i certificati di sicurezza elettrica gestiti presso i gestori delle reti di distribuzione. (GRD). La migrazione dei dati non è necessaria o lo è solo in minima parte. Piuttosto occorre utilizzare modelli di dati uniformi e dati di base, metadati e identificatori unificati, in modo che le informazioni sui singoli edifici, disponibili in archivi di dati diversi, possano essere collegate tra loro in modo univoco. L'ormai affermato identificatore federale dell'edificio (EGID) svolge un ruolo molto importante in questo senso, in quanto consente questo collegamento univoco. Un altro ruolo importante è svolto dai certificati di sicurezza, la cui emissione e manutenzione potrebbe essere centralizzata e automatizzata tramite l'infrastruttura di dati. È inoltre importante creare interfacce digitali chiaramente definite (soprattutto Application Programming Interfaces - API) presso i luoghi di archiviazione decentralizzati, in modo da aumentare la disponibilità digitale dei dati conservati e gestiti nel datahub Edifici ed Energia. Infine, questo datahub funge da interfaccia centrale uniforme a livello nazionale. Attraverso diritti di accesso diversificati per i diversi utenti si crea per tutti gli stakeholder coinvolti un valore aggiunto, identificato e descritto nel presente rapporto. Ad esempio, i proprietari degli immobili potrebbero correggere autonomamente i dati errati relativi al proprio edificio, migliorando così in modo significativo la qualità dei dati presenti nell'infrastruttura di dati e nei sistemi collegati come il REA. I dati sarebbero più facilmente disponibili per i proprietari, gli installatori e i vari fornitori di servizi e sosterebbero così lo sviluppo dell'innovazione e dei servizi digitali nel settore degli edifici, a vantaggio della decarbonizzazione e della protezione del clima.

Analogie con altri progetti

In sintesi, si può affermare che, nella sua concezione, l'infrastruttura di dati Edifici ed Energia è analoga all'infrastruttura di dati Elettricità e gas e all'infrastruttura di dati Mobilità. Un progetto simile a livello regionale viene attualmente portato avanti dal Cantone di Berna, che sta realizzando una piattaforma di dati sull'energia e sul clima strutturata in modo molto simile all'approccio qui contemplato. Esiste anche un collegamento diretto con gli spazi di dati in ambito energetico attualmente promossi all'interno

dell'UE. Per quanto riguarda il mercato dell'energia elettrica, un approccio analogo a quello qui presentato è già in discussione nelle commissioni parlamentari nell'ambito dell'atto mantello su un approvvigionamento elettrico sicuro con le energie rinnovabili. Per il futuro mercato del gas, che a causa dell'attuale situazione politica sarà certamente più complesso a causa dell'integrazione dei gas rinnovabili e dell'idrogeno, un'infrastruttura di dati sul gas potrebbe essere ancorata nella futura legge sull'approvvigionamento di gas (LApGas). Questo migliorerebbe sensibilmente la disponibilità dei dati, che potrebbero essere utilizzati, se necessario, anche per monitorare le esigenze di approvvigionamento e la sicurezza delle forniture. In base alle analisi attuali, le infrastrutture di dati sull'Elettricità e gas verrebbero integrate attraverso un unico datahub. L'infrastruttura di dati di Edifici ed Energia può essere collegata a quest'altra infrastruttura di dati esistente tramite l'EGID. I punti di misura e i relativi dati all'interno dell'infrastruttura di dati Elettricità e Gas sarebbero quindi collegati in modo univoco agli edifici. In questo modo, si potrebbe sviluppare a lungo termine un'infrastruttura di dati Energia svizzera. Sarebbe inoltre possibile collegare ulteriormente i dati del settore della mobilità.

Figura 3 : infrastruttura dati Energia come connessione del datahub nazionale Elettricità e Gas e dell'infrastruttura di dati Edifici ed Energia (fonte: UFE)



I progetti nonché le piattaforme e le istituzioni esistenti che utilizzano e rendono disponibili i dati nel settore degli edifici e dell'energia (il REA, la EnFK, Ecospeed Immo, CECE, la piattaforma sui dati energetici e climatici del Cantone di Berna, Madaster e il datahub nazionale Elettricità e Gas) trarrebbero vantaggio da un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia. Allo stesso tempo, però, possono dare un contributo importante alla sua costruzione e al suo aggiornamento. Per il suo sviluppo possono essere utili, in particolare, le esperienze maturate nell'ambito del datahub nazionale Elettricità e della piattaforma sui dati energetici e climatici del Cantone di Berna. L'infrastruttura di dati Edifici ed Energia è concepita

come una piattaforma a livello svizzero per Comuni / Città, AAE e proprietari di edifici e, in ultima analisi, per il mercato immobiliare e dei servizi. Va notato che una piattaforma nazionale non rende di per sé obsolete le soluzioni regionali (cantonali, comunali/cittadine). Essa, piuttosto, collega digitalmente tali soluzioni che nascono in modo sparso in Città e Cantoni, sfruttandone le sinergie e garantendo un accesso uniforme ai dati a livello nazionale.

Risultati di un'inchiesta sulle sfide dell'utilizzo dei dati nel settore degli edifici

Per capire la situazione attuale e le sfide per i proprietari immobiliari, i fornitori di servizi e le aziende di approvvigionamento energetico nell'uso dei dati relativi agli edifici, sono stati intervistati i responsabili delle amministrazioni e delle aziende locali di tre diverse città (Lenzburg, Aarau, San Gallo). Dai risultati emerge che fra le diverse città prese in considerazione vi sono differenze notevoli nella gestione dei dati del patrimonio immobiliare, in particolare per quanto riguarda l'architettura e la governance. Mentre a San Gallo le informazioni sugli edifici sono disponibili in modo centralizzato a partire da 50-60 fonti e punti dati, ad Aarau i dati sono archiviati in database separati, ma li si può consultare tramite un accesso regolato a livello centrale; a Lenzburg i dati sono conservati in diversi database isolati l'uno dall'altro e non sono accessibili tramite un'interfaccia unificata.

Queste interviste hanno anche permesso di identificare gli obiettivi e le sfide dello sviluppo di un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia. L'obiettivo di sviluppo più importante sembra essere una piattaforma di dati digitale che consenta un accesso uniforme ai dati e la gestione degli accessi - un datahub. Grazie ad esso, i dati necessari per ristrutturazioni, risanamenti, il rilascio e la gestione dei certificati di sicurezza o ampliamenti della rete, ecc. non dovranno più essere faticosamente ricercati da esperti a partire da varie fonti. Per i partecipanti all'intervista, una questione fondamentale era come motivare i gestori delle collezioni di dati decentralizzate a partecipare a un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia e di come collegarli a questo datahub. La motivazione deve nascere dalla consapevolezza del valore aggiunto creato da una simile infrastruttura di dati. Tale valore aggiunto deve essere affinato insieme alle parti interessate e infine utilizzato per convincere i diversi attori. In questo modo è possibile attrarre un gruppo di partner adeguato per fare una prima esperienza con applicazioni pratiche sufficientemente rilevanti per i soggetti coinvolti e per il mercato.

Oltre a creare sinergie nell'uso dei dati, l'infrastruttura di dati di Edifici ed Energia pone anche le basi per un'ottimizzazione generale del patrimonio immobiliare svizzero in termini di uso ed efficienza energetica per la quale potrebbero essere utilizzati nuovi metodi di scienza dei dati. L'infrastruttura di dati supporta la decarbonizzazione e la Strategia energetica 2050 consentendo i) un migliore orientamento dei programmi di promozione pubblici, ii) il benchmarking delle emissioni e della redditività degli edifici su tutto il loro ciclo di vita, per una migliore panoramica degli investimenti e iii) una consulenza energetica digitalizzata.

Possibili applicazioni di un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia e misure per la sua realizzazione

Sono molte le possibili applicazioni di questa infrastruttura di dati Edifici ed Energia, che spaziano da una funzione di supporto per la sostituzione dell'impianto di riscaldamento al benchmarking dell'edificio o del parco immobiliare, fino alla consulenza energetica. L'infrastruttura di dati potrebbe essere utilizzata anche per supportare, sulla base dell'intelligenza artificiale, raccomandazioni automatiche di risanamento, di monitoraggio energetico e delle emissioni di CO₂, la rendicontazione energetica e la pianificazione di misure di promozione. Potrebbe inoltre contribuire all'ottimizzazione e alla pianificazione della rete. Infine, ma non meno importante, l'uniformità dell'interfaccia con le imprese di servizi e i fornitori di tecnologia promuoverebbe l'innovazione. I proprietari di immobili, gli amministratori, le società che forniscono servizi amministrativi e anche la ricerca e la scienza trarrebbero beneficio da una banca dati

sugli edifici aggiornata, disponibile a livello centrale e facilmente accessibile (ad esempio, anno di costruzione, sistema di riscaldamento, consumo energetico ecc.). I processi che spesso vengono ancora gestiti manualmente possono essere in gran parte automatizzati, riducendo i costi, liberando risorse e aumentando la qualità dei dati. Un esempio potrebbe essere l'integrazione della gestione dei certificati di sicurezza nell'infrastruttura dei dati. In questo modo, i dati master potrebbero essere armonizzati e i numerosi fornitori di servizi attivi in questo settore potrebbero essere facilmente collegati in modo digitale. Di conseguenza, i costi potrebbero essere risparmiati per i GRD, mentre altri sforzi verrebbero ridotti per tutte le parti coinvolte. Infine, ma non meno importante, ciò si traduce in un database di alta qualità e in un'archiviazione sempre aggiornata. L'accesso a dati di alta qualità consente quindi l'utilizzo di nuovi metodi di scienza dei dati e di intelligenza artificiale, che potrebbero consentire un valore aggiunto in varie ottimizzazioni.

Tuttavia, prima di un'eventuale realizzazione, devono essere approfondite varie questioni di fondo. Dalle interviste è emerso che il valore aggiunto fornito da un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia non è del tutto compreso. La sua relazione con le piattaforme e le applicazioni esistenti per la gestione degli edifici e la sua distinzione da esse spesso non sono ancora sufficientemente chiare. Di conseguenza, una panoramica del mercato delle più importanti piattaforme e applicazioni esistenti in questo settore e la loro distinzione rispetto dall'infrastruttura di dati Edifici ed Energia costituirebbe un valore aggiunto e aumenterebbe la comprensione e il consenso verso tale soluzione. Nell'ambito del presente studio concettuale è stato possibile estrarre solo alcuni requisiti da progetti passati. Di conseguenza, dovrebbero essere ampliate le basi gettate in questa sede e dovrebbero essere raccolte le sfide identificate nell'ambito di altri progetti. Infine, questi elementi di base dovrebbero essere supportati da un'analisi costi-benefici. Questo lavoro di base dovrebbe essere accompagnato dai Cantoni, dall'industria edilizia, dall'Ufficio federale di statistica UST e dall'ufficio federale dell'energia UFE, in modo che queste misure aumentino la comprensione, la conoscenza e l'accettazione di un'infrastruttura nazionale di dati per Edifici ed Energia.

Solo allora si dovrebbe puntare alla realizzazione dell'infrastruttura di dati. Secondo gli autori, un avanzamento verso la realizzazione e lo sviluppo di un'infrastruttura di dati Edifici ed Energia andrebbe di pari passo con lo sviluppo di alcune componenti tecniche nell'ambito di un progetto pilota con Cantoni selezionati e alcuni Comuni. Particolarmente appropriato appare lo sviluppo di un componente per la convalida e la verifica dei proprietari sulla piattaforma, in modo che essi stessi possano apportare modifiche ai dati dell'edificio. Naturalmente si dovrebbe anche realizzare una piattaforma corrispondente, in cui integrare la gestione degli accessi. Questa piattaforma dovrebbe disporre di un'interfaccia con il REA e, ove possibile, con altri archivi di dati, al fine di acquisire un'esperienza iniziale dei processi necessari e delle esigenze delle parti interessate. Successivamente, sarà possibile integrare altre regioni interessate; la scalabilità dipenderà fortemente dalla situazione dei dati e dalle possibilità finanziarie.

Management Summary (E)

Challenges of data use in the building sector

The decarbonisation and retrofitting of the Swiss building stock plays an extremely important role in achieving Switzerland's climate targets. The building sector is responsible for about 30% of Swiss CO₂ emissions. The appropriate measures need to be taken, including pressing ahead with renovations and refurbishments, optimising operations, integrating renewable energies and raising awareness among real estate owners about the climate impact of their property. Digitalisation and digital innovation, as well as data, can make a major contribution to this. Unfortunately, data in the building sector today are spread across various data silos, are often of dubious quality; access is difficult; and the confusion regarding available data leads to low transparency. Large numbers of employees in universities and service companies spend a lot of time searching, collecting, and preparing data in the building sector.

Structure and benefits of a national data infrastructure for buildings and energy

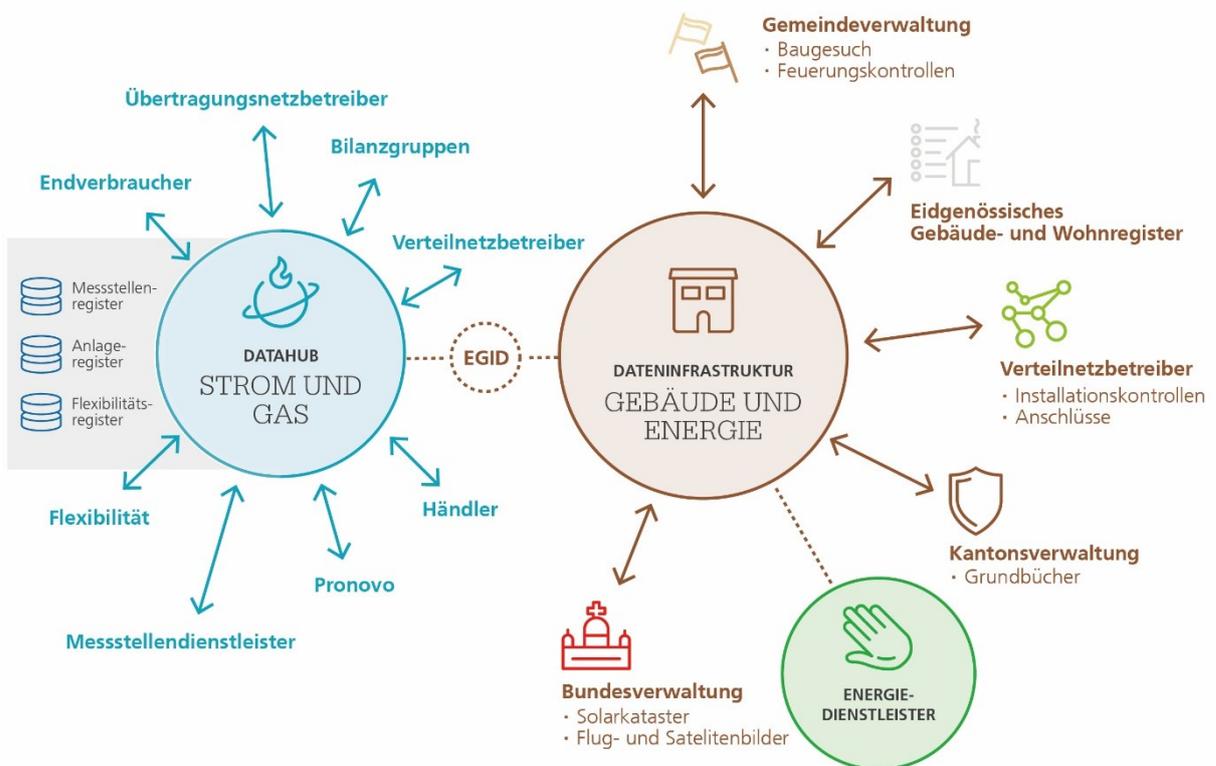
A national data infrastructure for buildings and energy links different data repositories dealing with buildings and energy with each other and makes them available on a central digital platform in a uniform and simple way for all relevant stakeholders in Switzerland. Only a minimum of data is held centrally on the platform, which acts as a data hub. The bulk of the data will remain in the many data repositories and registers that already exist today and will be connected to this data hub for buildings and energy. Examples of decentralised data repositories might include the Federal Register of Buildings and Dwellings, the cantonal offices issuing energy certificates for buildings or the registers managed by DSOs with electrical safety certificates. A migration of the data is not necessary, or only to a small extent. Rather, it is necessary to use uniform data models and unambiguous master data and metadata as well as identifiers so that the information on the individual buildings, which is available in different data repositories, can be clearly linked together. The federal building identifier, which facilitates this clear link, plays an essential role in this process. Another important role is played by the safety certificates, the issue and maintenance of which could be centralized and automated via the data infrastructure. It is also important to create clearly defined, digital interfaces (i.e., primarily application programming interfaces - API) at the decentralised storage locations to increase the digital availability of the data held and managed in the data hub for buildings and energy. Finally, this data hub acts as a nationally uniform central interface. Different access rights for different users create added value for all stakeholders, which is identified and described in this report. For example, building owners could independently correct erroneous data regarding their building, thereby significantly improving the quality of data in the data infrastructure and connected systems such as the Federal Register of Buildings and Dwellings. Data would be more easily available to property owners, installers, and various service providers, and would thus greatly support the development of digital innovation and services in the building sector, which will benefit of decarbonisation and climate protection.

Analogies with other projects

To sum up, it can be said that the buildings and energy data infrastructure is analogous in concept to the electricity and gas data infrastructure and the mobility data infrastructure. An equally similar project at a regional level is currently being developed by the Canton of Bern. It is building an energy and climate data platform, which resembles the structure of the buildings and energy data infrastructure. There is also a direct link to the energy data spaces currently being promoted within the EU. For the electricity market, an approach analogous to the concept presented here is already being discussed in the parliamentary committees preparing the draft decree on a secure power supply with renewable energies. For the gas market, which due to the current political situation and the integration of renewable gases and hydrogen will certainly be more complex in the future, a gas data infrastructure could be anchored in the

future Gas Supply Act (GasSA). The resulting much improved data situation can even be used to monitor the supply situation and supply security, if necessary. Based on current analyses, the electricity and gas data infrastructures would be integrated via a single data hub. The federal building identifier can be used to connect the buildings and energy data infrastructure to this existing data infrastructure, once it is in place. Measuring points and their data within the electricity and gas data infrastructure would then be clearly linked to buildings. In this way, a Swiss energy data infrastructure could grow in the longer term, with the potential of further linking of data from the mobility sector.

Figure 4: Energy data infrastructure as a link between the national data hub for electricity and gas and the buildings and energy data infrastructure (source: SFOE)



Übertragungsnetzbetreiber
Bilanzgruppen
Verteilnetzbetreiber
Händler
Pronovo
Messstellendienstleister
Flexibilität
Flexibilitätsregister
Anlagenregister
Messstellenregister
Endverbraucher
Gemeindeverwaltung
Baugesuch

Supply network operators
Balance groups
Distribution system operators
Distributors
Pronovo
Metering service providers
Flexibility
Flexibility register
Facility register
Register of measuring points
Consumer
Communal administration
Building application

<i>Feuerungskontrollen</i>	<i>Heating system inspections</i>
<i>Eidgenössisches Gebäude- und Wohnregister</i>	<i>Federal Register of Buildings</i>
<i>Verteilnetzbetreiber</i>	<i>Distribution system operators</i>
<i>Installationskontrollen</i>	<i>Installation control</i>
<i>Anschlüsse</i>	<i>Connections</i>
<i>Kantonsverwaltung</i>	<i>Cantonal administration</i>
<i>Grundbücher</i>	<i>Land registers</i>
<i>Energiedienstleister</i>	<i>Energy service providers</i>
<i>Bundesverwaltung</i>	<i>Federal Administration</i>
<i>Solkataster</i>	<i>Solar cadastre</i>
<i>Flug- und Satellitenbilder</i>	<i>Aerial and satellite imagery</i>
<i>EGID</i>	<i>Federal building identifier</i>

Projects, existing platforms and institutions that use and provide data in the building and energy sector (the Federal Register of Buildings and Dwellings, the Conference of cantonal energy services, Ecospeed Immo, the cantonal office issuing energy certificates for buildings, the energy and climate data platform of Canton Bern, Madaster and the national data hub for electricity and gas) would benefit from a buildings and energy data infrastructure. They can also make a significant contribution to its development and updating. In particular, the findings of the national data hub for electricity and gas and the Canton of Bern's energy and climate platform can be helpful in setting it up. The buildings and energy data infrastructure is intended to serve as a nationwide platform for communes/cities, utilities and building owners and ultimately for the real estate and services market. It should be noted that a national platform does not make regional platforms (for cantons, communes and cities) obsolete per se. Rather, such platforms, which are set up in certain cities or cantons, would be digitally connected in order to leverage synergies and ultimately ensure uniform data access nationally.

Results of a survey on challenges of data use in the building sector

In order to find out about the current situation and the challenges facing real estate owners, service providers and utilities that use building data, interviews were conducted with three different towns (Lenzburg, Aarau, St. Gallen) and their energy plants. The results show strikingly large differences in data architecture and governance between the towns surveyed for managing the data of the existing building stock. While in St. Gallen, information on the buildings is available from 50 - 60 sources and data points in a centralised manner, in Aarau the data is stored in separate databases (silos), but can be accessed via a centrally regulated database; and in Lenzburg the data is kept isolated from each other in different databases and is not accessible via a uniform interface.

These surveys also made it possible to define the development goals and challenges for a buildings and energy data infrastructure. The most important development goal appears to be a digital data platform that provides uniform data access and an access management system, aka a data hub. This would mean that specialists would no longer have to laboriously search various sources for the data required for renovations, refurbishments, the issuance and administration of safety certificates or network expansion, etc. The question of how the operators of the decentralised data collections can be motivated to participate in a buildings and energy data infrastructure and be connected to this data hub emerged as a major challenge for the survey participants. One incentive is the added value that are created for these stakeholders by the buildings and energy data infrastructure. Incentives need to be defined in cooperation with the participants. Stakeholders then need to be convinced about the incentives. In this way, a suitable number of partners can be won over to undertake an initial trial with enough relevant uses for the stakeholders and the market.

In addition to the synergies in data use, the buildings and energy data infrastructure also lays a foundation for the integrated optimisation of the Swiss building stock in terms of energy use and efficiency. This could involve the use of new methods of data science. The data infrastructure supports decarbonisation and the Energy Strategy 2050 in enabling i) a more targeted placement of public support programmes, ii) the creation of benchmark functions related to emissions and returns on investment throughout the life cycle of buildings for a better investment overview, and iii) digitised energy advice.

Uses of a buildings and energy data Infrastructure and measures to implement it

Uses for buildings and energy data infrastructure are manifold, ranging from support for heating replacement and building or building park benchmarking to energy consulting. Based on artificial intelligence, the data infrastructure could also be used to support automated renovation recommendations, energy and CO₂ monitoring, energy reporting and the planning of subsidy measures. It could also be used to support network optimisation and network planning. Last but not least, the uniform interface could accelerate innovation for service companies and technology providers. Building owners, property managers, companies providing services and research and science would all benefit from an up-to-date, centralised and easily accessible database pertinent to a building (with information such as the year of construction, heating system, energy consumption, etc.). Processes that are often still manually maintained today, e.g. can be automated to a large extent, which reduces costs, frees up resources and increases data quality. An example would be the integration of the administration of the safety certificates into the data infrastructure. In this way, master data could be harmonized and the very numerous service providers working in this area simply digitally connected. Thus, costs could be saved for the DSOs while other expenses are reduced for everyone involved. Last but not least, this results in a high-quality database and always up-to-date storage. Access to high-quality data opens the door to the use of new data science methods and means of artificial intelligence, which could in several cases generate added value.

However, before anything can be done, more detailed guidelines are required. It became apparent in the survey that there is a lack of basic understanding as far as the benefits of data infrastructure for buildings and energy is concerned. The relation of data infrastructure to and its difference from existing platforms and applications for building management is often not yet clear enough. Accordingly, a market overview of the most important existing platforms and applications in this area and their difference from the data infrastructure for buildings and energy would create added value and increase basic understanding and acceptance. Within this concept study, only limited requirements could be extracted from past projects. That is why the acquired knowledge should be built on and should include the challenges identified from other projects. Finally, this knowledge should be underpinned with a cost-benefit analysis. The cantons, the building industry, the FSO and the SFOE should support these efforts, so that these measures increase the understanding, awareness and acceptance of a national data infrastructure for buildings and energy.

Only then should the data infrastructure be developed. In the view of the authors, a step towards the development of a data infrastructure for buildings and energy would go hand in hand with the development of certain technical components as part of a pilot project with selected cantons and some communes. It could make sense to develop a component on the platform to validate and verify the owners, which would allow the owners to make adjustments to the building data. This of course would also require a corresponding platform to be developed on which access management would be integrated. This platform should have an interface to the Federal Register of Buildings and Dwellings and, where possible, to other data repositories, in order to gather initial experiences about the necessary processes and the needs of the stakeholders concerned. Subsequently, other interested regions can be integrated, whereby the scalability will depend to a large extent on the data situation and the availability of funding.

2 Einleitung

Das nationale Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), welches vom Bundesamt für Statistik (BFS) mit weiteren Fachstellen und den Bauämtern geführt wird, bildet die zentrale Abbildung von Gebäudedaten in der Schweiz. Eine oft angemerkte Herausforderung des GWR ist, dass nicht alle benötigten Informationen in ausreichender Qualität und Aktualität für eine nachhaltige, sinnvolle und zeitgemässe Gebäudebewirtschaftung zur Verfügung stehen. Grund dafür ist zum einen, dass im Jahr 2000 die letzte umfassende Volkszählung durchgeführt wurde, zum anderen die oft unzureichende Aktualisierung durch Gemeinden oder Stadtverwaltungen respektive die administrativen Hürden für Gebäudebesitzende, diese Aktualisierungen selbst einzuleiten und die Handhabung des stetig zunehmenden Volumens an Gebäudedaten.

Um digitale Innovation im Gebäudebereich voranzutreiben, müssen erweiterte, vollständige und aktuelle Gebäudedaten zur Verfügung stehen. Eine an den Energy Data Hackdays 2019 in Brugg vorgestellte Idee ist die nationale Dateninfrastruktur Gebäude & Energie. Diese Lösung entspricht in einer Analogie auch dem Ansatz, welcher der Bundesrat im Mantelerlass über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien für den Strommarkt vorsieht. Die Weiterentwicklung des Strommarktes vor dem Hintergrund der Digitalisierung setzt auf einen wesentlich verbesserten Datenaustausch und –Zugang über eine Dateninfrastruktur Strom (nationaler Datahub¹). Nicht zuletzt gilt es nämlich, die durch Smart Meter² steigende Verfügbarkeit digitaler Daten für digitale Innovation und die Transformation des Energiesystems, zu nutzen. Zusätzlich unterstützt und fördert eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie die Klima- und Energiestrategie 2050 des Bundes. Die Klimastrategie basiert auf dem Netto-Null-Ziel für die Schweiz im Jahr 2050 und entwickelt zehn strategische Grundsätze, um dieses Ziel zu erreichen. In den Bereichen Erhöhung der Energieeffizienz, Dekarbonisierung und Ausbau von neuer erneuerbarer Energie kann die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie besonders unterstützend sein. Der Grundgedanke einer solchen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ist, dass alle energierelevanten Daten eines Gebäudes aktuell und vollständig auf einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie den Gebäudebesitzenden, Verwaltungen und potenziellen Dienstleistenden, mit einem entsprechenden Zugriffsrecht zur Verfügung stehen. Die Umsetzung würde die Aufwände zur Datenbeschaffung, der Datenaufbereitung, der Datenanalyse und Aktualisierung reduzieren, zu besserer Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure, gezielteren Fördermassnahmen, einer Freisetzung von Ressourcen, einer Erhöhung der Effizienz und nicht zuletzt eines Ausbaus Erneuerbarer Energie führen. Mit diesem Hintergrund wird die vorliegende Konzeptstudie für Dateninfrastruktur Gebäude & Energie vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützt.

In diesem Bericht werden die Ergebnisse aus den geführten Interviews mit Energiedienstleistern, Städten/Gemeinden und deren Energieversorgern bezüglich aktueller Datennutzung, Hindernissen und Problemen sowie Abgrenzung und Synergie einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mit ähnlichen Projekten präsentiert. Es wird im Weiteren ebenfalls auf Entwicklungsziele, Hindernisse und Anwendungen einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie eingegangen. Schliesslich wird mit einer Gap- und Potenzialanalyse die Konzeptstudie aufgezeigt, wo aktuelle Hindernisse sind und welche Anwendungen noch mit der Dateninfrastruktur geschaffen werden könnten.

¹ Der nationale Datahub Strom & Gas bildet den Kern einer nationalen Dateninfrastruktur im Energiemarkt. Ein solcher Datahub könnte anonymisierte Daten über die Strom- und Gasnetze, sowie deren Messinfrastruktur, zur Verfügung stellen (siehe auch Abschnitt 4.7).

² Smart Meter sind intelligente Stromzähler. Sie übermitteln den Stromverbrauch automatisch an die zuständigen Energieverteilungsunternehmen. Bis 2027 werden in der Schweiz mindestens 80 Prozent der Stromzähler durch Smart Meter ersetzt.

3 Konzept Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Momentan stehen unterschiedlichen Akteuren (Gebäude- und Wohnungsbesitzenden; Immobilienbewirtschaftern, Gemeinden, Städten, Verwaltungen, Versorgungsunternehmen) verschiedene Gebäude- und Energiedaten grundsätzlich zur Verfügung. Dabei besteht aber eine Vielzahl an Problemen. Zunächst ist der Zugang zu diesen Daten eher kompliziert und nicht einheitlich organisiert. Die Bedingungen für den Zugang sind nicht klar und sind wiederum von Datensammlung zu Datensammlung unterschiedlich. Es fehlt eine Transparenz darüber, welche Daten eigentlich verfügbar sind. Wegen dieser insgesamt fehlenden Transparenz werden Daten zu Gebäude und Energie oft entweder mehrfach erhoben und erfasst, was sehr volkswirtschaftlich ineffizient ist, oder entgegen einem bestehenden Auftrag gar nicht erfasst bzw. aktualisiert. So ist die Gemengelage bei den Daten eher unübersichtlich und die Qualität der Daten teilweise ungenügend, da sie fehlerhaft und / oder veraltet sind. Um die Daten zu nutzen, braucht es heute sehr viel Aufwand, der repetitiv also pro Akteur, der Daten in diesem Bereich nutzen will, anfällt. Das ist innovationshemmend, kostenintensiv und für die Schweiz volkswirtschaftlich unsinnig. Deshalb sind ein konsolidiertes Zusammenführen, das Sammeln und, wo angebracht, Speichern sowie ein kontrollierter Zugang für berechnigte Personen und Organisationen erstrebenswert.

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie soll diesen Herausforderungen entsprechen und vorhandene Gebäude- und Energiedaten in einer digitalen Lösung konsolidiert und diskriminierungsfrei zur Verfügung stellen. Konkret soll eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie sämtliche Energie relevanten Daten und Informationen enthalten und diese effizient zusammenfügen und in Abhängigkeit der Zugangsrechte, nutzbar machen. Dies sind beispielsweise die Energiebezugsfläche, das vorhandene Heizsystem, das Heizsystemalter und die Energieverbräuche. Diese Informationen ermöglichen zum Beispiel eine Erhöhung der Sanierungsrate, indem Vergleiche der benötigten Energie mit ähnlichen Gebäuden (Benchmarking) zur Verfügung gestellt werden könnten oder typische Renovationszeiten für Energiesysteme mit dem Systemalter verglichen werden könnten. Momentan laufen beispielsweise oft alte Ölheizungen so lange, bis sie defekt sind. Mit einer erhöhten Kostentransparenz und dem Aufzeigen von Sparpotentialen könnte ein Wechsel zu einer nachhaltigeren Heizanlage beschleunigt werden. Zusätzlich sollen plausible, konkrete und frühzeitige Optimierungsvorschläge gemacht werden. Dafür könnten Schnittstellen für Potenzialkarten (z.B. Sonnendach.ch) zu einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie enthalten sein. Im Rahmen von Optimierungs-Analysen könnte auf diese Potenzialkarte zugegriffen werden. Damit werden beispielsweise Ölheizungen eher mit einer nachhaltigen Energieproduktion ersetzt, abhängig davon, was in dem konkreten Gebiet möglich ist (vorhandene Fernwärmenetze, Möglichkeit zur Grundwassernutzung, PV Potenzial usw.).

Damit wird eine Grundlage für eine ganzheitliche Optimierung des Schweizer Gebäudeparks bezüglich Energienutzung und –Effizienz gelegt, dies speziell auch im Hinblick auf die nationale Energiestrategie 2050. Es entsteht die Möglichkeit einer Energie- und Investitionsoptimierung für die öffentliche Hand, die Energieversorgung und die Energieberatung:

- (1) Förderprogramme der öffentlichen Hand können zielgerichteter platziert und aufgesetzt werden > das dazu gehörige Monitoring erfolgt auf der gleichen Plattform und schafft so Transparenz
- (2) Bewirtschafter von Immobilienportfolios haben das Alter der Haustechnischen Anlagen im Blick und können durch die Benchmark-Funktion ihres Portfolios Investitionskosten steuern und sehen den Bedarf und die jeweilige Wirkung auf das Portfolio.
- (3) Im Zuge der Digitalisierung und dem Zusammenspiel der Gebäudedaten und eigenen EVU-Daten kann nicht nur die Wärmenetzplanung optimiert werden, sondern die Energieberatung kann nahezu komplett digitalisiert werden

Geschäftsmöglichkeiten von Netzbetreibern wie Kundenakquise, Netzplanung oder weitere Dienstleistungen wie Lastganganalysen könnten effizienter und einfacher durchgeführt werden. Zum Beispiel

kann die Kundenakquise einfacher gestaltet werden, indem Gebäudebesitzer/innen über eine online Abfrage direkt herausfinden können, ob ihr Gebäude an einem geplanten Fernwärmenetz liegt. Zudem könnten Gebäudebesitzende ihre Gebäude mit ähnlichen Gebäuden vergleichen, was die direktere Identifikation des Renovationspotenzials ermöglicht.

4 Mehrwerte und Synergien einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Zur Abgrenzung und Identifikation von Synergien mit ähnlichen existierenden und geplanten Projekten und Institutionen wurde der Austausch mit sechs ausgewählten Marktteilnehmern gesucht. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse und Schlussfolgerungen werden in diesem Kapitel vorgestellt und im Abschnitt 4.9 zu einer Positionierung der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zusammengeführt.

4.1 Eidgenössisches Gebäude und Wohnungsregister (GWR)

Die Daten im eidgenössischen Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) werden von den Bauämtern der Gemeinden und Städte nachgeführt (primäre Datenquelle). Das Bundesamt für Statistik (BFS) kann sich für die Anreicherung, Aktualisierung oder Validierung bestimmter Daten des GWR auf weitere Datenquellen (sekundäre Datenquellen wie kantonale Versicherungseinrichtungen, Feuerungskontrollen und Energieausweise³) stützen. Bei mehreren Einträgen für die gleiche EGID zum Beispiel zum Heizsystem wird automatisch der neuste Eintrag ausgewählt. Kunden wie das Bundesamt für Energie (BFE), Ecospeed AG oder Forschungsstätten nutzen diese Daten als Grundlage für ihre Berechnungen und Analysen. Merkmale wie der Typ des Heizungs- und Warmwassersystems oder die Energiebezugsfläche waren zu Beginn dieser Konzeptarbeit (2021) nicht öffentlich und sollen ab Q2.2022 auf Stufe A (GWR Datenzugriffsstufe, Stufe A: öffentlich zugänglich, Stufe B: mit Einschränkung zugänglich) gehoben und damit der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden⁴.

Bisher ist eine Datenrückspeisung ins GWR von anderen Akteuren als den Bauämtern (Gebäudebesitzende, Datendienstleister, etc.) punktuell möglich und wird z.B. von Planer/innen durchgeführt. Die Möglichkeit der Datenrückspeisung könnte im Rahmen der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie auf Dienstleistende und Gebäudebesitzende ausgebaut werden. Durch einen einfacheren Zugang von Gebäudebesitzenden zum GWR über die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie können fehlende oder fehlerhafte Daten schneller detektiert werden. Regelmässig durchgeführte Datenkorrekturen durch Gebäudebesitzende und eine Validierungsfunktion durch die Dateninfrastruktur Energie & Gebäude erhöhen die Datenqualität des GWR. Die bessere Datenqualität hat wiederum Auswirkungen auf Lösungen und Dienstleistungen von Drittanbietern, die auf der GWR Datenbasis beruhen und führt zu einer breiteren Anwendung von GWR Daten. Die breitere Nutzung der Daten für beispielsweise Renovations- und Sanierungsplanungen führt dazu, dass sich mehr Akteure an der Aktualisierung der Datenbasis beteiligen, was sich wiederum positiv auf die Datenqualität auswirkt. Dieser Mechanismus wird hier deshalb auch als "positiver Feedbackloop" bezeichnet.

Das GWR als teilweise öffentliches Register dient als Datenquelle. Der zusätzliche Mehrwert einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie besteht darin, dass auch weitere zum Gebäude passende Daten (z.B. Energieverbräuche, Warmwasserverbräuche, Offertgrundlagen, Standortpotenziale wie geplante Fernwärmenetze oder das PV Potenzial etc.) und Anwendungen im Bereich Energie abgebildet werden und mit den Daten das GWR einfach verknüpft werden.

4.2 Energiefachstellenkonferenz (EnFK)

Die Konferenz kantonalen Energiedirektor/innen (EnDK) fungiert als Energie-Kompetenzzentrum der Kantone. Die Energiefachstellenkonferenz (EnFK) ist der EnDK angegliedert und behandelt fachtechnische Fragen. Zusätzlich zu den Angaben im GWR sind für die EnFK auch noch die gebäudespezifischen

³ <https://www.housing-stat.ch/de/energy.html>

⁴ Diese Kennzahlen sind seit April 2022 öffentlich verfügbar.

Energieverbrauchswerte interessant. Aktuell arbeitet die EnFK mit dem Tool Ecospeed Immo (siehe dazu Abschnitt 4.4), um den Energiebedarf von Gebäuden abzuschätzen. Belastbare, gemessene Daten sind bis anhin nicht verfügbar. Als Basis für die Schätzung der Energiebedarfsdaten dient das GWR. Der EnFK ist bekannt, dass einige Kantone auch den tatsächlichen Energieverbrauch von Gebäuden im GWR haben möchten, jedoch steht diese Information im GWR noch nicht zur Verfügung.

Alternativ erwägt die EnFK die Abschätzung des tatsächlichen Energieverbrauchs von Gebäuden, anhand der Grösse identifizierter PV- und Solarthermie-Anlagen, sowie der Energiebezugsfläche. Basierend auf der Grösse der identifizierten Anlagen könnte der Energieverbrauch geschätzt werden. Als Herangehensweise prüft die EnFK das Projekt SolAI mit dem Bundesamt für Energie und der Fachhochschule Nordwestschweiz Muttenz zur automatischen PV-Erkennung und deren Unterscheidung zu Solarthermie-Anlagen auf Dächern. Das Projekt ist inzwischen abgeschlossen, der daraus resultierende Code ist öffentlich. Fünf Kantone⁵ entwickeln daraus Anwendungen für sich. Eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnte solche Umwege und fragmentierte Teillösungen obsolet machen, in dem die wichtigen benötigten Parameter durch die Nutzung vorhandener Datenquellen verfügbar gemacht werden. Ausser Zweifel steht, dass durch die Verbindung der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mit den Ergebnissen solch innovativer Projekte wie SolAI ein zusätzlicher Mehrwert entstehen kann.

4.3 GEAK - Der Gebäudeenergieausweis der Kantone

Der Gebäudeenergieausweis der Kantone gibt in einem vierseitigen Dokument die Energieklasse von Gebäudetechnik und Gebäudehülle an. Er ist grundsätzlich freiwillig, manche Kantone fordern einen GEAK allerdings zum Beispiel bei Handänderungen. Ähnlich wie zu einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie enthält der GEAK den Energiebedarf des Gebäudes, die Beschreibung der vorhandenen Heizsysteme sowie Hinweise zu Erneuerungen. Diese Daten sind nicht zugänglich und damit nicht oder nur in einer sehr eingeschränkten Masse nutzbar. Anders als beim GEAK liegen den Benutzerinnen einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie die benötigten Daten zu einem Gebäude per Knopfdruck zur Verfügung, indem Gebäudebesitzende ihre Daten Planenden und EVUs einfach zur Verfügung stellen können. Eine Anbindung des GEAK an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnte durch die Vernetzung mit anderen Informationen viele Vorteile bringen, z.B. zur Datenqualitätssicherung, Optimierung von Sanierungsvorschlägen, etc.

4.4 «Ecospeed Immo»

Das Softwareprodukt der Ecospeed AG "Ecospeed Immo" berechnet aus den GWR Daten gebäudescharfe Wärmedaten für Kantone und Gemeinden. Dazu werden die Angaben zu den Heizungstypen aus dem GWR genommen und die Energiebezugsfläche aus den eingetragenen Gebäudeflächen und Stockwerken abgeschätzt. Anhand von festgelegten Energiekennzahlen werden damit der Energiebedarf und die CO₂-Emissionen berechnet. Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnte das Softwareprodukt ergänzen oder verbessern, da sie mit tatsächlichen Energiebedarfsdaten arbeitet. Synergiepotenzial entsteht, wenn beispielsweise die von Ecospeed Immo berechneten Energiedaten mit den tatsächlichen Energieverbräuchen verglichen und angepasst werden. Die durch die Dateninfrastruktur verbesserte Datenbasis führt mindestens zu einer Verbesserung der Schätzungen von Energieverbräuchen. Ecospeed Immo ist auf Berechnungen für Gemeinden und Kantone fokussiert, während eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie auch Gebäudebesitzende, Planende und EVUs involvieren kann.

⁵ Aargau, Solothurn, Bern, Zürich, Waadt

4.5 Regionale Energie- und Klimadatenplattformen

Mehrere Kantone, Städte und Gemeinden haben in den letzten Jahren regionale oder lokale Datenplattformen erstellt oder sind daran solche aufzubauen, die auch Klima und Energiedaten beinhalten. Beispielsweise die künftige Energie- und Klimadatenplattform des Kantons Bern. Diese soll eine zentrale Plattform sein, die die Informationsbedürfnisse des Kantons abdeckt, Quellen automatisch einbindet, ergänzende Modellierungen durchführt und den Fortschritt der Umsetzung der Energiepolitik chronologisch dokumentiert. Sie soll im Sinne der Energiestrategie zur Information der Öffentlichkeit dienen, das Controlling der Energierichtplanung ermöglichen und fundierte Daten zu diversen Kennzahlen im Gebäudebereich liefern. Dazu werden Daten gesammelt und mit Hilfe von EVU und Gebäudeversicherungen usw. aktualisiert. Bis Ende Februar 2022 gibt es ein Pilotprojekt. Nach dessen Auslaufen soll die Plattform auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse weiterentwickelt werden.

Dieses Projekt weist viele Ähnlichkeiten mit der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie auf. Die Energie- und Klimadatenplattform ist speziell ausgerichtet für den Kanton Bern und soll vor allem die Informationsbedürfnisse des Kantons erfüllen. Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zielt jedoch auf die gesamte Schweiz als Anwendungsgebiet, könnte aber die Berner Plattform einbinden und dazu Daten von der Plattform beziehen. Die Energie- und Klimadatenplattform vom Kanton Bern ist nicht ein Pilotprojekt für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie, allerdings könnten Teile davon oder Konzepte aus der Klimadatenplattform für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie übernommen werden. Zum Beispiel ist eine interessante Eigenschaft der Energie- und Klimadatenplattform des Kantons Bern ein mögliches Zugangssystem basierend auf Trust-Verfahren, in welchem sich die Gebäudebesitzenden identifizieren und ein Gebäudedossier beziehen können. Der Kanton würde dabei die Trust-Authority darstellen. In den Interviews wurden zwar Bedenken geäußert, dass der Kanton die Aufgabe der Trust-Authority übernehme⁶. Nichtsdestotrotz wäre diese Herangehensweise für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ebenfalls zu prüfen. Bei der Plattform des Kantons Bern liegt der Fokus auf Controlling und Kennzahlenerhebung im Rahmen der Energiestrategie für den Kanton, wobei auch Datenbezug und Aktualisierung ein untersuchter Aspekt der Plattform ist. Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie andererseits soll schweizweit verfügbar sein mit Fokus auf Gebäudebesitzende, Städte, EVUs, und Dienstleistende. Ausserdem könnte eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie Synergien mit so einer (und möglicherweise weiteren) kantonalen Plattform nutzen und die schon erfassten Daten aus einer kantonalen Datenbasis integrieren. Ein Mehrwert für beide Systeme entsteht durch die Interaktion bzw. dem Austausch validierter Daten. Ähnlich wie beim GWR wird die eigene Datenplattform durch die Schnittstellen zum Gebäudebesitzer aktuell gehalten. Validierung und Verifizierung der Gebäudebesitzer müssen hierfür aber durch die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie gewährleistet werden⁷.

4.6 Madaster – Das Kataster für Materialien

80 % des produzierten Abfalles kommt aus dem Bausektor. Die Reduktion dieses Abfalls führt auf direktem Weg in eine nachhaltigere Wirtschaft. Mit einer monetären Perspektive wird das Recycling der Baumaterialien für Gebäudebesitzende interessant. Diese Aspekte nutzt Madaster und baut ein Kataster für Baumaterial (Gebäude, Strassen, Brücken) auf.

⁶ Dies eher vor dem Hintergrund einer möglichen Kompetenzerweiterung. Es könnte Stimmen geben, die in diesem Schritt eine Überschreitung des Kantons sehen könnten. Aus Sicht der Autoren wäre der Kanton als Trust Authority in diesem Fall aber eine gute Option. Bund, Gemeinden oder gar private Firmen sind hier weniger geeignet.

⁷ Wenn es hierfür eine Lösung des Kantons gibt, wäre aus Sicht Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zu prüfen, ob diese, bzw. das Vorgehen, auch nutzbar für die gesamte Schweiz ist.

Während der Fokus bei Madaster auf dem Gebäudebaumaterial liegt, kümmert sich die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie um das Thema Energie im Gebäude. Interessante Aspekte des Materialkatalogs für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie sind die erfassten Flächen (Fenster, Fassaden) und PV-Anlagen von Gebäuden. Die beiden Herangehensweisen lassen sich verbinden, wodurch beide Lösungen von den Daten des jeweils anderen Anbieters profitieren.

4.7 Nationaler Datahub Strom und Gas

Im Rahmen der laufenden Arbeiten zur Digitalisierung des Energiesektors wurden von Seiten des BFE Überlegungen hinsichtlich eines nationalen Datahub für Strom und Gas gemacht. Ziel des nationalen Datenhubs ist die Prozesseffizienz des Datenaustausches im Strom- und Gasmarkt wesentlich zu erhöhen, die Datenqualität zu verbessern, den Zugang wesentlich zu vereinfachen und die Transparenz in den Märkten zu erhöhen. Um diesen Datahub auszuarbeiten, wurde eine [Studie](#)⁸ zu möglichen Dateninfrastrukturen und Ausbaustufen mit Fokus auf Datenaustausch im zukünftigen Energiemarkt durchgeführt. Es wurden verschiedene Versionen eines Datahub untersucht, so z.B. Datahub «Full» und Datahub «light», die nachfolgend näher erörtert werden.

Die Version Datahub Light vereinfacht gewisse Prozesse im Energiemarkt, indem der Datahub gewisse Aufgaben zentral vollzieht und so klare Effizienzvorteile schafft. Solche Aufgaben umfassen Zugriffsmanagement und Routing, Qualitätssicherung der Daten, Prozessvalidierungen zur Überprüfung der Formalität der eingehenden Daten, Registerführung (Benutzendenregister und Flexibilitätsregister) und datenschutzkonforme Aggregatwertbildung. Durch die zentrale Übernahme dieser Aufgaben werden bilaterale Marktkommunikationen und Datenspeicherungen zwischen den Marktteilnehmern obsolet, wodurch Effizienzvorteile für die Marktteilnehmenden entstehen. Die erwähnten Aufgaben sind auch Aufgaben, deren Übernahme in der Schweiz durch einen Datahub weitgehend akzeptiert ist. Der Datahub Light würde drei Datenregister enthalten: ein Messstellenregister mit Stammdaten, Messstellen und Zuordnung der Marktpartnerinnen, ein Flexibilitätsregister mit Stamm- und Kapazitätsdaten dezentraler Erzeugungsanlagen (Flexibilitätsanlagen) und ein Benutzendenregister mit Stammdaten der Nutzenden des Datahubs, als Grundlage für Zugriffsberechtigungen der Daten auf dem Datahub. Diese Daten sind notwendig, um die Prozesse effizient sicher zu stellen. Die datenschutzrechtlich eher heikleren Messdaten zu Verbrauch, Produktion oder Speicherung verbleiben jedoch dezentral bei den für die Messung zuständigen Akteuren. Der Datahub Light stellt hingegen sicher, dass diese dezentral gehaltenen Daten zentral verfügbar werden durch einheitliche standardisierte digitale Schnittstellen zu den Datenbanken.

Die Verbindung mit dem Messstellenregister des nationalen Datahub wäre insbesondere sehr hilfreich zum Beispiel für Energieberatung, denn belastbare Verbrauchs- und Produktionsmesswerte von Strom und Gas werden so verfügbar. Dies wäre ohne weiteres möglich über den eidgenössischen Gebäudeidentifikator (EGID) (vgl. auch Abbildung 1). So könnten die durch Verteilnetzbetreiber (VNB) vergebenen Messstellenidentifikatoren eindeutig zu Gebäuden zugeordnet werden und Messwerte des Verbrauchs pro Gebäude generiert, d.h. summiert über die zugehörigen Messstellen, werden. Dies ist hilfreich für die Planung von beispielsweise PV-Anlagen / Ladestationen, da die Planenden die Anschlusssituation und die Anschlussgrösse kennen müssen. Darüber hinaus wäre eine Schnittstelle zwischen beiden Dateninfrastrukturen auch vor dem Hintergrund einer rein digitalen kommunalen Energieplanung interessant und könnte, je nach Zugriff und vergebener Rechte, auch eine allfällige Schnittstelle zu möglichen Use Cases für Netzbetreiber bilden. Für die Ziele der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie wäre die Verknüpfung zum Flexibilitätsregister mit den vorhandenen dezentralen Energieproduktionsanlagen

⁸ Datahub Schweiz. Kern zukünftiger Dateninfrastruktur digitalisierter Strom- und Gasmärkte. Ausgestaltung eines Datahub, der Prozesse, betroffener Daten und Datenschutzfolgeabschätzung

besonders interessant (zum Beispiel für Energieberatung basierend auf der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie).

Der Datahub Full beinhaltet zusätzlich zu den Registern des Datahubs Light die Speicherung von Energiedaten (Meteringdaten) für Mehrwertfunktionen und Datenanalysen. Der Datahub Full schafft keinen wesentlichen, zusätzlichen Mehrwert für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie im Vergleich zur Light Variante, denn die für den Gebäudesektor so wichtigen Verbrauchs- und Produktionsdaten sind für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bereits über die Light Variante verfügbar.

4.8 Energie- und Gebäudedaten für Dienstleistende und Innovation

Im Bereich der Energie- und Gebäudedaten Dienstleistung gibt es verschiedenste Anbietende, welche eine beratende oder berichtende (beispielsweise für Monitoring Berichte) Funktion übernehmen. Diese Dienstleistungen umfassen beispielsweise die Abbildung von Bauzyklen und die Erstellung von Lebenszyklen eines Gebäudes. Bei einer Sanierung kann eine Kostenabschätzung, insbesondere im Hinblick auf das Absenken des CO₂ Ausstosses berechnet werden oder auch eine Wärmebedarfsplanung durchgeführt werden. Für Gemeinden und Städte erstellen Energie-Dienstleistende Monitoring Übersichten.

Für die oben genannten Einsatzmöglichkeiten Dienstleistende auf Gebäudedaten angewiesen. Bisher stand am Anfang eines jedes Projektes die Datenaufbereitung, die Datensammlung und die Datenzusammenstellung an. Dieses fällt jedes Mal aufs Neue an. Unterschiedliche Datensätze in unterschiedlichen Formaten und Strukturen an unterschiedlichen Orten erschweren diese Arbeit und sind ein Kostenfaktor. Eine zentrale Datenplattform mit aufbereiteten und strukturierten Datensätzen würde den Energie- und Gebäudedaten Dienstleistenden einen grossen Mehrwert und Effizienzgewinn bieten. Durch einen diskriminierungsfreien Zugang zu der Datenplattform würden sich auch neue Anbieter etablieren und die Innovation würde durch den Wettbewerb gefördert. Kunden von Energie- und Gebäudedaten Dienstleistende würden von einer besseren Datengrundlage und von innovativen Lösungen profitieren.

4.9 Positionierung der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Wie in Kapitel 4 beschrieben, zielt die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie darauf ab, erhobene Daten, von unterschiedlichen Quellen, zusammenzuführen und diversen Stakeholdern über kontrollierte Zugänge zur Information und zur Erbringung von Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen. Dabei setzt sie auf Synergien zu bestehenden und geplanten Plattformen und Erhebungen, wie im Fall von GWR und dem nationalen Datahub Strom & Gas sowie in einigen Bereichen auch auf Erweiterungen auf Basis von Schätzwerten.

Diese Beziehungen zu den Datenquellen ist wechselseitig. Datenqualität und Datenaktualität sollen durch die Wechselseitigkeit und vereinfachte Zugriffe von Besitzenden, Versorgungsunternehmen und Dienstleistern verbessert werden.

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie forciert die Nutzung der Dateninfrastruktur Strom und Gas (Datahub) im Gebäudesektor und hebt Synergien. Die beiden Plattformen sollten miteinander verknüpft werden, um energierelevante Informationen zu Gebäuden einfacher verfügbar zu machen (vergleiche Abbildung 1).

Die EGID wäre ein probates Mittel, um diese Verknüpfung zu gewährleisten. Dadurch könnten Informationen zu Stromverbrauch und Stromproduktion in der Schweiz inklusive Verbräuche mit dem Schweizer Gebäudepark verbunden werden. Aktualisierte, validierte und verifizierte Daten von Gebäuden nach Besitzerwechseln und/oder nach Renovationen und Sanierungen könnten durch die Dateninfrastruktur

Gebäude & Energie wieder in das GWR zurückgespeist werden. Damit wird die Datenqualität des GWR stetig gesteigert.

Das BFS stellt das GWR als Dienstleistung zur Verfügung. Daneben positioniert sich die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie als mehr als ein Register, da sie eine gezielte Nutzung der vorhandenen Daten ermöglicht, die Zugriffsrechte auf die Daten regelt und «Datensilos» zugänglich macht. Sie sorgt somit für eine verbesserte Datengrundlage. Eine verbesserte Datengrundlage, mit im Idealfall mit tatsächlichen Energieverbräuchen, dient auch der EnFK, Städten und Gemeinden sowie den öffentlichen Förderinstitutionen zur Planung ihrer Massnahmen. Ferner führt sie bei Daten- und Renovationsdienstleistern zu einer Verbesserung ihrer Produkte und Dienstleistungen⁹.

Während die Energie- und Klimadatenplattform des Kantons Bern kantonal und mehr auf die Bedürfnisse des Kantons fokussiert ist, soll die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie eine schweizweite Anwendung für Gebäudebesitzende und Städte / EVU sein. Konkrete Use Cases werden im Kapitel 7 vorgestellt.

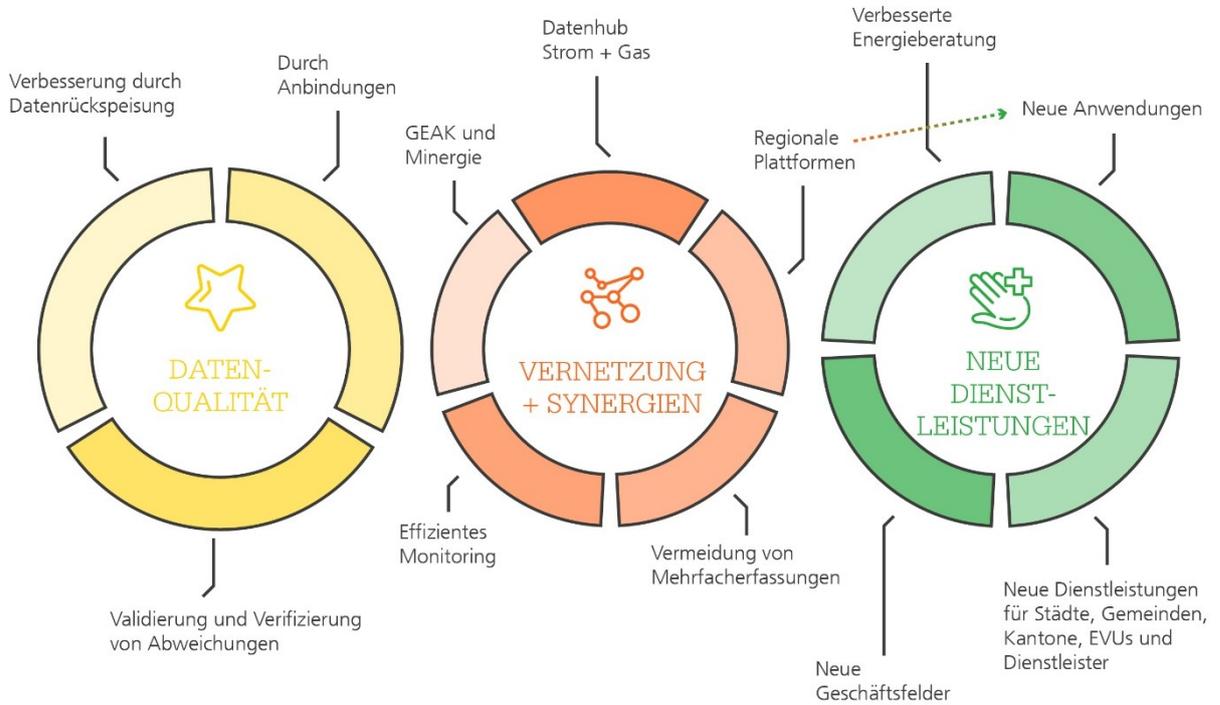
- (4) Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnte Daten (beispielsweise Stromproduktion, Wärmebedarfsdichte, CO₂-Emissionen, Sanierungspotenzial des Gebäudes) von der Klimadatenplattform des Kantons Bern beziehen und durch einen Austausch auch von Erkenntnissen und Strategien der Klimadatenplattform profitieren (Beispiel Trust Authority).

Im Zusammenspiel mit einem nationalen Datahub für Strom und Gas könnten Messwerte und Informationen zu dezentraler Energieproduktion und Verbrauch aus dem Datahub für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bezogen werden.

- (5) Je nach Version des Datahubs könnten auch Energieverbräuche (konkret für Strom und Gas) aus dem Datahub in die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie integriert werden.
- (6) Schliesslich könnte die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie auch dabei helfen rechtliche Probleme mit der Datenhoheit und dem Schutz der Privatsphäre zu lösen. Indem dem Gebäudebesitzenden die Möglichkeit gegeben wird, situativ oder permanent seine/ihre Daten des Gebäudes und des Energieverbrauchs für vordefinierte Zwecke mit Dienstleistenden zu teilen, können Daten besser genutzt werden und aktuelle Grauzonen oder Unsicherheiten in der Industrie über die Möglichkeit der Datennutzung reduziert respektive eliminiert werden.

⁹ In der Regel stehen für ihre Dienstleistungen aktuelle und komplexere Datensätze zur Verfügung, was die Operabilität ihrer Algorithmen und Modelle verbessert. Ein weiterer Vorteil ist die Komponente Zeit. Verbesserte Datensätze führen zu Zeiteinsparungen, was wiederum die angebotene Dienstleistung kostengünstiger werden lässt. Die Suche nach Daten und eine mögliche Aufbereitung (brauchbares Datenformat) entfallen.

Abbildung 5: Synergien und Mehrwerte einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE)



5 Gebäudedatennutzung und damit verbundenen Herausforderungen bei Gemeinden, Städten, Dienstleistenden und Energieversorgenden

Es wurden Interviews mit unterschiedlichen Nutzenden von Gebäudedaten (beispielsweise Städte und EVUs) durchgeführt. Die Nutzenden wurden zu den verwendeten Daten und ihren Anwendungen, Hürden der aktuellen Anwendungen und Möglichkeiten der komplementären Datennutzung befragt. Der ganze Fragebogen, der als Grundlage für die Interviews galt, kann im Anhang in Abschnitt 13.1 nachgelesen werden. Die Resultate aus den Interviews bezüglich Datennutzung, Anwendungen und Probleme werden in diesem Kapitel vorgestellt und im Abschnitt 5.10 zu der daraus folgenden Bedeutung und Zweck für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie fusioniert.

5.1 Methodik zur Datenerhebung

Im Zusammenhang mit Gebäudedaten gibt es verschiedene relevante Stakeholder: einerseits Gemeinden, Städte und Kantone oder Zertifizierungsstellen, also Verwaltungsinstanzen, welche keinen privatwirtschaftlichen Nutzen aus einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ziehen, dafür Ihre Leistungsaufträge und politischen Ziele einfacher und effizienter verfolgen könnten. Andererseits gibt es Energieberatungsanbieter, EVU, Gebäudebesitzer oder Energiebuchhalter und weitere Dienstleister sowie Produktanbieter, welche einen direkten privatwirtschaftlichen Nutzen von einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie hätten.

Der erstellte Fragekatalog diente als Richtlinie für die jeweils etwa zweistündigen Interviews. Der komplette Fragebogen ist im Anhang in Abschnitt 13.1 wiedergegeben. Die Ziele der Interviews waren:

Bestandsaufnahme: Welche Daten sind aktuell in den jeweiligen Gemeinden, Städten und EVUs vorhanden? Woher stammen diese? Wie werden diese gespeichert und aktualisiert?

Nutzungsfelder: Wofür verwenden Endanwender die Daten? Welche Prozesse unterstützen Daten?

Wunsch: Welche Nutzungen möchten die Endanwender und EVUs durch Daten erzielen?

Hindernisse: Gibt es Probleme und Hindernisse in der aktuellen Nutzung der Daten?

Interviewte Parteien

Als Vertreterinnen der obigen Stakeholder wurden Energiedienstleister, Paare von Gemeinden / Städten und deren EVU gewählt. Dabei wurde darauf geachtet, dass wenn möglich jeweils sowohl Vertretende aus der Energieberatung, der Unternehmensentwicklung, aber auch das Asset Management der EVU teilnehmen konnten. Vertretende aus dem Bereich des Netzbetriebs wurden dabei zu diesem Zeitpunkt noch nicht integriert. Die Fachpersonen im Netzbetrieb verfügen bereits durch Ihre Funktion über sehr umfassende Datensätze inklusive Energieverbrauchswerten und sind daher im Sinne der vorliegenden Machbarkeitsstudie keine Stakeholder. In zukünftigen Phasen des Projektes werden diese Stakeholder eine Rolle spielen, da dann auch Schnittstellen zum Netz (Zähler etc.) betrachtet werden. Für die Gemeinden / Städte wurden jeweils sowohl Vertretende der energiebeauftragten Stellen wie auch Personen aus der (öffentlichen) Gebäudeplanung/-bewirtschaftung befragt. Eine Übersicht der befragten Personen ist Tabelle 1: Interviewpartner/innen zu sehen.

Tabelle 1: Interviewpartner/innen

Stadt / EVU	Interviewpartner/innen
SWL Energie AG	Markus Blättler, Geschäftsführer Yves Rivoire, Leiter Vertrieb Energie
Lenzburg	Beatrice Taubert, Energiestadt Daniel Käppeli, Unterhalt Immobilien
Eniwa AG	Thomas Konrad, Leiter Asset Management Michael Brügger, Produktmanager Erneuerbare Energie und Business Development Reto Herwig, Energieberatung und Begleitung Grossverbraucher
Aarau	Selina Frey, Projektleiterin Digital Management und Smart City Charlotte Haupt, Projektleiterin Umwelt und Energie Marco Palmieri, Leiter Betrieb und Infrastruktur Pascal Müller, Leiter Betrieb und Unterhalt
St. Galler Stadtwerke (sgsw)	Clara Esteve, Projektmanagerin Unternehmensentwicklung Philipp Ditzel, Leiter Unternehmensentwicklung
Stadt St. Gallen	Kaspar Leuthold, Amt für Umwelt und Energie Hanspeter Bohren, Leiter Support / Haustechnik Hochbauamt

5.2 Aktuell genutzte Daten und ihre Quellen

Alle befragten Städte und Werke nutzen als Datengrundlage die GWR Daten. Aus dem GWR wird die Adresse, Grundfläche, Bau- und Renovationsjahr, Heizenergieträger und die EGID bezogen, wobei die befragten Städte bei der Verifizierung, Aktualisierung und Erweiterungen dieser Daten unterschiedlich weit gehen (siehe auch Abschnitt 5.8). Anhand einiger Datenquellen wie Installationskontrollen, Baugesuche und bewilligte Fördergesuche, das Grundbuch, Satelliten- und Luftbilder oder Feuerungskontrollen werden beispielsweise das Renovationsjahr oder der Heizenergieträger aus dem GWR überprüft und angepasst bzw. ergänzt. Für die Bestimmung des PV Potenzials wird der Solarkataster des jeweiligen Kantons verwendet. Weitere genutzte Datenquellen für die Erfassung der Anzahl Personen im Gebäude, der Parkplätze oder geschützte Gebäude sind die Datenbanken der verschiedenen Amtsstellen und Dienste.

Es interessieren sich alle befragten Personen für den (aktuellen) Heizenergieträger und die Energieverbrauchsdaten (Strom, Gas, Öl), welche allerdings nicht für alle befragten Interviewpartner/innen im gleichen Mass zur Verfügung stehen. Aktuell ist die primäre Quelle hierfür das Stadtwerk / EVU.

Eine Übersicht über alle genutzten Gebäudeinformationen und -Daten und ihre Quellen ist in Tabelle 2: Aktuell genutzte Daten gegeben. Für die Aktualisierung und Plausibilisierung werden verschiedene Quellen für dieselben relevanten Daten genutzt. Eine graphische Übersicht wichtigen Gebäudeeigenschaften und ihren Quellen ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gegeben.

Tabelle 2: Aktuell genutzte Daten

Gebäudeeigenschaft bzw. relevante Daten	Quelle
Adresse Lage Grundfläche Baujahr Wohnungsstruktur EGID	Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) Städtisches Gebäude-Erfassungssystem Stadtamt EVU Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Renovationsjahr	GWR Installationskontrolle Baugesuche Bewilligte Fördergesuche Bewilligungen Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Besitzverhältnisse und Einliegerwohnungen	Grundbuch Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Anzahl Gebäudebewohnende	Bevölkerungsdienste Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Gebäudepläne	Städtisches Gebäude- Verwaltungssystem
Energie Bezugs Fläche (EBF)	GWR Städtisches Gebäude- Erfassungssystem Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Anzahl Parkplätze	Tiefbauamt Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Geschützte Gebäude	Stadtplanung

Heizsystem (Wärmeerzeugung Heizung und Warmwasser) ¹⁰	GWR Installationskontrolle Baugesuche Bewilligte Fördergesuche Bewilligungen EVU / Netzbetreiber Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende
Heizdaten für Verbrennsysteme ¹¹	Feuerungskontrolle Datahub Strom & Gas (zukünftig)
Verbrauchsdaten (Gas, Wärme, Strom)	EVU / Netzbetreiber
Bestehende Produktions- und Umwandlungsanlagen sowie geplante PV-/ Solarthermieanlagen	EVU / Netzbetreiber Pronovo Betriebsbewilligungen (Ebene Bund/Kanton) Gebäudebesitzende & Gebäudebewohnende Fördergesuche Baugesuche Satellitenbilder
Gasnetzabdeckung ¹² Druckniveau, Gasnetzkarte	EVU / Netzbetreiber / Verbände und Spin Offs Gasnetzbetreibende (Institutionen wie Gasverband Mittelland, SVGW)
Eignung für PV	Solarkataster (Sonnendach.ch)
Kantonsweit vorhandene Heizungen bis 2017, teilweise Einblicke in Gasverteilnetze	Kanton
Vorhandene Netze (Fernwärme Verbunde, Erschliessung Strom, Wasser)	EVU / Netzbetreiber

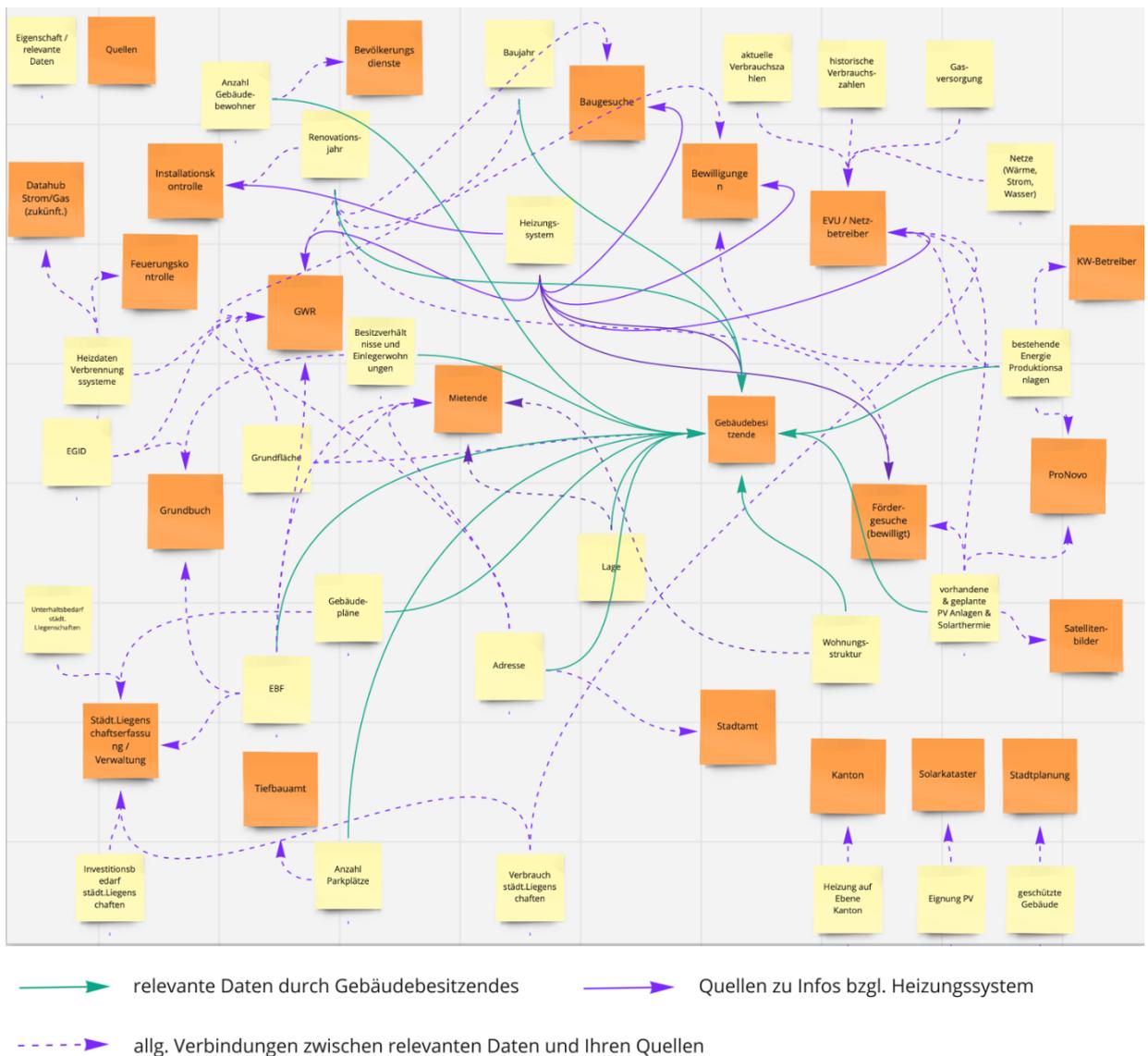
¹⁰ Energieträger/Primärenergieträger und Alter.

¹¹ Betrifft Öl und Gasfeuerungsanlagen in der Hoheit der Gemeinden ($\leq 1000\text{kW}$ und Holzfeuerungen $\leq 70\text{kW}$) sowie Anlagen in der Zuständigkeit der Kantone. Angegeben werden: Typ und Grösse der Feuerungsanlage, Sanierungen und neue Anlageteile, Zustand der Anlage und Messwerte.

¹² Druckniveau und Gasnetzkarte.

Unterhaltsbedarf städtischer Gebäude (Verwaltungsgebäude, Schulanlagen, Kindergärten, Kindertagesstätten, Sportanlagen, Kulturbauten, Alters-, Pflegeheime und Alterssiedlungen)	Städtisches Gebäude- Erfassungssystem
Investitionsbedarf städtischer Gebäude	Städtisches Gebäude- Erfassungssystem
Heizöl Verbrauch städtischer Gebäude	Städtisches Gebäude- Erfassungssystem

Abbildung 6: Komplexität der Datenquellen und Gebäudeeigenschaften



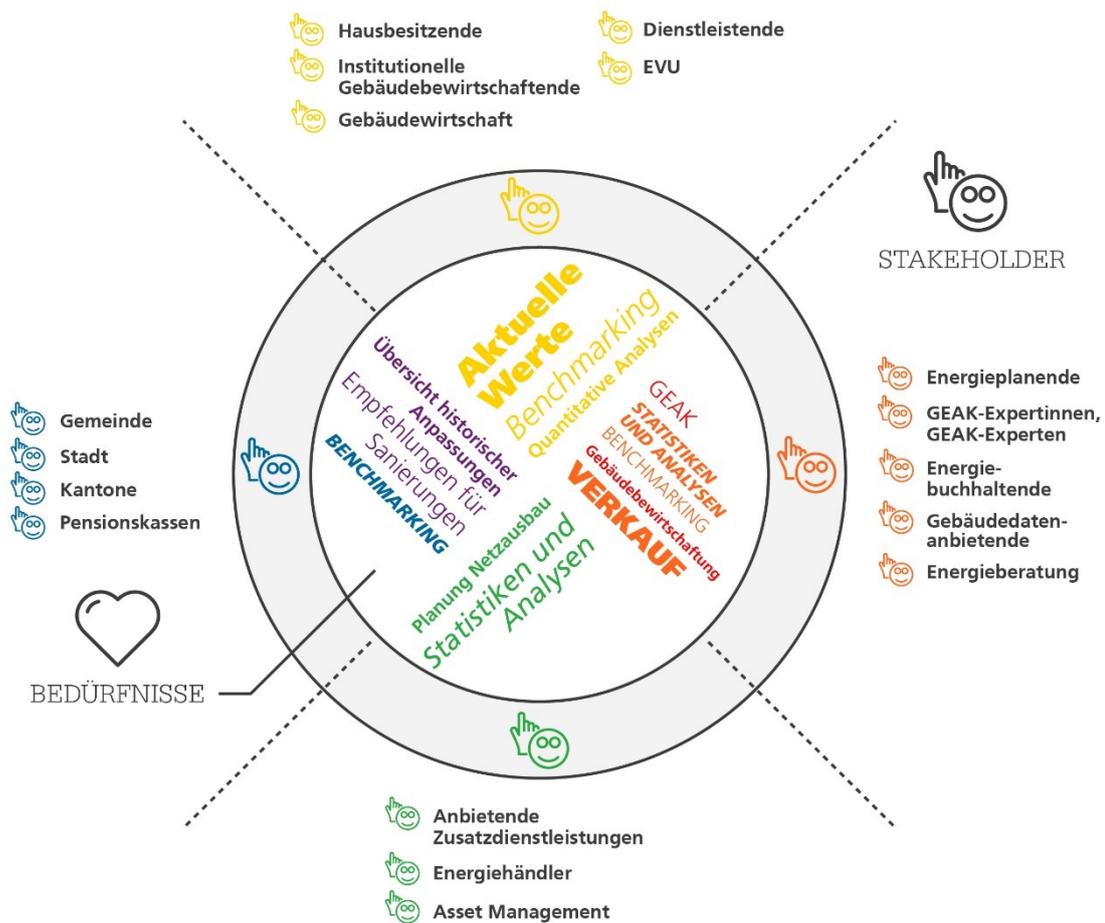
Nicht wenige Datensätze können über verschiedene Wege bezogen werden. Diese Anzahl an verschiedenen Datenquellen erhöht die Komplexität einer Dateninfrastrukturlösung und den gesamten Prozess der Datenerfassung. Mehrfacherfassung, ein daraus resultierender Abgleich der Daten und eine fehlende Aktualität der Daten sind die Folge und das Problem, welches es zu lösen gilt.

5.3 Stakeholderanalyse

Die Stakeholderanalyse umfasst Hausbesitzende, institutionelle Gebäudebewirtschaftende, EVU und Dienstleistende sowie Gemeinde/Städte. Gemeinde/Städte können je nach Anwendung institutionellen Gebäudebesitzenden oder dem Verkauf von Energie zugeteilt werden und sind daher im Folgenden bei diesen Stakeholdern aufgeführt.

Hausbesitzende und institutionelle Gebäudebewirtschaftende benötigen Heizsystemdaten, eine Historie der Änderungen an Gebäude und Heizsystem, -Einstellungen und Verbrauchswerte, um einen Vergleich mit ähnlichen Gebäuden (Gebäudeparks) und eine quantitative Analyse von Umbau- und Sanierungsoptionen durchführen zu können.

Abbildung 7: Stakeholder und ihre Bedürfnisse (Quelle: BFE).



EVU andererseits interessieren sich zusätzlich insbesondere für Veränderungen am Heizsystem und dezentraler Energieproduktionsanlagen (Anzahl verbundener Wärmepumpen, PV Ausbau, Fernwärmeverbunde), sowie für den Bedarf an Ladeinfrastruktur für E-Mobilität. Diese Informationen werden für die Planung des Netzbaus und Netzausbaus benötigt (Planung der Wärmeversorgung, Strom-/Gasnetzweiterung).

Energieberatende brauchen Daten zu gebäudespezifischen Eigenschaften, zu den möglichen Energiebezugsarten (vorhandene Versorgungsnetze, Möglichkeiten von Neuinstallationen) und Informationen über laufende Fördermassnahmen. Weitere Dienstleistende sind Gebäudedatenanbietende (zum Beispiel BS2), Energiebuchhaltende (zum Beispiel Ecospeed Immo) und GEAK-Experten / GEAK-Expertinnen. Sie brauchen für ihre Dienstleistungen Daten über den Gebäudepark aber auch weitere Informationen wie der Mobilitätsbedarf, um beispielsweise Energiestatistiken von Gemeinden zu erstellen.

Eine Übersicht über die Stakeholder, ihre Anforderungen und die dazu benötigten relevanten Eigenschaften ist basierend auf der Übersicht von Tabelle 2 in Tabelle 3 gegeben.

Tabelle 3: Stakeholder und ihre Anforderungen an Daten des Gebäudesektors

Stakeholder-Gruppe	Stakeholder	Anforderung	Notwendige Information und Datenbedarf
	Hausbesitzende, Institutionelle Gebäudewirtschaft, EVU, Dienstleistende.	Aktuelle Werte	Genutzte Daten (von Baujahr, Renovationsjahr, Heizsystem usw. bis zu Verbräuchen usw.)
	Hausbesitzende (bei Stockwerkeigentum meist auch Verwaltungen)	Quantitative Analyse von Umbauoptionen Benchmarking Verbräuche (Vergleich mit anderen äquivalenten Hausbesitzenden)	Heizsystem Historie der Änderungen Verbrauchswerte (Strom, Wasser, Öl, Gas) Gebäudealter Standortpotenziale (vorhandene Fernwärmenetze, Erdwärmenutzung, Solarpotenzial usw.)
Institutionelle Gebäudebewirtschaftende (Pensionskassen, Städte, Kantone...)	Gebäudemanagement (Stadt, Gemeinde, Pensionskassen, ...)	Benchmarking: Vergleiche zu anderen Gebäudeparks	Gleiche relevanten Eigenschaften wie Hausbesitzende Aktualisierte Pläne der Gebäude Nutzungsdaten
	Gebäudebewirtschaftung (Stadt, Gemeinde, Pensionskassen, Kantone ...)	Übersicht über historische Anpassungen Empfehlungen für Sanierungen / Renovationen	Gleiche relevanten Eigenschaften wie Hausbesitzende

EVU	Asset Management	Planung Netzausbau (Neuinstallationen) Planung Netzbau	Gasbedarf Stromverbrauch und Lastkurven Veränderungen in Heizsystemen Optimierung Fernwärmeverbunde Wärmeversorgungsplan der Gemeinden / EVU Bestehende Energieproduktionsanlagen Dezentrale Energieproduktion kennen aufgrund Gebäudedaten inkl. Speicher PV Ausbau und PV Verkauf inkl. Ladestationen Veränderung E-Mobilität und neue Ladestationen Verbreitung von Wärmepumpen Installationen
	Verkauf Energie (auch Städte/Gemeinden)	Gleiche Anforderungen wie Hausbesitzende Datengrundlage für Unterstützung bei Neubau, Renovation und Sanierung von Gebäuden	Gleiche relevanten Eigenschaften wie Hausbesitzende Anlagedaten (z.B. Leistung von vorhandenem Heizsystem) Vorhandenes Gas / Fernwärme Netz Erdsonden-Eignung / Grundwärmenutzung Möglichkeiten für Wärmepumpeninstallation PV Potenzial Laufende Fördermassnahmen <i>Verbrauchswerte</i>
	Verkauf Zusatzdienstleistungen	Statistiken und Analysen	Verbrauchswerte
Dienstleistende	Energieberatung	Wie Verkauf Energie	Wie Verkauf Energie

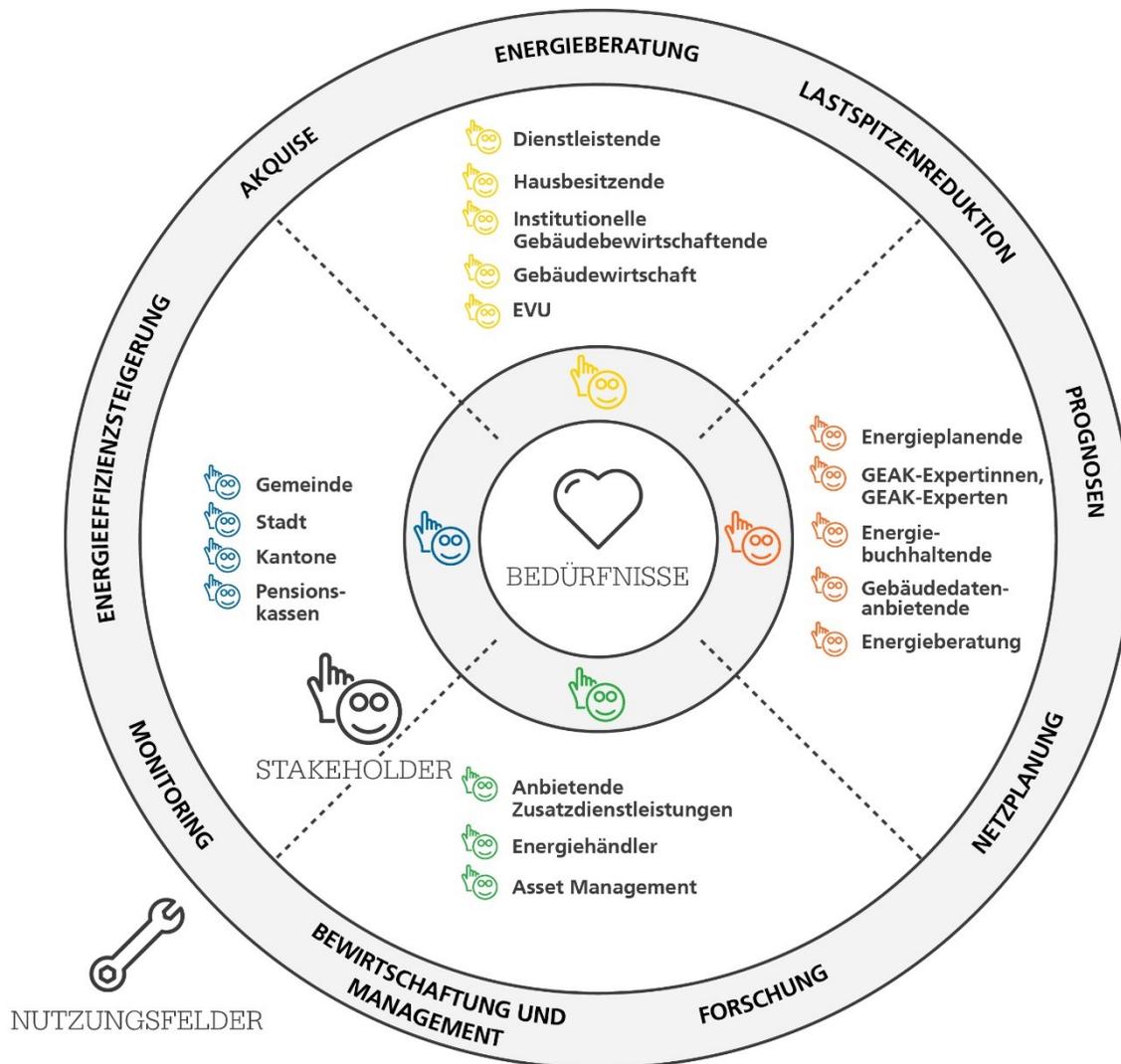
Gebäudedatenanbietende	Aktuelle Daten zu Einzelgebäude für Dienstleistende zur Verfügung stellen	Heizsystem und -alter Gebäudealter Energieverbräuche Renovationsdaten, -arten Solaranlagen, Schwimmbäder
Energiebuchhaltende (Ecospeed Immo)	Gebäudebewirtschaftung Buchhaltung über den Energieverbrauch (Stadt, Kanton, Gemeinde)	Gleiche relevanten Eigenschaften wie Hausbesitzende (anonymisierte) Energie-Verbrauchswerte in unterschiedlichen Aggregationsstufen
GEAK-Expertinnen und GEAK-Experten	GEAK	Verbrauchswerte (Wärme) Vorhandene Heizsysteme Verkehrsleistung (um CO ₂ Ausstoss abzuschätzen) Gebäudeparkdaten
Energieplaner	Benchmarking: Vergleiche zu anderen Gebäudeparks	Gleiche relevanten Eigenschaften wie Hausbesitzende (anonymisierte) Energie-Verbrauchswerte in unterschiedlichen Aggregationsstufen

5.4 Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten

Basierend auf den Daten aus Abschnitt 5.2 und der Stakeholderanalyse in Abschnitt 5.33 ergeben sich mehrere allgemeine Nutzungsfelder der verfügbaren Daten und der dazugehörigen Anwendungen. Dazu ist im Folgenden ein Überblick dargestellt.

Energieberatende unterstützen Gebäudebesitzende bei Gebäudesanierungen und Renovationen durch das Aufzeigen möglicher Szenarien für Heizungssystemersatz mit den vorhandenen Potenzialen am Standort (z.B. vorhandene Fernwärmenetze oder Solarpotenzial). Auch die Investitionsberatungen und Unterstützung bei ZEV ist eine Anwendung der Daten von Energieberatenden. In diesen Prozessen können durch Energieberatende Fördermassnahmen beworben werden. Zusätzlich zu diesen Anwendungen benötigen EVU die in Abschnitt 5.2 aufgezählten Daten zur Kundengewinnung, insbesondere für Kund/innen mit Renovationsdruck, sowie für weitere Dienstleistungen und neue Produkte. Diese umfassen beispielsweise Ladelösungen für E-Mobilität oder Lastganganalysen zur Reduktion von Lastspitzen. Alternative Anwendungen wie kostenfreie online Energieberatung könnten für EVU interessant sein, um die Kundenbindung im liberalisierten Markt zu erhöhen.

Abbildung 8: Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten (Quelle: BFE)



Bei einer Veröffentlichung der vorhandenen Daten in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnten EVU diese Daten zum Verkauf von Zusatzdienstleistungen wie Machbarkeitsstudien und Massnahmenberichte zur Steigerung der Energieeffizienz (mit beispielsweise Lastganganalysen) anwenden. Im Bereich Netzbau und Netzausbau bei EVU beziehen sich die Anwendungen ausserdem auf das Identifizieren von Gebieten mit hohem Zuwachs an Energiebeziehenden, dem Absichern von Investitions- und Ausbauplänen, dem Planen der Energieversorgung von Quartieren, d.h. von Gas und Stromnetz und der Wärmeversorgung sowie der Fernwärme-Akquise. Damit wird die Netzplanung und -Entwicklung von EVU unterstützt.

Ein anderes Nutzungsfeld stellt die Bewirtschaftung und das Management von Gebäuden dar. Hier fokussieren sich die Anwendungen der Daten auf Investitionsplanung und automatische Generierung von Hinweisen für Sanierungen und allfällige Sanierungsfahrpläne, den Versicherungsschutz und Energieetiketten und das Regeln von Heizsystemen. Weiter könnten möglicherweise Kosten für Minergie-Zertifizierungen oder den GEAK gesenkt werden.

Die Optimierung und Prognosen des Energieverbrauches für eine Stadt oder Gemeinde basieren auf Statistiken und Energieanalysen der Gebäude im entsprechenden Gebiet. Die daraus resultierende energetische- und CO₂-Bilanz sind notwendig um einen Absenkpfad, Massnahmen und deren Kosten im Hinblick auf die Klimastrategie 2050 des Bundes zu definieren. Dadurch können Fördermassnahmen gezielt geplant und budgetiert werden.

Eine Übersicht der Nutzungsfelder und Anwendungen ist in Tabelle 4: Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten gegeben.

Für alle Nutzungsfelder und Anwendungen werden die benötigten Daten aktuell aus verschiedenen Quellen mehr oder weniger umständlich, teilweise von Hand, teilweise digitalisiert, zusammengesucht. Eine nationale Dateninfrastruktur Gebäude & Energie kann hier für manuelle Arbeiten Abhilfe schaffen und die Datensammlung und Aktualisierung einerseits übernehmen und andererseits so Ressourcen in allen Nutzungsfelder freisetzen. Zudem wird so der gezielte Datenaustausch zwischen Nutzungsfeldern / Stakeholdern ermöglicht, wodurch alle beteiligten Akteure/innen von einer höheren Datentiefe und besseren Datenqualität profitieren.

Tabelle 4: Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten

Nutzungsfeld	Anwendung
Energieberatung*	Beratung von Hausbesitzenden bei Interesse zur Optimierung des Energiesystems, für Gebäudesanierungen und Renovationen Renovationen mit Besitzenden von umliegenden Gebäuden abstimmen Gezielte Bewerbung von ZEVs Investitionsberatung Beratung für den Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (ZEV) Fördermassnahmen besser bekannt machen (z.B. kantonale Förderprogramme für die Installation von PV Anlagen)
EVU, Verkauf Energie/ Zusatzdienstleistungen	Anwendungsfelder Analog Energieberatung Kundengewinnung Kontakt zu Kunden mit «Renovationsdruck», um beispielsweise Heizsysteme zu verkaufen Lastganganalysen zur Steigerung der Energieeffizienz Lastspitzen reduzieren Zielvereinbarung Grossverbraucher (Bericht für BFE) 2000-Watt-Areal Machbarkeitsstudien Neue Dienstleistungen und Schnittstelle zu anderen Netzen > Konvergenz von Netzen

<p>EVU, Planung Netz- neubau</p>	<p>Schätzung von Gebieten mit hohem Zuwachs an Energie-beziehenden (verdichtete Siedlungsgebiete zum Beispiel, welche einen wachsenden Bedarf an Elektrizität haben)</p> <p>Absicherung von Investitionsplänen</p> <p>Neue Dienstleistungen entwickeln (z.B. Einbau von lokaler Flexibilität ins Netz des EVUs)</p> <p>Wärmeverbund, Gas und Stromnetz Planung und darauf aufbauend Wärmeversorgungsplanung</p> <p>Quartierplanung</p> <p>Fernwärme-Akquise</p> <p>Synergien zwischen und Konvergenz von Netzen</p>
<p>Gebäude Bewirtschaftung und Management*</p>	<p>GEAK</p> <p>Energietransparenz Instrumente</p> <p>Steuern und Regelung (MSR) von Heizsystemen</p> <p>Luftauskühlung</p> <p>Richtlinie für Gebäudekontrolle</p> <p>Versicherungsschutz</p> <p>Hinweis generieren für Sanierung inkl. Kostenschätzung</p> <p>Investitionsplanung</p> <p>Planung von Energie Contracting</p> <p>Monitoring Absenkpfad</p>
<p>Optimierung und Prognosen Energieverbrauch Stadt*</p>	<p>Planung und Budgetierung Fördermassnahmen</p> <p>Gezielte Werbung und Information an Bewohnende</p> <p>Energie Contracting</p> <p>Gesamtenergie Buchhaltung</p> <p>Statistiken (Energistadt) und Energieanalysen</p> <p>GEAK</p> <p>Energietransparenz Instrumente</p> <p>Gegenwärtige energetische und CO₂ Bilanz</p> <p>CO₂ neutrale Stadt bis 2050</p> <p>Nötige Massnahmen und Kosten werden durch Zukunftsszenarien erkannt</p>
<p>Kantone und Bund</p>	<p>Monitoring Fördermassnahmen</p>

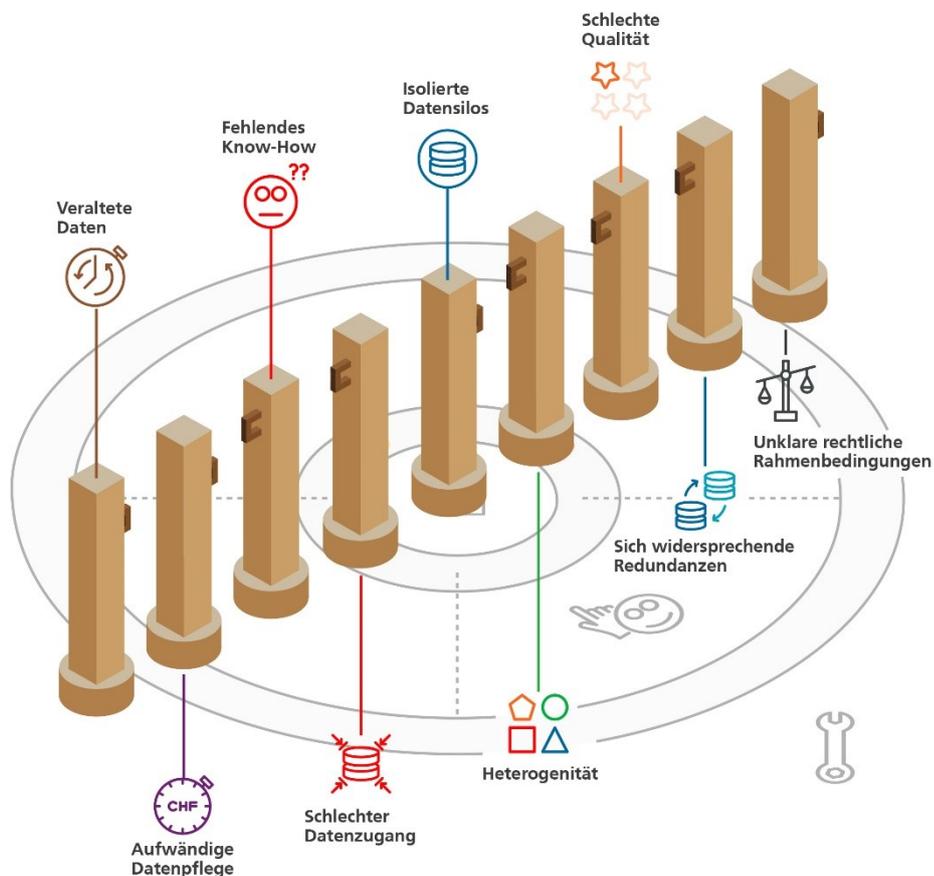
	Definition bzw. Ausarbeitung/Aufsetzen von Fördermassnahmen und -Programmen
	Schaffung von Rahmenbedingungen
Forschung	Erstellung von Modellen und Validierung von Hypothesen

*Die Kantone und der Bund agieren in mehreren Nutzungsfeldern. Sie sind Gebäudebesitzer, definieren aber auch Rahmenbedingungen und Fördermassnahmen sowie sind im Bereich des Monitorings tätig.

5.5 Hürden der Datennutzung bei aktuellen Anwendungen

Im Rahmen der Interviews wurde ein Punkt mehrfach erwähnt: Mehrere Hürden der aktuellen Anwendung werden durch aktuelle Mängel im GWR verursacht. Einerseits sind dies Aspekte der Aktualität, andererseits Lücken im Datensatz. Da die initiale Datensammlung und weitere Pflege aufwendig ist und es ausserdem mehrere Tools für die Datenerfassung gibt, werden die Daten oft in schlecht zugänglichen Silos gehalten (dies auch wegen des Datenschutzes, siehe Abschnitt 0) oder nicht ins GWR zurück gespeist.

Abbildung 9: Aktuelle Hürden bei der Nutzung von Gebäudedaten (Quelle: BFE)



Eine kantonale Verwaltung beispielsweise führt die kantonalen Heizsystemdaten laufend mit hoher Datenqualität in einem eigenen Tool. Da es jedoch keine einfach nutzbare Schnittstelle zum GWR gibt, werden diese Daten selten oder gar nicht ans GWR übermittelt.

Darüber hinaus werden momentan weiterhin beispielsweise Excel-Dateien für die Datenerfassung benutzt. Deshalb gibt es keine schweizweit flächendeckenden Daten in ausreichender Qualität, dafür aber Mehrfachnennungen oder sich widersprechende Eigenschaften. Die Kenntnis von Daten in anderen Departementen fehlt oft. Projektbezogen werden momentan die nötigen Daten beschafft und der Austausch mit den involvierten Departementen ermöglicht. Auch die Umsetzung der Erkenntnisse von Daten in Massnahmen fehlt und ist momentan nur innerhalb von gezielten Abfragen und Projekten möglich.

Eine Übersicht über Hürden und möglichen Mitigationsmassnahmen ist in Tabelle 5: Aktuelle Hürden bei der Nutzung der Gebäudedaten und mögliche Mitigationsmassnahmen gegeben.

Tabelle 5: Aktuelle Hürden bei der Nutzung der Gebäudedaten und mögliche Mitigationsmassnahmen

Hürde	Mitigationsmassnahme
GWR Daten nicht aktuell, insbesondere für Wärmeerzeugungssysteme, darunter leidet auch die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit der GWR Daten	<p>Nutzung anderer Quellen - eventuell Datenbezug über Stadtamt, EVU, Feuerungskontrolle, Versicherungen</p> <p>Prozesse zur Aktualisierung der Daten definieren und durchsetzen (ist trotz Pflicht heute nicht immer der Fall)</p> <p>Transparenz bzgl. Datenqualität erhöhen und Benchmarking zu Datenqualität über Verantwortungsbereiche/Gemeinden einführen.</p> <p>Schulungen in Gemeinden durchführen. Bauverwaltende der Gemeinden sollten in der Lage sein und verpflichtet werden, um gleiche Datenqualität zu liefern bzw. den Prozess für die Dateneingabe/-einlieferung zu vereinfachen</p>
Änderungen am Heiz- / Brauch-Warm-Wasser-System werden nicht immer an GWR gemeldet	Zusammenarbeit mit EVU (Eignergemeinde und Werk)
Datensammlung (initial) und Pflege der Daten in bestehenden und gewachsenen Systemen zeitaufwendig	<p>Personalressourcen zielgerichtet planen</p> <p>Konsolidierung gewachsener Systeme planen</p>
Unklar welches Tool für Datenerfassung genutzt werden soll	<p>Grundlagen und Empfehlungen für ein Tool erarbeiten</p> <p>Prozesse zur Aktualisierung der Daten analysieren und verbessern</p> <p>Erstellung einer Übersicht der verwendeten Applikationen</p>
Daten werden in schlecht zugänglichen Silos gehalten (dadurch fehlen oft Kenntnisse über Daten in anderen	<p>Datenaustausch im Rahmen von Projekten ermöglichen</p> <p>Daten in gemeinsam nutzbare Speichersysteme migrieren</p>

Abteilungen/Sektionen und es gibt keine flächendeckenden Daten in ausreichender Qualität, weshalb oft die Umsetzung von Resultaten aus Datenanalysen in Massnahmen fehlt)	
Durch Datenablage in Silos gibt es Mehrfachnennungen oder widersprechende Eigenschaften	Verantwortlichkeit für Daten festlegen (inkl. Aktualisierung)

5.6 Aktuelle rechtliche Herausforderungen und Unsicherheiten

Die zentralen rechtlichen Herausforderungen können unter Folgen des Monopolgesetzes und des Datenschutzgesetzes zusammengefasst werden. Dazu kommen auch gesellschaftliche Forderungen nach Datensparsamkeit. Konkret sind beispielsweise die vorhandenen Heizsysteme und Verbräuche nicht öffentlich, da es sich um personenbezogene Daten handelt (siehe «Data Policy in der Energiebranche»¹, Ausgabe Juli 2019, Kapitel. 4.2, insbesondere Absatz 2). Diese Angaben dürfen ohne Einwilligung der Nutzenden nicht von den EVU weitergegeben werden (siehe «Data Policy in der Energiebranche»¹, Ausgabe Juli 2019, Kapitel. 6.2, insbesondere Absatz 1). Aus dieser Einschränkung entstehen grosse Herausforderungen. Viele Lösungen sind jedoch möglich, sofern die Einwilligung des «Datenbesitzers» vorliegt (Konsens) oder aber die Daten genügend aggregiert sind, um einerseits weiterhin gut nutzbar zu sein und andererseits den Datenschutz sicher zu stellen. Damit der Dateneigentümer seine Einwilligung geben kann muss dieser entsprechend sensibilisiert und über einen möglichen Mehrwert informiert werden. Nicht zuletzt muss ihm möglichst einfach, also digital, die Möglichkeit gegeben werden diese Zustimmung zu geben oder ggf. wieder zu entziehen.

Grundsätzlich sind Heizsystemtypen von Energieversorgenden nach dem Ausschlussverfahren anhand von Anschlussanzeigen den Netzbetreibern bekannt. Wärmepumpen können durch die Installationsdaten gut lokalisiert werden. Auch Gasheizungen / Fernwärmeheizungen sind durch den Anschluss ans Gasnetz / Fernwärmenetz bekannt. Die restlichen Gebäude enthalten mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Ölheizung.

Um dem Monopolgesetz gerecht zu werden, muss die Energievermarktung und der Netzbetrieb entflochten werden („Informatorisches Unbundling“, siehe «Bundesgesetz über die Stromversorgung»² vom März 2007, Art. 10 Abs. 2). Konkret darf daher das Wissen über vorhandene Heizsystemtypen aus dem Bereich des Netzbetriebes (durch Installationsanzeigen oder veränderte Verbrauchswerte) nicht an die Abteilung der Energievermarktung weitergegeben werden. Konsequenz dieser Gesetzgebung sind separierte Datensilos.

Ein anderer Aspekt sind Bestrebungen für grossflächig angelegte Datenplattformen. Solche Projekte sind auf Ebene Kanton oft nur schwer realisierbar, wie die Beispiele Aargau und Bern zeigen. Seit die Kantonsverwaltung den EVUs keine Informationen über die Feuerungskontrollen mehr zur Verfügung stellt, verfügen diese nur noch über veraltete Angaben über Heizsysteme. Im Kanton Bern ist die kantonale Datenplattform auf Basis der GWR-Daten, der Feuerungskontrolle und Pronovo-Daten etabliert worden. Aber die Kantonsverwaltung tut sich mit der Veröffentlichung der Datenplattform schwer, da sie die Reaktionen und Rückmeldungen «fürchtet».

In Tabelle 6: Rechtliche Herausforderungen wird eine Übersicht über die beschriebenen Probleme gegeben.

Während der Arbeit an dieser Machbarkeitsstudie wurden Daten zu Heizsystemen von Gebäuden im Kanton Genf veröffentlicht¹³. Dies ist, soweit es den Autor/innen dieser Studie bekannt ist, der erste Kanton, der eine solche Veröffentlichung ermöglicht hat und könnte ein wegweisendes Beispiel werden. Die dort gemachten Erfahrungen sollten reflektiert, Best-Practices abgeleitet und auf nationalem Niveau etabliert werden.

Tabelle 6: Rechtliche Herausforderungen

Herausforderung	Hemmnis	Massnahmen
Gebäudedaten und Verbräuche sind nicht öffentlich	Rechtslage bei Datenschutz Personendaten	Gebäudebesitzer/in hat Hoheit über Daten und darf sie weitergeben (Konsens). Zugriff über Anfrage sicherstellen
Persönliche bzw. schützenswerte Daten werden von jedem/r unterschiedlich interpretiert	Fehlende Richtlinien Risikoaversion Gesellschaftliche Werte	Zugriff über Anfrage sicherstellen (Konsens) oder klare Definition von rechtlicher bzw. staatlicher Seite her Leitfäden erarbeiten (für die Abgrenzung von personenbezogenen Daten im Gebäudebereich von nicht-personenbezogenen Daten)
Gebäudedaten: Unklar, welche Daten genutzt werden dürfen	Unklare Rechtslage	Zugriff über Anfrage sicherstellen (Konsens Datenbesitzer/in) Leitfäden erstellen (um personenbezogene Daten abzugrenzen von nicht-personenbezogenen Daten) Rechtliche Grundlage präzisieren
Seit 2017 keine grossflächigen Daten über Heizungen vom Kanton Aargau abrufbar. Ähnlich Situation in anderen Kantonen denkbar.	Geänderte Interpretation der Rechtsgrundlage	Nach Anfrage Zugriff aus Netz EVU, Heizsystem schätzen durch Ausschluss Verfahren

5.7 Komplementäre Datenquellen

Insbesondere Daten zu Heizungen (Verbrennsystem oder nicht, Jahrgang, Renovierung) können aus verschiedenen zusätzlichen Quellen bezogen werden. Die Nutzung der so gewonnenen Daten hängt stark davon ab, aus welcher Quelle die Daten bezogen wurden. Um Fördermassnahmen gezielt zu

¹³ Vgl. Energiegesetz Kanton Genf: https://ge.ch/sitg/sitg_catalog/sitg_donnees?keyword=&geodataid=0650&topic=tous&service=tous&datatype=tous&distribution=tous&sort=auto

bewerben oder Kundenkontakte herzustellen, braucht es konkrete und spezifische Angaben zu den vorhandenen Heizsystemen. Diese können von Baugesuchen (bei Erneuerungen) oder der Feuerungskontrollen (bei verbrennungsbasierten Systemen) in Erfahrung gebracht werden. Einzelne Gemeinden berichten auch von hohen Antwortraten (~20 %) bei direkter Anfrage um Prüfung und Aktualisierung der aktuellen Daten per Brief. Auch Gebäudeversicherungen und Hausinstallationskontrollfirmen verfügen über Heizsystemdaten. Diese Quellen wären zwar Möglichkeiten zur komplementären Datenbeschaffung, die praktische Umsetzung erweist sich allerdings als schwierig, da oft das Datenschutzgesetz vorgeschoben wird. Insbesondere im Marketing von neuen Heizsystemlösungen (Beispielsweise von einem Wärmepumpenhersteller) können Adressen auch von Medien- und Marketingunternehmen beschafft werden. Typischerweise führen diese Adressquellen jedoch zu hohen Streuverlusten, da Details der Kundschaft, welche sich für neue Heizsystemlösungen interessieren könnten, nicht bekannt sind.

Eine Übersicht zu den Daten, ihren primären und komplementären Quellen und ihrer Nutzung ist in zu finden.

Tabelle 7: Möglichkeiten für komplementäre Datenquellen zu den aufgelisteten primären Datenquellen

Daten	Primäre Quelle	Komplementäre Quelle	Nutzung
Strom- & Gasverbrauch	EVU	Nationaler Datahub Strom und Gas (zukünftig) Veröffentlichung durch Verbraucher	Benchmarking Verbräuche GEAK, Planung
Energiestadt Statistiken	Energiebuchhaltung Städte	Baugesuche EVU Nationaler Datahub Strom und Gas	Optimierung Energiestadt
Jahrgang (Gebäude und Heizsystem) Heizsystemtyp Renovierungen Nutz-/Wohnfläche	GWR	Gebäudeversicherung Hausbesitzer/in selbst	Wie Verbrennungssysteme, Heizungsdaten und Energiestadt Statistiken Kundengewinnung Kontakt zu Kunden mit «Renovationsdruck» Renovationen mit Besitzenden von umliegenden Gebäuden abstimmen Investitionsberatung ZEV Beratung Fernwärme Akquise Akquise von Kunden für PV

			Fördermassnahmen gezielt bewerben Benchmarking
Vorhandene Verbrennsysteme	GWR	Feuerungskontrolle	Wie Verbrennsysteme, Heizungsdaten und Energiestadt Statistiken
Heizsystem Systemalter	GWR	Hausinstallationskontrolle (HIK) Baubewilligung?	Wie Verbrennsysteme, Heizungsdaten und Energiestadt Statistiken
Adressen von Neubauten oder Sanierungen	Bau oder Sanierungs- Gesuche	Zeitungen Adressen einkaufen	Kundengewinnung

5.8 Unterschiede zwischen Städten

Zwischen den interviewten Städten gibt es grosse Unterschiede wie die Daten erhoben, genutzt und aktualisiert werden. (Übersicht in Tabelle 8: Unterschiede zwischen den Städten). Während Aarau verschiedene Plattformen für unterschiedliche Zwecke und Daten aus mehreren Quellen verwendet, erfasst Lenzburg einige Grund- und Zusatzdaten für städtische Gebäude zentral. Daten zum Gebäudezustand werden in Aarau manuell alle 2 Jahre aktualisiert. In Lenzburg werden Eigentümer -Wechsel periodisch mehrmals pro Jahr nachgeführt. Darüber hinaus werden vereinzelt die tatsächlichen Gasverbräuche zur Validierung der Angaben im GWR analysiert. Wenn das Gebäude beispielsweise im GWR eine Ölheizung hat, aber auch einen Gasverbrauch aufweist, ist dies ein Hinweis auf einen Fehler. Ebenso wird bei brieflichen Hinweisen auf Förderprogramme um Rückmeldung gebeten, falls die Angaben nicht mehr aktuell sind, wobei die Antwortquote tief ist.

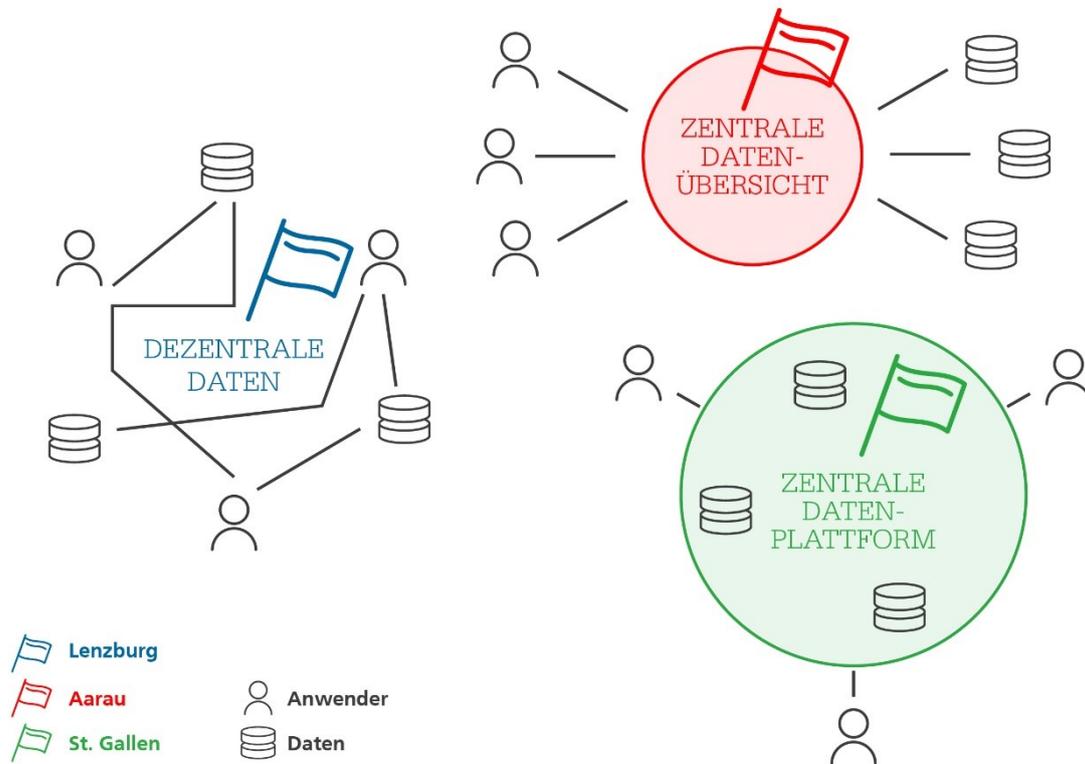
In der Stadt St. Gallen ist eine zentrale Datenplattform vorhanden, welche in 50 – 60 Ebenen Gebäudeinformationen anbietet. Diese Plattform wird jährlich in ca. 400 Arbeitsstunden halbautomatisiert aktualisiert. Verschiedene Akteure (wie EVU und Stadtverwaltungsabteilungen) speisen ihre Daten in diese Plattform ein, wodurch eine zentrale Übersicht möglich ist. Aarau verfügt über verschiedene Datensilos, in welche über die Zwischenebene des Datenmanagements zugegriffen werden kann. Lenzburg schlussendlich hat für verschiedene Daten verschiedene Silos, welche direkt zugänglich sind, allerdings sind sie nicht miteinander verknüpft oder zentral abrufbar wie bei Aarau über das Datenmanagement.

Eine grafische Darstellung der verschiedenen Organisation und Bewirtschaftung der Daten ist in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gezeigt.

Tabelle 8: Unterschiede zwischen den Städten

Bereich	Aarau	Lenzburg	St. Gallen
Struktur vorhandener Daten (zusätzlich zum GWR)	Keine zentrale Datenplattform für Daten aller Gebäude, Verschiedene Plattformen (CAFM, Nest, Acta Nova, Stratus, Campus) für verschiedene Daten aus unterschiedlichen Quellen	Keine zentrale Datenplattform für Daten aller Gebäude, einige Daten (Grunddaten, Investitionsbedarf, Unterhalt, Pläne sowie die Energiebezugsfläche) für städtische Gebäude erfasst	Zentrale Datenplattform ist vorhanden (3-4 Personen zuständig), 50-60 Ebenen bieten Gebäudeinformationen
Aktualisierung Daten	Stratus (Abbildung des Gebäudezustandes): Manuell, alle 2 Jahre Campos (Gebäudeinformationen): tägliches Abbilden/Aktualisieren durch Hausdienst	Briefliche Bitte um Rückmeldung, falls Daten nicht mehr aktuell sind Eigentümerwechsel werden alle paar Monate nachgeführt Validierungen von Gasverbräuche im GWR (Einzelaktionen) Aktualisierungsaufforderung für Nebenbauten vom Kanton	Jährlich (ca. 400 Arbeitsstunden) für ganzes GIS System, halbautomatisiert

Abbildung 10: Übersicht der verschiedenen Datenbewirtschaftungsformen (Quelle: BFE)



5.9 Unterschiede zwischen Energieversorgungsunternehmen

Auch zwischen den interviewten Energieversorgenden gibt es Unterschiede. Die Eniwa AG beispielsweise durchsucht manuell das Grundbuch, um Einliegerwohnungen zu finden und so neue potentielle Kundschaft zu identifizieren. Die SWL Energie AG verfügt über Daten zu allen Heizungssystemen des Kanton Aargau bis 2017 (siehe auch Abschnitt 0). In der Zeit danach können die Datensätze partiell aktuell gehalten werden. Die SWL Energie AG führt auch Energiebedarfsrechnungen durch, um den zukünftigen Strom- und Gasverbrauch zu prognostizieren. Die St. Galler Stadtwerke andererseits verfügen über Informationen zu fast allen Heizungssystemen und Verbräuchen in ihrem Netz. Diese erhalten sie durch selbst durchgeführte, unregelmässige Erhebungen, durch einen Datenaustausch mit der Stadt und durch Befragungen. Eine Übersicht über die Unterschiede zwischen diesen Energieversorgenden ist in Tabelle 9: Unterschiede zwischen den Energieversorgenden präsentiert.

Tabelle 9: Unterschiede zwischen den Energieversorgenden

Bereich	Eniwa AG (Aarau)	SWL Energie AG (Lenzburg)	St. Galler Stadtwerke (St. Gallen)
Datenarchitektur	Daten sind bewusst (aus rechtlichen Gründen) in Silos gehalten und übergeordnete Organisation ermöglicht Datenaustausch	Daten in verschiedenen Silos gehalten	Zentral gehaltene Daten
Kundenakquise	Manuelle Erfassung von Einliegerwohnungen aus Grundbuch, Zukauf von Adressen und Akquisetool für Neukundengewinnung		
Energiebedarfsrechnungen		Strom- und Gasdaten werden ausgewertet und prognostiziert	

5.10 Bedeutung einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für die Schweiz

Wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben wurde, kann eine nationale Dateninfrastruktur Gebäude & Energie in unterschiedlichen Nutzungsfeldern und für mehrere Stakeholder-Gruppen bestehende Lücken in Prozessen schliessen und Anwendungen ermöglichen. Die Anwendung einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie vereinfacht Prozesse in den verschiedensten Bereichen von Energieberatung über Planung von Fördermassnahmen bis zu Gebäudebesitzenden, Zertifizierungsstellen oder Gebäudedatenanbietenden. In all diesen Gebieten besteht der erste Schritt in einem Projekt darin, die benötigten Daten zusammen zu stellen. Aktuell ist dies eine zeit- und ressourcenintensive Aufgabe, welche mit einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für alle betroffenen Akteure schweizweit stark vereinfacht werden könnte. Gleichzeitig leistet eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie einen wesentlichen Beitrag zur Energiestrategie des Bundes, in dem es Hürden abbaut.

Verschiedene energierelevante Gebäudedaten, die momentan teilweise manuell und aus unterschiedlichen Quellen (GWR, Installationskontrollen, Baugesuche und Förderungen, EVU, Feuerungskontrollen, Grundbuch, Satellitenbilder) zusammengesucht werden, können durch eine nationale Dateninfrastruktur Gebäude & Energie in einer Plattform vereinigt und zugänglich gemacht werden. In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** wird dies konzeptionell dargestellt. Durch den Einbezug von Gebäudebesitzenden wird die Datenqualität und Datentiefe erhöht.

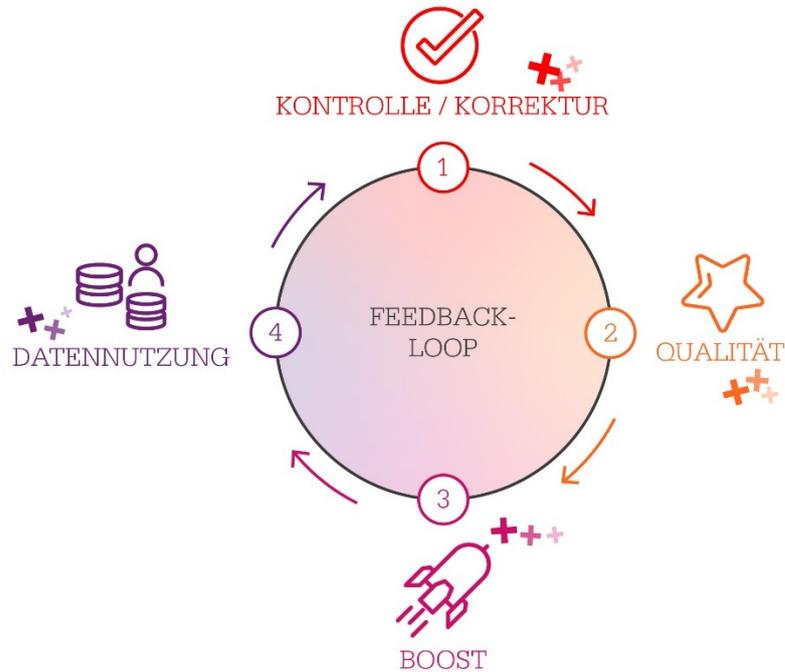
Durch das Vorhandensein der Daten aus verschiedenen Quellen auf einer Plattform werden die Daten einfacher zugänglich. Durch die einfachere Zugänglichkeit steigt die Nutzung der Daten durch die verschiedenen Akteure / Stakeholder und damit die Nachfrage. Mit einer grösseren Nachfrage wird die Datenqualität immer wichtiger. Dadurch gewinnt auch die Datennachführung an Stellenwert, was wiederum die Datenqualität erhöht und einen positiven Feedbackloop ermöglicht. Dies ist graphisch in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellt. Die Anwendungen der Daten in den

verschiedensten Nutzungsfeldern für Privatpersonen, EVU, Kantone / Städte / Gemeinde und Dienstleistende werden durch die bessere Datenzugänglichkeit vereinfacht, Prozesse werden beschleunigt und zielgerichteter anwendbar. Weil die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie einen schweizweiten Ansatz verfolgt, können auch kleine Gemeinden / Werke von einem Zugang und dem Mehrwert profitieren.

Die identifizierten Hürden der aktuellen Anwendungen (Abschnitt 0) (Datensammlung und Pflege, Mehrfachnennungen oder widersprechende Eigenschaften in verschiedenen Tools und Lücken in Datensätzen) können mit einer nationalen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie beseitigt werden. Die Plattform übernimmt die Datensammlung und Pflege der Daten, Mehrfachnennungen und widersprechende Eigenschaften aus verschiedenen Tools können einfach und schnell überprüft und der wahrscheinlichste Datenpunkt ausgewählt werden (zum Beispiel mit Clusteringverfahren aus der Datenanalyse). Ebenfalls können Lücken in Datensätzen beispielsweise durch Machine Learning Methoden geschlossen werden. Darüber hinaus entfällt auch der Bedarf zu komplementärer Datennutzung, da die benötigten Daten komplett auf einer Plattform vorhanden sind. Was bleibt sind rechtliche Herausforderungen, insbesondere im Bereich Datenschutz und Monopolgesetz (wie im Abschnitt 0 erläutert). In diesen Bereichen muss die rechtliche Situation für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie vorgängig abgeklärt werden. Vielfach wurde in den Interviews ein pragmatischer Ansatz zur Lösung des Datenschutzproblems, insbesondere in Bezug auf Energieverbräuche, vorgeschlagen: Dieser Ansatz sieht vor, dass der/die Gebäudebesitzende die Verbrauchsdaten spezifisch für die jeweiligen Nutzenden (EVUs, Gemeinden, Dienstleister, etc., für einen vordefinierten Zeitraum) freigeben kann und damit die rechtlichen Bedenken für personenbezogene Daten zerstreut. Eine solche Funktion, bei der Endverbraucher ihre Verbrauchs- und Produktionsdaten an Dritte digital weiterleiten können, wird im nationalen Datahub Strom & Gas geplant und könnte für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ebenfalls genutzt werden.

Es ist davon auszugehen, dass die Initiative des Bundes zur Mehrfachnutzung von Daten («Once Only» Prinzip) Dynamik in die aktuelle Debatte bringen wird. Auch durch die zunehmend geförderte Digitalisierung der Verwaltung und der dadurch wachsenden «Data Literacy» sind Verbesserungen beim Datenzugang zu erwarten, z.B. in Form des verstärkt diskutierten «Bürgerkontos». Dabei gilt es nichtsdestotrotz zwischen dem Schutz personenbezogener Daten und öffentlich zugänglichen Daten (Open Government Data, OGD) zu unterscheiden.

Abbildung 11: Positiver Feedbackloop durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE)



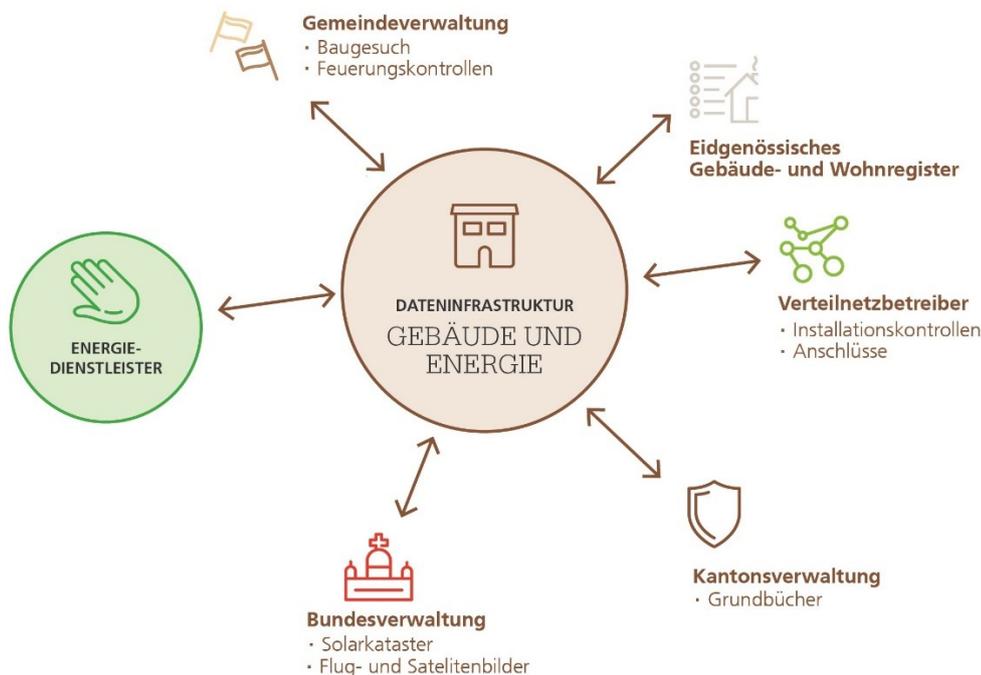
6 Entwicklungsziele und Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

6.1 Ansprüche und Wünsche an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie der Akteur/innen

Aus den durchgeführten Interviews mit den Städten, Energieversorgenden und Dienstleistenden hat sich klar ergeben, dass für alle Nutzenden eine Bündelung der vorhandenen Daten auf einer Plattform ein grosses Bedürfnis ist und umfangreichen Mehrwert schaffen kann. Der wichtigste Grundanspruch ist dabei, dass die verfügbaren Daten vollständig und korrekt sind. Im Detail ergeben sich dann aber doch unterschiedliche Ansprüche und Wünsche für die jeweiligen Nutzenden.

Für Hausbesitzende besteht der Wunsch vor allem nach einer übersichtlichen Darstellung der planungsrelevanten Daten vom Gebäude inklusive eines Vergleiches des Energieverbrauches mit ähnlichen Gebäuden, sowie die Möglichkeit zur unabhängigen Energieberatung. Für Energieberatende andererseits wird die Beratung für Gebäudehülle- und Heizsystemerneuerungen beschleunigt, da die notwendigen Daten zum entsprechenden Gebäude zentralisiert vorhanden sind und nicht erst mühsam erfasst oder zusammengetragen werden müssen. Mit einer zentralisierten, vollständigen Datengrundlage in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie könnte die Planung von Renovationen oder Sanierungen von Gebäuden oder von neuen Wärme- und Gasnetzen, sowie die Förderung von ZEV effizienter durchgeführt werden. Schliesslich können auch Marketingmassnahmen (z.B. PV Anlagen, Fernwärmeanschluss) von Versorgungsunternehmen zielgerichteter erfolgen. Ausserdem können zusätzliche Dienstleistungen (Lastgangdaten, Warnungen) angeboten werden, um die Bindung zur Kundschaft zu erhöhen aber auch um Aufträge der Eignergemeinden effizienter und genauer zu erfüllen (Bsp. Monitoring).

Abbildung 12: Datenquellen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE)



Die Gebäudebewirtschaftung und das Gebäude Management bräuchte die gleiche Funktionalität wie Wohneigentümer/innen mit der zusätzlichen Möglichkeit, Auszüge über ihr gesamtes bewirtschaftetes Portfolio (z.B. Energieanalyse, Jahresverbrauch) zusammen zu stellen. Verwaltungen wie Städte, Gemeinde und Kantone schliesslich können durch das gezielte Anbieten und Bewerben von Fördermassnahmen die Energiestrategie einfacher realisieren. Die breite Datenbasis hilft der Verwaltung darüber hinaus erforderliche Berichte für Bund und Kanton leichter zu erstellen. Durch das Visualisieren von verschiedenen Massnahmen auf den Gebäudepark im Verwaltungsbezirk könnte die Energiestrategie optimal entwickelt werden. Aus Sicht der Verwaltung ist beim Datenhosting und der Datenhoheit essentiell, dass die Daten von der öffentlichen Hand gehostet werden sollen, wobei die Daten im Besitz der Gebäudebesitzenden sind und der Zugriff durch die Energieversorgenden (für Angaben zum Heizsystem) nach dem Einverständnis der Besitzenden erst ermöglicht wird.

Die vorgestellten Bedürfnisse sind in Tabelle 10 Ansprüche und Wünsche an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zusammengefasst.

Aufbauend auf den verschiedenen Funktionalitäten für die unterschiedlichen Nutzenden ergeben sich unterschiedliche Ansprüche bezüglich der verfügbaren Daten in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie, welche in Tabelle 11 Daten in einer Datenstruktur Gebäude & Energie zusammengefasst sind.

Tabelle 10: Ansprüche und Wünsche aus den Interviews an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Nutzende	Ansprüche und Wünsche an die Funktionalität eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie
Alle	Vollständigkeit und Grundqualität der angegebenen Daten, Daten müssen nicht eingefordert / gesucht oder gar erhoben werden

Gebäudebesitzer/in	<p>Einfacher Zugang zu Daten und Verbräuchen in übersichtlicher Darstellung</p> <p>Benchmarking des Energieverbrauchs mit ähnlichen Gebäuden</p> <p>Investitions- und Optimierungsvorschläge</p> <p>Neutrale Energieberatung (beispielsweise auf 2 A4-Seiten) für Ersteinschätzung inkl. Kosten und Sparpotenzial für verschiedene Möglichkeiten sowie gesetzlicher Rahmenbedingungen und Fördermassnahmen (Informationen über das CO2 Gesetz etc.), mit der Möglichkeit persönliche Daten online freizugeben für unverbindliche Erst-Offerten</p> <p>Historie über Änderungen der Daten und am Gebäude/Energiesystem mit Autor/in</p> <p>Freigabe für andere zum Benchmarking (Freigabe auf Symmetrieprinzip: Hausbesitzende geben Daten frei und bekommen etwas zurück)</p> <p>Korrektur und Aktualisierung der vorhandenen Daten</p>
Energieberatende	<p>Einfaches Erfassen der energierelevanten Daten</p> <p>Dateninfrastruktur Gebäude & Energie als Akquisitionswerkzeug</p> <p>Vereinfachte (Zusammen-) Arbeit aller Akteure (EVU, Kunde/in, Stadt/Gemeinde) durch Digitalisierung und zentrale Sammlung aller benötigten Daten (Zugriff auf ein gemeinsames Dossier)</p>
EVU, Verkauf Energie und Zusatzdienstleistungen/-produkte	<p>Übersichtliche Darstellung der für den Energieverkauf und Netzerhalt/Erweiterung relevanten Grössen</p> <p>Digitalisierung von Installationskontrollen und Installationsanzeigen (diese werden teilweise heute noch auf Papier erfasst)</p>
EVU, Planung Netzneubau (Erarbeitung neuer Versorgungsregionen)	<p>Strategische Überlegungen (Wärmenetz, Wärmeverbünde, Gasnetz, Elektrizitätsnetzwerk) durch zentralisierte vollständige Datengrundlage vereinfachen (um z.B. die Planung/Positionierung einer Schnelladestation zu unterstützen)</p>
Gebäudebewirtschaftung und Management	<p>Wie Wohneigentümer/Innen</p> <p>Einfachere Verwaltung des Portfolios durch flexible vollständige Datengrundlage, aus welcher der gewünschte Auszug (z.B. Energieanalyse, Jahresverbrauch) durch Bewirtschaftenden zusammengestellt werden kann</p> <p>Möglichkeit des Vergleichs innerhalb des bewirtschafteten Portfolios und «Suche» nach unerkannten Abweichungen (z.B. Unterschiede im Energieverbrauch)</p>

Energiestädte / Gemeinden / Kantone

Analog zu Gebäudebesitzer/in, beschränkt auf alle Gebäude im Verwaltungsbezirk

Vereinigung der erforderlichen Daten für die Energieoptimierung und Prognose in einem flexiblen Tool

Etablieren eines schweizweiten Standards für die Vergleichbarkeit der Energieverbräuche (Erstellung von Benchmarks)

Vollständigere und aktuellere Datengrundlage (zum Beispiel über vorhandene Heizsysteme) für gezieltere Fördermassnahmen zum Umweltschutz und um die Energiestrategie einfacher zu realisieren

Visualisierung von verschiedenen Massnahmen (Filter von Massnahmen und wie sich diese beispielsweise auf den CO2 Ausstoss auswirken)

Staat sollte Daten zu Gebäude zusammenziehen (nicht Dienstleistende oder private), Datenhosting bei öffentlicher Hand (Erhöhung des Vertrauens in die Plattform auch durch explizite Wahl des Standardzugriffs (opt-in oder opt-out))

Datenbesitz sollte bei den Besitzenden sein (Zugriff durch EVU nach Einverständnis Besitzende)

Dateninfrastruktur Gebäude & Energie soll mindestens partiell öffentlich zugänglich sein (mehrere Freigabestufen)

Tabelle 11: Daten in einer Datenstruktur Gebäude & Energie

Nutzende	Ansprüche und Wünsche an die vorhandenen Daten in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie
Gebäudebesitzer/in	<p>Minimal bereitgestellte Daten (Überblick auf einer Seite):</p> <ul style="list-style-type: none"> -Jahrgang, - Heizungstyp, - letzte Renovation / Sanierung, - energetische Potenziale (z.B. PV-Potenzial, Fernwärmenetze) <p>Weitere Daten: Foto, Standort, Anzahl Bewohnende, Anzahl Wohnungen, Alter Dach, Dachneigung, Wohnfläche (geheizte Fläche), Stockwerke, Volumen, Nutzung, Heizungsalter, Energiebedarf / Verbräuche, Ausnützungsziffer, Vergleich in Gebiet (z.B. Stadtgebiet), Benchmarking mit ähnlichen Gebäuden, Wert eines Gebäudes, welche Investitionen (Renovation, Sanierung) werden in Zukunft (in 1 - 3, 3 - 5, 5 - 10 Jahren) fällig</p>
Energieberatung	<p>Analog zu Gebäudebesitzer/in</p> <p>Weitere mögliche Daten in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie: spez. Wärmeverbrauch (abhängig von Gebäudenutzung / Temperatur), Temperaturen</p>
EVU, Verkauf Energie und Zusatzdienstleistungen	<p>Analog zu Gebäudebesitzer/in jedoch für alle Gebäude im Versorgungsgebiet</p>
EVU, Planung Netzneubau (Erarbeitung neuer Versorgungsregionen)	<p>Analog zu Gebäudebesitzer/in</p> <p>Lastgangkurven zu Verbrauch Strom, & Gas, & Wasser</p> <p>Abschätzung, wo neue PV System durch Besitzende installiert werden und damit die Schätzung des PV Potenzials</p> <p>Übersicht über vorhandene und geplante Fernwärmeverbände, Elektromobilitätsladestationen, Einkaufszentren</p>

Gebäudebewirtschaftung und Management	Analog zu Gebäudebesitzer/in jedoch für alle Gebäude unter Verwaltung
Energiestädte / Gemeinden / Kantone	Analog zu Gebäudebesitzer/in und EVU, Planung Netzneubau Grünflächen, Stellplätze Auto / Velo, E-Mobilität Ladestationen, gemeldete Fahrzeuge, Ausnützung Parzelle, Bauzonen

6.2 Anforderungen an Datensicherheit / Datenweitergabe / Datenfreigabe

Die Anforderungen an die Datensicherheit, Datenweitergabe und Datenfreigabe unterscheiden sich für verschiedene Datenarten. Bis jetzt sind in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie fünf unterschiedliche Datentypen vorgesehen:

- (1) Daten aus öffentlichen oder kommerziellen Quellen
→ Dort definieren die Quellen die jeweiligen rechtlichen Grundlagen für Datenspeicherung, -weitergabe und -freigabe.
- (2) Daten, die von Benutzenden eingegeben werden
→ Hier gelten jeweils die ausgehandelten Bedingungen. Am einfachsten dürfte hier die Regelung mit dem Dienstleister in Form von Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) sein. Diese regeln dann die Datenweitergabe und Freigabe, sowie die Datensicherheit.
- (3) Daten, die durch Auswertung von externen Datenquellen (z.B. Baugesuche oder Installationsanzeigen) gewonnen werden, aber keinen direkten Rückschluss auf die ursprüngliche Quelle erlauben
→ Bei diesen Daten muss den allgemeinen Datenschutzgesetzen Rechnung getragen werden respektive die Nutzungsrechte werden durch die Quelle geregelt.
- (4) Daten, die durch Dienstleistende im Rahmen eines Auftrages zur Verfügung gestellt werden
→ Auch hier gelten jeweils die ausgehandelten Bedingungen für die benötigten Daten. Am einfachsten dürfte auch die Regelung mit dem Dienstleister in Form von AGBs sein.
- (5) Daten, die durch Dienstleistende (oder den Plattformanbieter) basierend auf den Daten der Typen a) – c) berechnet werden
→ Zusätzlich zu den Bedingungen von a) – c) gelten hier ausserdem noch die Anforderungen des Modellbereitstellenden respektive des Plattformbetreibenden.

Damit lassen sich die Anforderungen an Datensicherheit/-weitergabe und -freigabe wie folgt kategorisieren.

Tabelle 12: Anforderungen an verschiedene Datenarten

Typ	Anforderungen
Öffentliche Daten (Typ 1):	<p>Definition: Daten, die sich ohne Eingabe von Zugangsdaten im frei zugänglichen Teil des Internets herunterladen lassen</p> <p>Beispiel: GWR Daten Stufe A</p> <p>Sicherheitsanforderung: Analog wie Ursprungsquelle</p> <p>Weitergabe: Die Weitergabe ist von der Datenquelle geregelt, prinzipiell ist aber eine Weitergabe als Link möglich und daher unproblematisch</p> <p>Freigabe: Die Daten sind bereits frei erhältlich und daher ist keine Freigabe erforderlich</p>
Nicht-öffentliche Daten ohne Nutzungsvereinbarung (Typ 2, 3, 4):	<p>Definition: Daten, die nicht öffentlich verfügbar sind und deren Nutzung nicht durch einen allgemeinen Datennutzungsvertrag (z.B. Datenschutzgesetz, Monopolgesetz) abgedeckt sind.</p> <p>Beispiel: Anzahl Bewohnende, soziales Umfeld, evtl. finanzielle Möglichkeiten</p> <p>Sicherheitsanforderung: Sind Personenbezogene Daten und damit geschützt</p> <p>Weitergabe: Nur auf explizite Freigabe durch die besitzende Partei</p> <p>Freigabe: Nur auf explizite Freigabe durch die besitzende Partei</p>
<p>Nicht-öffentliche Daten mit Datennutzungsvereinbarung (Typ 3):</p> <p>Bemerkung: Im Abschnitt 6.3 werden die Herausforderungen mit diesem Datentyp speziell behandelt.</p>	<p>Definition: Daten, die nicht öffentlich verfügbar sind und deren Nutzung jedoch durch einen allgemeinen Datennutzungsvertrag abgedeckt sind.</p> <p>Beispiel: Installationsanzeigen</p> <p>Sicherheitsanforderung: Wird durch die Datennutzungsvereinbarung gegeben</p> <p>Weitergabe: Definiert durch die Datennutzungsvereinbarung, oft besitzende Partei und erhaltende Partei zur ausgehandelten Nutzung</p> <p>Freigabe: Analog Weitergabe</p>

Die Arbeit aber vor allem die Interviews sowie die Rückmeldungen von Experten haben bestätigt, dass Aspekte bezüglich Datenschutzes und Zugriffsmanagement bei der weiteren Entwicklung ein zentraler Punkt sind, die in der weiteren Entwicklung zu berücksichtigen sind¹⁴.

¹⁴ Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass die Themen «Validierung» und «Verifizierung» Hauptthemen der technischen Entwicklungsroadmap sind. Im Rahmen eines durch den EnergyLab InnoBooster geförderten Projektes liegt der Fokus auf den Validierungsprozess als Ganzes.

6.3 Rechtliche Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Die rechtlichen Herausforderungen sind für eine besser Übersicht tabellarisch in Tabelle 13 dargestellt. Datenschutz und die Regelung von entsprechenden Zugriffsrechten sowie die Freigabe der jeweiligen Datensätze betreffen alle genannten Datenquellen und die Nutzung der jeweiligen Datensätze.

Tabelle 13: Rechtliche Herausforderungen für nicht öffentliche Daten mit Datennutzungsvereinbarungen

Datenquelle	Beispiele für Daten und rechtliche Herausforderung
Gebäude und Wohnungsregister	<p>Beispiele für geschützte Daten: Heiz-/Warmwassersystemtyp und -Alter</p> <p>Herausforderung: Geschützte Daten dürfen nicht für kommerzielle Zwecke genutzt werden. Eine Nutzung von abgeleiteten Machine Learning Modellen, die die geschützten Daten schätzen, ist aktuell möglich, solange eine Zuordnung der Daten auf natürliche Personen nicht möglich ist. (Es gibt momentan einen Vorstoss auf Bundesebene, um die Heizsysteme (für Raum und Warmwasser) Typen und Alter öffentlich zu machen.)</p>
Installations- und Hauskontrolle	<p>Beispiele für geschützte Daten: Installationskontrolldaten von neuen Heizsystemen (vor allem Wärmepumpen)</p> <p>Herausforderung: Diese Daten werden als wirtschaftlich sensible Daten betrachtet. Sie können nur mit der expliziten Einwilligung der Besitzenden ausserhalb vom Netzbetrieb von Dritten genutzt werden. Eine Einwilligung liegt dann vor, wenn die Besitzenden die Daten selbst weitergeben (Quelle: Kapitel 6.2, Abschnitt (2) in https://www.strom.ch/system/files/media/documents/branchenempfehlung-data-policy.pdf).</p>
Baugesuche zu den Gebäuden	<p>Beispiele für geschützte Daten: Geplante Renovationsarbeiten und insbesondere der Ersatz von Energiesystemen.</p> <p>Herausforderung: Nach Artikel 25a vom Bundesgesetz über die Raumplanung (Quelle: https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1979/1573_1573_1573/de) sind eingereichte, bewilligte, baubegonnene und zurückgestellten Baugesuche der letzten fünf Jahre öffentlich. Die Baugesuche werden oft durch Dienstleistende weiterverarbeitet und von diesen angeboten. Dabei treten oft verschärfende Nutzungsbestimmungen in Kraft, die die Anwendung für die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie einschränken könnten.</p>
Sozioökonomische Daten	<p>Beispiele für geschützte Daten: Einkommen, Bildungsstand, Lebensgewohnheiten, Wohlstand (Fahrzeuge und E-Mobilität)</p> <p>Herausforderung: Sozio-ökonomische Daten wie das Einkommen zählen zu den Personenbezogenen Daten und unterliegen damit dem Datenschutz Gesetz (Quelle: https://www.edoeb.admin.ch/edoeb/de/home/datenschutz/arbeitsbereich/privatsphaere-des-mitarbeiters/privatsphaere-des-mitarbeiters.html#-1041858334).</p>

Feuerungskontrolle	<p>Beispiele für geschützte Daten: Vorhandenes Heizsystem</p> <p>Herausforderung: Geschützte Daten dürfen nicht für kommerzielle Zwecke genutzt werden. Eine Nutzung von abgeleiteten Machine Learning Modellen, die die geschützten Daten schätzen, ist aktuell möglich, solange eine Zuordnung der Daten auf natürliche Personen nicht möglich ist.</p>
Messdaten der Smart Meter	<p>Beispiele für geschützte Daten: Lastgangdaten Verbrauch und Produktion, lokale Strom- oder Spannungswerte, Angaben von grossen Verbrauchern (z. B. Waschmaschinen)</p> <p>Herausforderung: Diese Daten werden als personenbezogene Daten oder zu schützende Daten betrachtet. Sie unterliegen dem Datenschutzgesetz, welches jeder Person ermöglicht, selbst zu entscheiden, welche Daten wem und für wie lange zur Verfügung gestellt werden (Quelle: Kapitel 5, Abschnitt (2) und Kapitel 8, Abschnitt (4) in https://www.strom.ch/system/files/media/documents/branchenempfehlung-data-policy.pdf).</p>
Netzplan	<p>Beispiele für geschützte Daten: Netzplanungsgrundsätze, Input Daten (Verbrauch Produktion) und Ergebnisse der EVU</p> <p>Herausforderung: Aus Sicherheitsgründen und um das Firmengeheimnis zu wahren sind Netzplanungen der EVU nicht öffentlich verfügbar, abgesehen von punktuellen Freigaben für Planungen von neuen Gebäuden. Um die Netzplanung der einzelnen EVU zu berücksichtigen, muss ein Vertrag ausgehandelt werden, welcher die Nutzung, Speicherung und Verarbeitung der Daten regelt.</p>
EVU	<p>Beispiele für geschützte Daten: Messdaten (Verbrauch und Produktion) einzelner Personen, Haushalte, Gebiete, Gemeinden (Strom, Gas, Wasser)</p> <p>Herausforderung: Diese Daten werden als wirtschaftlich sensible Daten betrachtet. Sie können nur mit der expliziten Einwilligung der Besitzenden ausserhalb vom Netzbetrieb von Dritten genutzt werden. Eine Einwilligung liegt dann vor, wenn die Besitzenden die Daten selbst weitergibt (Quelle: Kapitel 6.2, Abschnitt (2) in https://www.strom.ch/system/files/media/documents/branchenempfehlung-data-policy.pdf).</p>
Nationaler Datahub (DH) Strom und Gas	<p>Beispiele für geschützte Daten: Messdaten (Verbrauch und Produktion) einzelner Personen, Haushalte, Gebiete, Gemeinden, etc., Netztopologien, Anschlussleistungen, Netzkapazitäten</p> <p>Herausforderung: Bei einer allfälligen Verknüpfung vom Datahub Strom und Gas mit der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie muss darauf geachtet werden, dass dem Datenschutzgesetz und dem informatorischem Unbundling Rechnung getragen wird. Letzteres könnte zum Beispiel über ein System mit verschiedenen Zugriffsrechten gewährleistet werden. Sobald die Eigentümer der Daten, Dritte über den Datahub berechtigen, können ihre Personendaten für personalisierte Beratungen verwendet werden. Ansonsten sind werden jedoch neu geeignet aggregierte Daten, z.B. auf Stufe Gemeinden verfügbar.</p>

6.4 Allgemeine Herausforderungen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Die interviewten Parteien sehen eine fehlende Motivation der Gebäudebesitzenden und andere Beteiligte für eine Teilnahme als grösstes Risiko (Übersicht in Tabelle 14: Herausforderungen und Hindernisse für eine Dateninfrastruktur mit mögliche) für den Erfolg einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie. Dieser Herausforderung kann begegnet werden, indem Anreize und ein Mehrwert für die Teilnehmenden geschaffen wird und der Nutzen der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für die jeweilige Partei klar ersichtlich ist. Eine weitere Herausforderung liegt darin, dass die verschiedenen Akteure unterschiedliche Eigenschaften in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie nutzen möchten, es aber nur ein kleinstes gemeinsames Vielfaches für alle Akteure gibt. Eine mögliche Linderungsmassnahme wäre, die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie in Phasen zu planen, wobei weitere Eigenschaften anhand konkreter und priorisierter Use Cases hinzugefügt werden.

Tabelle 14: Herausforderungen und Hindernisse für eine Dateninfrastruktur mit mögliche Mitigationsmassnahmen

Befürchtungen und Hindernisse	Mitigationsmassnahme
Schwierig, alle beteiligten Akteure zur Teilnahme zu motivieren	Mehrwerte für die Teilnehmenden schaffen
Dateninfrastruktur Gebäude & Energie wird mit zu vielen Eigenschaften geplant, aber nur kleines gemeinsames Vielfaches zwischen Akteuren kann gefunden und realisiert werden.	In Phasen planen, beispielsweise mit einer Priorisierung anhand von Use Cases
Ist eine zentrale Dateninfrastruktur genug flexibel für die Bedürfnisse der Gemeinden oder sind eigene dezentrale Dateninfrastrukturen für Kantone und Gemeinden die gangbarere Alternative?	Eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für alle Gemeinden, bei welcher das BFE (oder eine andere zentrale Stelle) für die Umsetzung im Lead ist, womit der Aufwand für die Datenhaltung für Gemeinden enorm minimiert wird. Zudem können Gemeinde und Kantone weiterhin ihre eigenen Dateninfrastrukturen betreiben, um Flexibilität zu bewahren. Die Daten werden über Schnittstellen der zentralen Dateninfrastruktur übermittelt.
Gebäudepass wird sehr unterschiedlich von Personen aufgenommen	Benutzende motivieren über Vergleich, Briefkampagne, Wettbewerb mit Preis, finanzielle Vorteile schaffen
Daten zusammen zu tragen für Laien sehr aufwendig / schwierig → Schlechte Nutzung, Bewohnende/Besitzende werden nicht alles eingeben oder Datenverweigerer sein	Eigentümer muss Mehrwert / Nutzen sehen, z.B. monetäre Vorteile oder Kompensation, z.B. Versicherungsbonus, Gebäudesteuern reduzieren, Vergleich mit Vorjahresverbrauch oder mit dem Verbrauch von ähnlichen Gebäuden

Rückmeldequoten bei brieflicher Abklärung zur Korrektheit der Gebäudedaten zwischen 20 % - 50 %

6.5 Mögliche Schnittstellen zu einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

In den Interviews haben die angefragten Städte und Energieversorgenden auch einen Überblick über die eingesetzten Softwarewerkzeuge gegeben. Folgende Produkte wurden dabei erwähnt:

Tabelle 15: Aktuell genutzte Software Lösungen

Nutzende	Benutzte Programme
Stadt	CAFM (Computer aided facility Management, mit Grundrissplänen) Acta Nova (Dokumente für politische Führung) GIS (Anwendung für Glasfaser / Wärmeanschluss) Nest (Informationen vom Kanton) Stratus (Aktualisierung von Investitionsdaten alle 2 Jahre zur Planung von Renovationen / Anpassungen) Campos (Verbrauchsdaten-Sammlung und Analyse im Tagesgeschäft durch den Hausdienst) Enercoach (Monitoring städtischer Gebäude) Aba-Immo (Mieter/innen Erfassung von städtischen Gebäuden) Planar (Energieanalyse tool) BauPro Axioma (für Baubewilligungs-Prozess) GeoProRegio/GeoProSuisse (Alle Heizungen im Kanton)
EVUs	Selbst entwickelte Excel Lösungen (Beispielsweise für Installationskontrollen) Abrechnungssysteme (IS-E, SAP, etc.) Metering-Systeme GeoProRegio/GeoProSuisse (Alle Heizungen im Kanton)
eCH-2016 Standard	Die Schnittstelle des Standards ermöglicht bereits die Aktualisierung der Registerdaten. Die Implementierung und dessen Finanzierung ist zu klären.

7 Use Cases und Anwendungsbeispiele für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

In diesem Kapitel wird eine Auswahl der vielversprechendsten Anwendungsfälle (Use Cases) für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie vorgestellt. Das Kapitel ist in Use Cases unterteilt, wobei bei jedem Use Case die Nutzniesser aufgeführt werden.

7.1 Use Case «CV vom Gebäude»

Gebäudebesitzer/innen interessieren sich für eine Übersicht über ihr Gebäude inklusive der Historie der Änderungen.

Bedürfnis:

Beim Weiterverkauf eines Gebäudes oder auch für Banken bei der Finanzierung ist eine schnelle Übersicht über den Zustand des Gebäudes zentral (Risikomanagement).

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Übersichtliche Darstellung über installierte Heizsysteme und Verbräuche des Gebäudes
Nutzniesser: Eigenheimbesitzende oder private Gebäudebesitzende, (kommerzielle) Gebäudeverwaltende, Banken. Basierend auf dem Use Case 7.2 könnte auch der Wert von Sanierungen auf ein Gebäude simuliert werden.

7.2 Use Case «Heizungsersatz»

Gebäudebesitzende Person möchte sich spezifisch für Ihr(e) Gebäude über mögliche Heizungsersätze informieren. Ohne eine Vielzahl von Fragen zu beantworten, wird sie nur eine sehr allgemeine Abschätzung erhalten.

Bedürfnis:

Herstellerunabhängiger Vergleich der Renovations- und Einsparoptionen bei Heizungsersatz spezifisch für seine/ihre Gebäude.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Bestimmungen von möglichen Heizungsersatzten für die betrachteten Gebäude unter Berücksichtigung von lokalen Möglichkeiten und Fördermassnahmen
- b. Anzeigen der lokal möglichen Optionen (z. B. keine Erdsonden-Wärmepumpe in stark belasteter Gegend)
- c. Abschätzung des Energieverbrauchs bei den jeweiligen möglichen Optionen
- d. Abschätzung der finanziellen Folgen der einzelnen Optionen

Bereitstellen der Planungsdaten für eine Abschätzung des Einflusses (auf die Verbräuche und damit Energiekosten und Emissionen) eines Heizungsersatzes

Nutznieser: Eigenheimbesitzende oder private Gebäudebesitzende, (kommerzielle) Gebäudeverwaltende.

7.3 Use Case «Benchmarking des Gebäudes»

Gebäudebesitzende interessiert sich für eine energetische Standortbestimmung des Gebäudes im Vergleich mit anderen ähnlichen Gebäuden.

Bedürfnis:

Überprüfung und Vergleich des Energieverbrauchs vom eigenen Gebäude gegenüber ähnlichen Gebäuden, um Optimierungspotenzial zu identifizieren.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Automatische Anfrage der Besitzenden, um die aggregierten Jahresenergieverbräuche beim zuständigen EVU freizuschalten
- b. Framework, um Energieverbräuche darzustellen
- c. Möglichkeit zur Ergänzung und Aktualisierung weiterer Informationen zum Gebäude (Baujahr, Energiesystem, Energiesystemalter) durch Besitzende
- d. Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bietet Algorithmus für das Benchmarking der Energieverbräuche mit ähnlichen Gebäuden in anonymisierter Form in der ganzen Schweiz oder in einer spezifischen Region an
- e. [Optimierungspotenzial] aufzeigen um Verbräuche (und damit Energiekosten und Ausstösse) zu reduzieren

Nutzende: Eigenheimbesitzende oder private Gebäudebesitzende, (kommerzielle) Gebäudeverwaltungen.

7.4 Use Case «Energieberatung»

Gebäudebesitzende werden für den Einsatz von PV Anlagen, Energiespeicher Speicher, E-Mobilität oder ZEV von Energieberatenden unterstützt. Ein ressourcenaufwendiger Teil seitens der Energieberatenden ist dabei das Zusammentragen der benötigten Daten.

Bedürfnis:

Einfache Verfügbarkeit der benötigten Daten für eine Energieberatung.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Zentralisiert vorhandene Daten zum Gebäude, welche nach Freigabe für von Besitzenden gewählte Stakeholder (EVUs, Planende, Dienstleistende ...) einfach abrufbar sind
- b. Daten haben eine hohe Maturität bezüglich Nutzbarkeit, Zugänglichkeit und Qualität

Bereitstellen der Planungsdaten für die lokalen Gegebenheiten inklusive Standortpotenzialkarten (auch geplante Fernwärmenetze)

Bestimmung von verschiedenen Möglichkeiten zum ZEV abhängig von lokalen Potenzialkarten und Fördermassnahmen

Finanzielle Abschätzung und Vergleich der Möglichkeiten

Nutzende: EVU, Gemeinden und Städte welche Energieberatung anbieten, Consulting Firmen im Bereich Energieberatung.

7.5 Use Case «Energie- und CO₂ Monitoring und Energiereport»

Gemeinden / Städte müssen für Kanton und Bund einen Energiereport ihrer zuständigen Verwaltungsbereiche erstellen. Zukünftig könnte eine Zielvereinbarung für Gebäude (auf Basis der bestehenden Zielvereinbarungen für die Industrie) ein Massnahmentool für den Bund werden¹⁵.

Bedürfnis:

Fundierte Datengrundlage inklusive Monitoring für die Erstellung des Energiereportes.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Für Gemeinden / Kantone kann die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie eine Übersicht der tatsächlich vorhandenen Heizsysteme und den Energieverbräuchen mit hoher Genauigkeit zur Verfügung stellen (Monitoring)
- b. Vor allem kleinere Gemeinden können Kosten für Infrastruktur und Arbeitsstunden mit der Nutzung einer zentralen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für diese Aufgaben reduzieren

Vorhandenen und geplante Fernwärmenetze können angezeigt werden respektive neue Fernwärmenetze könne mit dem EVU geplant werden

Darauf aufbauend kann ein Energiportal erstellt werden

Nutzende: Gemeinden, Städte und Gebäudebewirtschafter/-eigentümer

7.6 Use Case «Planung von Fördermassnahmen»

Gemeinde, Städte, Kantone und die Bund wollen zur Umsetzung der Klimastrategie 2050 mögliche Fördermassnahmen planen.

Bedürfnis:

Optimaler und effizienter Einsatz der verfügbaren Mittel für Fördermassnahmen.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Die Beiträge vom Use Case «Energie- und CO₂ Monitoring» bilden die Grundlage, zusätzlich: Können verschiedene Szenarien, wo die Fördermassnahmen eingesetzt werden, simuliert werden
Vergleich der Szenarie

Nutzende: Gemeinden, Städte, Kantone und Bund.

7.7 Use Case «Optimierung des Netzbetriebs und Netzerweiterungsplanung»

EVU wollen die Erweiterung, das Ausbauen und die Konvergenz der vorhandenen EVU planen sowie den Netzbetrieb optimieren.

Bedürfnis:

Durch das Konvergieren von Netzen können bestehende Netze effizienter genutzt werden und Netzerweiterungen optimal geplant werden. Der Netzausbau soll nachhaltig und kosteneffizient sein, soll aber auch zukünftige Bedürfnisse der Energiebeziehenden und Energieeinspeisenden berücksichtigen. Mit

¹⁵ Die Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) führt aktuell 5 Piloten zu diesem Thema durch. Der Gebäudepass in Verbindung mit der Swiss Energy Planning Plattform sollen in einem der 5 Piloten zum Einsatz kommen.

der Nutzung von Flexibilitäten und der Reduktion von Spitzenbelastungen kann der Netzbetrieb optimaler organisiert werden.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Automatisierte Anfrage der EVU an Gebäudebesitzende, um Energieverbräuche freizuschalten.
- b. Datengrundlage (Anzeigen von Flexibilitäten im Netzbetrieb) für den optimalen Netzbetrieb liefern, inklusive Verknüpfung zum nationalen Datahub Strom & Gas
- c. Datengrundlage für die Planung von Sektor Koppelung zur Verfügung stellen
- d. Bereitstellen der Planungsdaten für eine Abschätzung von Bedarf/Verfügbarkeiten der Netzausbauten
- e. Bestimmung von verschiedenen Netzausbauten abhängig von lokalen Potenzialkarten für verschiedene Energiesysteme und in Bezug zu Fördermassnahmen und ZEV Planung
- f. Finanzielle Abschätzung und Vergleich der Möglichkeiten

Nutzende: EVU, Netzdienstleistende.

7.8 Use Case «Marktbearbeitung von Cleantech-Produkten»

Technologien für erneuerbare Energien und Energieeffizienz sollen gezielt und standortspezifisch verkauft werden.

Bedürfnis:

Geeignete Kund/innen und Interessent/innen für Cleantech-Produkten finden.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

- a. Übersicht von vorhandenen verifizierten Heizsystemdaten zur Verfügung stellen
- b. Darüberlegen von Potenzialkarten für erneuerbare Energien
- c. Auflistung von Gebieten mit optimalen Grundlagen, um das Potenzial der erneuerbaren Energie auszuschöpfen

Nutzende: EVU, Hersteller/innen von Cleantech-Produkten.

7.9 Use Case «CO₂-Zertifikate»

Energiedienstleistende wollen CO₂-Zertifikate sowie ein Gebäudebenchmarking für Gebäudebesitzende anbieten.

Bedürfnis:

Übersicht der benötigten Daten zur Ausstellung von Zertifikaten sowie das Herausfinden vom Renovationspotenzial.

Beitrag Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

Zusätzlich zu den Beiträgen aus dem Use Case «Benchmarking des Gebäudes»

Zentralisiert vorhandene Datengrundlage für die Zertifizierung (von Gebäuden oder ganzen Gemeinden / Kantone)

Eine Übersicht über alle Anwendungsbeispiele mit den Beiträgen aus der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ist in Tabelle 16: Anwendungsbeispiele und Funktionalitäten für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** gegeben.

Tabelle 16: Anwendungsbeispiele und Funktionalitäten für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Use Cases für

Gebäudebesitzende

Gemeinde / Städte

Energieversorgungsunternehmen

Clean-Techunternehmen
Dienstleistende

Anwendungsbeispiel	Use Cases für																
	Gebäudebesitzende							Gemeinde / Städte					Energieversorgungsunternehmen			Clean-Techunternehmen Dienstleistende	
	Übersicht Renovationsoptionen	Benchmarking des Gebäudes	Energieberatung	Energieraport	Bewirtschaftung städtischer Liegenschaften	Planung von Fördermassnahmen	Netzerweiterungsplanung	ZEV-Beratung	Marketing von Techniken für erneuerbare Energie	Energieberatung	Energieverbrauchs-Statistiken	Bereitstellung von Daten	Beratung von Gemeinden	CO2-Zertifikate und Gebäudebesitzenden	Verbesserte Planungsgrundlagen	Marketing von Clean-Tech Lösungen	
Datengrundlage zum Gebäude	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anzeigen des Energieverbrauchs	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	
Anzeigen von lokalen Potenzialkarten	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		x		
Anzeigen von Fördermassnahmen	x		x		x		x	x	x		x	x	x		x		
Statistiken zum Energieverbrauch			x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x			
Kostenabschätzung von Renovationsmassnahmen	x		x		x				x				x				
Vergleich der Möglichkeiten zu Netzausbauten							x									x	

8 Synthese der Nutzen und Gap-Analyse einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Aufbauend auf

Tabelle 16: Anwendungsbeispiele und Funktionalitäten für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie

Use Cases für	Gebäudebesitzende Gemeinde / Städte															Energieversorgu		
	Übersicht Renovationsoptionen	Benchmarking des Gebäudes	Energieberatung	Energiebericht	Bewirtschaftung	Planung städtischer Liegenschaften	Planung von Fördermassnahmen	Netzweiterungsplanung	ZEV-Beratung	Marketing	Marketing von Techniken für erneuerbare Energie	Energieberatung	Energieverbrauchs-Statistiken	Bereitstellung von Daten	Beratung von Gemeinden		Beratung von Gebäuden	CO2-Zertifizierung
Anwendungsbeispiel																		
Datengrundlage zum Gebäude	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anzeigen des Energieverbrauchs	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anzeigen von lokalen Potenzialkarten	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Anzeigen von Fördermassnahmen	x		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Statistiken zum Energieverbrauch			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Kostenabschätzung von Renovationsmassnahmen	x		x		x						x					x		
Vergleich der Möglichkeiten zu Netzausbauten								x										x

wird ersichtlich, dass verschiedene Beteiligte von einer aktuellen und einfach zugänglichen Datengrundlage (z.B. Baujahr, Heizsystem, Energieverbräuche, usw.) zum Gebäude profitieren würden. Mit der Dateninfrastruktur stünde Gebäudebesitzenden eine Planungsgrundlage für energetische Überlegungen zur Verfügung. Gemeinden und Städten könnten einerseits die Bevölkerung aktiv und gezielt informieren und sensibilisieren, andererseits stünde ihnen eine aktuelle Datengrundlage für verschiedene regulative und wirtschaftlich interessante Reporting- und Monitoringzwecke zur Verfügung. Energieberatende und Planende wären nicht mehr auf das ressourcenaufwändige Zusammentragen der benötigten Informationen für eine Renovationsplanung von Gebäuden angewiesen, sondern könnten diese Information aus der Dateninfrastruktur herunterladen. EVU könnten mit dieser aktualisierten Datengrundlage eine effizientere und gegebenenfalls belastbare Wärmeverbunds-/Netzplanung vornehmen.

Im Folgendem wird für vier ausgewählte und konkrete Use Cases, wie sie im Kapitel 7 beschrieben sind, die aktuelle Situation und die Lösung mit einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie vorgestellt.

- **Use Case «Heizungersatz» für Privatpersonen (Kapitel 7.2)**
Vereinfachte Datenübergabe in der Planung eines Heizungersatzes

Aktuelle Lösung:

Wenn eine Privatperson ihr Heizsystem renovieren möchte, werden die benötigten Daten von den Planenden manuell oder halb automatisiert aus verschiedenen Quellen erfasst, was zeitintensiv fehleranfällig, repetitiv und teuer ist. Aus Kostengründen werden Planungsaufwände von Installierenden oft minimiert, da die Kundschaft nicht bereit ist, diese zu bezahlen. Dadurch steht oft nur eine suboptimale Datengrundlage für die Planung zur Verfügung. Zusätzlich erschwerend kommt hinzu, dass Hausbesitzende oft sehr lange mit notwendigen Renovationen warten. Dadurch sind sie dann in Notsituationen (Heizungsausfall im Winter) oft zu überhasteten Aktionen gezwungen. Beispielsweise werden selbst im urbanen Kontext der Städte Zürich und St. Gallen immer noch mehr als 80 % der fossilen Heizsystem 1:1 ersetzt¹⁶.

Lösung durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

In der Dateninfrastruktur Gebäude und Energie sind zentralisiert abrufbare und korrekten Angaben zum vorhandenen Heizsystem, Schätzwerte für den Energieverbrauch, und planungsrelevante Gebäudedaten vorhanden. Diese Informationen reduzieren den Aufwand für Energieberater, um Hausbesitzenden den Einfluss unterschiedlicher Renovationsvarianten und Energiesystemoptionen mit erneuerbaren Energien zu zeigen. Planenden hilft die Plattform bei der Auswahl und Dimensionierung der entsprechenden Systeme. Im Falle einer Renovation oder eines Ersatzes können in der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie die Hausbesitzenden dem planenden Unternehmen Zugriff zu den Planungsdaten, sowie den Verbrauchswerten gewähren. Damit entfällt das manuelle Zusammentragen dieser Werte.

- **Use Case «Heizungersatz» für grössere Liegenschaften (Kpitel 7.2)**
Portfoliomanagement für institutionelle Immobilienbesitzer und Immobilienverwaltender

Aktuelle Lösung:

Viele Gebäudeverwaltungen haben fix definierte Ersatzzyklen respektive ersetzen Energiesysteme nur bei Defekt, da ein geringer Druck zum Systemersatz besteht (Heizkosten werden typischerweise durch Mietende getragen). Aufgrund des Zeitdrucks oder des vereinfachten Prozesses werden dabei typischerweise 1:1 Ersatze durchgeführt. Eine systematische Analyse des Energieverbrauchs (Strom, Gas, Öl) und der Vergleich mit analogen Gebäuden wird oft wegen des hohen Personalaufwands und des tiefen Drucks (Energiekosten-Weitergabe an Mietenden) nur vereinzelt durchgeführt. Bei den Verwaltungen mit Nachhaltigkeitsfokus werden diese Analysen zwar durchgeführt, jedoch oft unter grossem Personalaufwand.

Lösung durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ermöglicht auch grosse Immobilienportfolios schnell zu prüfen. Falls die tatsächlichen Heizsystemeigenschaften verloren gegangen sind können die Werte aus der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie für die Ersatzplanung verwendet werden. Sind die realen Werte bekannt, können diese Eigenschaften erstens in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie überprüft und wenn nötig aktualisiert werden. Zusätzlich können diese durch Vergleich mit analogen Lebensdauern der in der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie erfassten Heizsysteme verglichen werden und damit eine Plausibilisierung der Lebenserwartung durchgeführt werden.

Ausserdem kann der tatsächliche Energieverbrauch mit den (geschätzten) Verbrauchswerten ähnlicher Gebäude im gleichen Zeitraum verglichen und somit können ineffiziente Gebäude identifiziert werden.

- **Use Case «Energie- und CO2 Monitoring und Energiereport» (Kapitel 7.5)**
Schnittstelle zum GWR für Gemeinden / Städte

Aktuelle Lösung:

¹⁶ https://energieforschung-zuerich.ch/media/topics/report/FP-2.8.1_EFZ_Layout_Synthesebericht_komplett.pdf

Verschiedene Gemeinden / Städte führen detaillierte Übersichten von den vorhandenen Heizsystemen in ihrem Zuständigkeitsgebiet. Diese aktuellen Daten finden allerdings nur selten den Weg ins GWR, weil beispielsweise keine Schnittstelle besteht und die Übertragung sehr zeitaufwendig ist und die nötigen (personellen) Ressourcen dafür fehlen.

Für Gemeinden, welche keine eigenen Übersichten führen, ist das Erstellen von Berichten und Übersichten (beispielsweise bezüglich des CO₂ Ausstosses) sowie das Monitoring der vorhandenen Heizsysteme sehr aufwendig. Sie stützen sich auf das GWR, welches wiederum nicht immer aktuell und vollständig ist.

Lösung durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bildet Schnittstellen zwischen dem GWR und Gemeindeinternen Erfassungen vom Heizsystem. Damit wird eine automatisierte Übergabe der erfassten Daten in Gemeinden ins GWR ermöglicht und dadurch die Qualität der Daten im GWR verbessert. Zusätzlich ermöglicht eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ein übersichtliches Monitoring für Gemeinden von energierelevanten Strukturen. Ausserdem können auch Gebäudesitzende die Informationen zu vorhanden Heizungssystemen in ihren Gebäuden eingeben / freigeben. Somit finden Informationen von Gebäudebesitzenden über die Gemeinden ins GWR. Mit einem automatisierten Kontrollmechanismus (zum Beispiel durch Clusteringverfahren) kann über die Gemeinde sichergestellt werden, dass fehlerhafte und unwahrscheinliche Werte nicht im GWR erfasst werden.

Diese vorgestellten Beispiele benötigen alle dieselben Daten (Heizsystem und Energieverbräuche), welche in Tabelle 17: Benötigte Daten für die Beispiele in der Gap Analyse, aufgelistet sind. Bei den drei oben vorgestellten Beispielen sind die benötigten Daten momentan an verschiedenen Orten abgelegt. Für jede einzelne Planung bzw. für jeden einzelnen Ersatz müssen die benötigten Daten zusammengesucht werden. Gemeinden und Städte pflegen ihre erfassten Daten im GWR in seltenen Fällen in einem automatisierten Prozess ein. In beiden Beispielen müssen die Datenübergaben und Abfragen immer wieder von Neuem ausgeführt werden, was ineffizient ist.

Tabelle 17: Benötigte Daten für die Beispiele in der Gap Analyse

Benötigte Daten	Datenquelle
Heizsystem	GWR und Abschätzung aus GWR Daten
Energieverbräuche (Strom, Gas, Öl)	Zuständiges EVU
Gebäude-Grundlagendaten (Baujahr, Anz Wohnungen, Fläche, Volumen, Renovationsjahre)	GWR
Heizsystem	Feuerungskontrolle*
*Zugang/Zugriff sehr schwierig. Ggf. mit «Pilotregion» und involvierter Kantonsverwaltung möglich.	

- **Use Case «CV vom Gebäude» und Use Case «Energieberatung»
Anschlussplanung Fernwärmenetze**

Aktuelle Lösung:

EVU wenden einen grossen Teil ihrer Zeit auf die Kommunikation mit potenziellen Kund/innen in ihren Fernwärmenetzen auf. Interessierte Personen melden sich beim EVU und möchten beispielsweise über die geplanten Fernwärmenetze informiert werden. Dies sind zeitaufwendige Gespräche, welche das EVU viele Ressourcen kosten, ohne Garantie auf neue Kundschaft.

Lösung durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie:

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ermöglicht eine automatisierte Abfrage von interessierten Personen zum Anschluss ihres Gebäudes mit einem (geplanten) Fernwärmenetz. Dafür wird eine Plattform erstellt, in welcher interessierte Personen mittels Eingabe ihrer Adresse überprüfen können, ob ihr Gebäude in einem (geplanten) Fernwärmenetz liegt. Ein allfälliges Interesse zum Anschluss kann online direkt übermittelt werden. Anhand des Gebäudedossiers mit allen Planungsgrundlagen für das EVU kann die Anfrage effizient bearbeitet werden. Beim EVU entfällt damit ein grosser Teil von Kund/innen Gesprächen und zusätzlich wird der Kontakt mit interessierten Personen direkt hergestellt. Die für dieses Beispiel benötigten Daten sind die geplanten Fernwärmenetze des zuständigen EVU.

Mit der laufenden Digitalisierung ergeben sich stetig neue Möglichkeiten, um Prozesse effizienter zu gestalten. Dieses Beispiel zeigt auf, wie mit einfachen Mitteln aufwändige und ineffiziente Abläufe reibungsloser gestaltet werden können.

9 Kosten- und Potenzialschätzungen

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ist für einen gesamtschweizerischen Einsatz gedacht. Um den Aufbau der Infrastruktur zu lancieren, ist die Gewinnung von Pilotgemeinden und Pilotkantonen erforderlich, die idealerweise bereits über (einen Grossteil der) erforderlichen Daten in geeigneter Art und Weise verfügen. Zudem müssten sie bereit sein, den Aufbau eines vorgestellten Use Cases gegebenenfalls auch finanziell zu unterstützen, um eine derartig innovative Dienstleistung Ihren Bewohnenden anbieten zu können. Mehrere Gemeinden haben bereits Interesse bekundet bei der Realisation der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mitzuwirken und als Pilotgemeinden Ihren Bewohnenden ein solches Angebot zur Verfügung zu stellen.

Der finanzielle Aufwand für Gemeinden richtet sich dabei sehr nach der Verfügbarkeit der Daten: Für Gemeinden, die schon über eine umfangreiche Datensammlung zu den Gebäuden verfügen besteht der Aufwand vor allem darin, diese in einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zu integrieren und beispielsweise die benötigten IT-Infrastrukturen, Schnittstellen und Plattformen für die Interaktion mit Gebäudebesitzenden zu erstellen. Der initiale Projektaufwand wird für diese Gemeinden auf 100 TCHF geschätzt. Es gibt aber auch Gemeinden, welche die gesamte Datenerfassung mit Dienstleistenden durchführen und noch keine zentrale Datenbank aufweisen können. Bei solchen Gemeinden ist der Aufwand beträchtlich höher, da die vorhandenen Daten aus verschiedenen Quellen von verschiedenen Dienstleistenden und damit auch verschiedener Qualität zuerst noch zusammengeführt werden müssen. Der Mehrwert einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mit ihren zentralisiert vorhandenen Daten ist für diese Gemeinden aber auch beträchtlich. Für diese Gemeinden dürften sich die Kosten für eine erste Plattform für die Interaktion mit den Gebäudebesitzenden auf 300 TCHF belaufen.

Für Gemeinden, welche schon teilweise über zentralisierte Daten verfügen, die allerdings bei weitem nicht vollständig und in dem Umfang vorhanden sind wie bei den anfangs erwähnten Gemeinden, belaufen sich die Kosten für eine erste Plattform für die Interaktion mit den Bewohnenden wohl auch auf 300 TCHF. Kostentreiber für diese Gemeinden ist neben der zusätzlichen Erhebung auch die Zusammenführung, sowie dass die vorhandenen Daten zuerst auf Aktualität und Vollständigkeit geprüft werden müssen.

Der Aufwand, eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie in einer Gemeinde umzusetzen, ist daher stark von der Datenlage in der Gemeinde abhängig. Laut housing-stat.ch sind schweizweit bei nur 16%

aller Wohngebäude die Informationen zum Heizsystem im GWR innerhalb der letzten 4 Jahre aktualisiert worden, während für 73% aller Wohngebäude das Aktualisierungsdatum mehr als 8 Jahre zurückliegt. Es gibt Gemeinden wie Basel, Riehen oder Bettingen, bei welchen mehr als 97% der Daten zum Heizsystem innerhalb der letzten vier Jahre aktualisiert wurden. Die meisten Kantone bzw. Gemeinden aber bewegen sich allerdings bei deutlich tieferen Prozentsätzen, die oftmals unter 20% oder sogar 10% liegen. Die Umsetzung einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie stellt insbesondere für diese Gemeinden ein grosses Potenzial aber auch eine entsprechende Herausforderung dar.

Das Potenzial einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie ist gross, muss doch der Gebäudesektor grundsätzlich transformiert und ertüchtigt werden. Das Durchschnittsalter der Schweizer Häuser und Wohnkomplexe liegt bei ziemlich genau bei 45 Jahren, ein grosser Teil stammt sogar aus der Zeit vor dem Zweiten Weltkrieg¹⁷. Rund 1.5 Millionen Häuser sind nicht oder kaum gedämmt und damit energetisch dringend sanierungsbedürftig. Zudem werden drei Viertel der Gebäude heute noch immer fossil oder direkt elektrisch beheizt. Es herrscht akuter Sanierungsstau. Die Sanierungsquote ist tief: Aktuell liegt sie bei nur rund 1 Prozent jährlich. Für die Erreichung der Ziele der Energiestrategie des Bundes bedürfte es einer Quote in der Grössenordnung von mindestens 2,2%.

Auf Basis der geführten Interviews, der aktuellen geopolitischen Entwicklungen und einem sich allmählich ändernden Einstellung von Gebäudebesitzern¹⁸, sind die Autoren davon überzeugt, dass sich durch den Einsatz der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zusätzliche Gebäudebesitzende durch spezifischere und konkretere Beratung aber auch durch eine steigende Transparenz für eine Renovation gewinnen lässt. Gerade Transparenz kann die Bereitschaft zur Renovation massiv steigern. Ein Register, das die Energieeffizienzklasse aller Gebäude oder Indikatoren zu ihrer Intelligenzfähigkeit führt und die Daten zugänglich macht kann den Immobilienmarkt wesentlich im Sinne des Klimaschutzes beeinflussen. Durch die verbesserte Datengrundlage, das Aufzeigen von Sparpotenzialen und den Vergleich von Gebäudeportfolios kann ein starker Anreiz zum Sanieren geschaffen werden.

Auch die Netzplanung der Energieversorgungsunternehmen kann durch diese Dateninfrastruktur unterstützt werden. Von 148.6 PJ jährlichem Energieverbrauch für Heizzwecke werden 96.2 PJ (65%) fossil erzeugt. Durch den verbesserten Datenzugang kann eine robustere und optimalere Planung insbesondere auch von Fernwärmenetzen unterstützt werden. Somit kann ein Teil der Kundschaft gegebenenfalls zeitnaher bei Verfügbarkeit von Fernwärmenetzen auf diese (erneuerbare) Technologie wechseln. Das Potential der Dateninfrastruktur liegt hierbei nicht nur in der positiven Klimawirkung. Der Wechsel auf Fernwärmenetze führt zu Mehreinnahmen für die EVU und gleichzeitig auch zu Kostenersparnissen für Endverbraucher. Die Ersatzquote von fossilen Heizsystemen mit ebendiesen kann reduziert werden. Nicht zuletzt profitieren Installationsfirmen von zusätzlichen Aufträgen im Rahmen eines Systemwechsels.

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bietet auch einen Mehrwert zusammen mit der Dateninfrastruktur Strom und Gas (Datahub) und hebt Synergien. Energierelevante Informationen zu den Gebäuden werden einfacher verfügbar. Der Datahub Strom und Gas könnte mit der zentralen Plattform der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Datahub Gebäude Energie) verknüpft werden. Die Verknüpfung der beiden Datahubs (Strom & Gas und Gebäude & Energie) könnte über die EGID ermöglicht werden. Dadurch würden Informationen zu Stromverbrauch und Stromproduktion in der Schweiz inklusive Verbräuche mit dem Schweizer Gebäudepark verbunden werden. Entsprechend kann einerseits die Netzplanung profitieren, weil der Energiebedarf des Gebäudeparks besser abgeschätzt werden kann. Andererseits ist eine solche Verknüpfung auch für Gebäudebesitzende von Vorteil, da der Zugriff auf Strom und Gas Verbräuche von Gebäuden einfacher gewährleistet werden kann, Renovationen einfacher

¹⁷ Vgl. BFS <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bau-wohnungswesen/gebäude.html>

¹⁸ Vgl. Kundenbarometer Erneuerbare Energien 2020 Raiffeisen; <https://www.raiffeisen.ch/casa/de/immobilien-sanieren/energetische-sanierung/kundenbarometer-erneuerbare-energien.html>

planbarer sind und der Vergleich mit ähnlichen Gebäuden in der Schweiz den Bedarf für eine Optimierung des Energiebedarfs erst aufzeigt.

10 Fazit und Handlungsempfehlungen

Für alle beteiligten Akteure, die durch die Interviewten repräsentativ dargestellt werden sollten, ist die Möglichkeit eines einfachen Zugangs zu qualitativ hochwertigen Daten ein Hauptanliegen. Die aktuell vorhandene Heterogenität der Datenquellen, die Komplexität, der Aufwand bzw. die Schwierigkeiten beim Datenzugang und die Datenqualität, z.B. aufgrund von Mehrfacherfassungen, ermöglichen momentan keine effiziente Nutzung vorhandener Daten. Das bremst die Datennutzung für Dienstleistungen und zur Transformation des Gebäudesektors. Eine Dateninfrastruktur mit entsprechenden Zugriffsrechten wird als eine sinnvolle Lösung für die umfassenden Probleme gesehen. So können die benötigten Daten für Renovationen, Sanierungen, Netzausbauten usw. von den betroffenen Fachpersonen einfach und diskriminierungsfrei gefunden und genutzt werden können.

Die Dateninfrastruktur könnte anhand bekannter Best-Practices entworfen werden. Über eine zentrale Plattform (Datahub) könnten dezentrale Datenspeicher aus dem Gebäudesektor wie das GWR, Feuerungskontrollen, die Datenbanken des GEAK und andere miteinander verknüpft werden. Entsprechend entsteht eine national einheitliche Schnittstelle bzw. Plattform zur Nutzung der heterogenen stark dezentralisierten Daten. Während die Daten dezentral verbleiben kann das Zugangsmanagement und der Datenbezug einheitlich geregelt werden.

Auf Basis solch einer Dateninfrastruktur kann die weitere Entwicklung verschiedener Use Cases unterstützt werden. Einige Use Cases wurden in den vorliegenden Grundlagenarbeiten identifiziert und näher skizziert. Sie umfassen zum Beispiel eine übersichtliche Darstellung von Daten zu einem bestimmten Gebäude (für Gebäudebesitzende), Datenbereitstellung für eine einfachere und effizientere Renovationsplanung (für Gebäudebesitzende und Energieberatende) bis hin zu einer besseren Messung und Umsetzung von kantonalen und nationalen Fördermassnahmen im Bereich Gebäude und Energie. Ein barrierefreier Zugang zu den notwendigen Daten, deren Vernetzung und gemeinsame Nutzung werden für die Entwicklung weiterer Anwendungsbeispiele und eine bessere Transparenz sorgen.

Die Dateninfrastruktur Gebäude & Energie bietet auch die Möglichkeit, dass Gebäudebesitzer/innen Daten über ihr Gebäude bei Bedarf korrigieren können. Sofern eine gewisse Transparenz der Daten gewährleistet ist besteht ein gewisser Anreiz der Gebäudebesitzer/innen, ihre Daten aktuell und richtig zu halten. Dadurch steigt die Datenqualität in der Dateninfrastruktur per se. Zudem können mithilfe einer automatisierten Methode (zum Beispiel Clustering Analysen) die eingegebenen Gebäudedaten sofort validiert werden, indem geprüft wird ob die eingegebenen Daten wahrscheinlich sind. Die ständig besser werdende Datenqualität führt zu vermehrter Nutzung und zu grösseres Interesse die eigene Datenqualität zu verbessern - ein positiver Feedbackloop setzt ein.

Die allfällige Realisierung einer Dateninfrastruktur Gebäude ist nicht nur abhängig von technologischen Herausforderungen und Fragestellungen, sondern vielmehr durch die verschiedenen Interessen der einzubeziehenden Interessengruppen und Betroffenen:

In einem ersten Schritt:

- (1) Zunächst erscheinen **weitere vertiefende Grundlagenarbeiten** nötig. Es hat sich im Rahmen des Projektes gezeigt, dass Zielgruppen des Gebäudepasses zum Teil oft nicht wissen, welche Plattformen oder Applikationen auf dem Markt verfügbar sind, worin sie sich zu einer Dateninfrastruktur unterscheiden und ob man diese Lösungen gegebenenfalls anbinden könnte. Eine Charakterisierung, **Gegenüberstellung und Auflistung der wichtigsten bekannten Plattformen und Applikationen zur Verwaltung von Gebäudedaten** könnte eine gute Grundlage sein, um zu zeigen, worin sich eine Dateninfrastruktur Gebäude und Energie von

anderen Plattformen und Anwendungen unterscheidet. Eine einfache Gegenüberstellung in Matrixform würde bei den Nutzenden für mehr Verständnis sorgen.

- (2) Zusammentragen Herausforderungen und Ergebnissen aus Projekten in den Bereichen «Energiedaten, Digitalisierung und Gebäude». Auf Basis eines solchen Überblicks könnte ein weiterer Bedarf an Daten abgeleitet und weitere Anforderungen an eine Dateninfrastruktur Gebäude und Energie abgeleitet werden. Dabei wären die mittlerweile verfügbaren Ergebnisse kantonaler Ansätze wie die des Kantons Bern ebenfalls zu berücksichtigen. Ebenso sollten dabei noch berücksichtigt werden:
 - Künftiger, öffentlicher Zugang zu Daten des GWR
 - Anforderung zur Beschreibung der erhobenen und in der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie genutzten Daten auf der Interoperabilitätsplattform des Bundes
- (3) Auf Basis der in dieser Konzeptstudie erarbeiteten Grundlagen und der Vertiefungen von (1) und (2) sollte eine Kosten-Nutzen-Analyse eines gegebenenfalls aktualisierten Konzeptes erstellt werden, um die volkswirtschaftlichen Effekte näher zu analysieren.
- (4) Bildung einer Arbeitsgruppe zwischen interessierten Kantonen, z.B. solchen, die eine kantonale Lösung anstreben, EVU und dem Bund (BFE, BFS, u.a.), um auf Basis der Grundlagen die Mehrwerte einer solchen Dateninfrastruktur zu vertiefen und wichtige Beteiligte zu sensibilisieren.

In einem zweiten Schritt könnte man in Richtung einer Realisierung gehen:

- (5) Entwicklung notwendiger technischer Komponenten und Methoden zum Aufbau der Dateninfrastruktur Gebäude und Energie
 - Komponenten zur Validierung und Verifizierung von Eigentümern (Zugangsmanagement-tools) und den vorgenommenen Anpassungen bzw. eingegebenen Gebäudedaten
 - Entwicklung einer Schnittstelle von der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie zum GWR, um die einfache Korrektur und Aktualisierung der Daten im GWR zu ermöglichen
Adaption oder gegebenenfalls Entwicklung automatisierter Methoden Clustering Analysen zur Datenvalidierung und Qualitätsprüfung
- (6) Verknüpfung des Ansatzes der Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mit bestehenden Ansätzen im Bereich der digitalen Energieplanung zur Nutzung der Daten für Energieplanungen der Gemeinden und Kantone in einem ersten Proof of Concept (POC).
- (7) Umsetzung des Use Cases Kapitel 7.1. «CV des Gebäudes», welches als Datengrundlage das GWR sowie Verbrauchsdaten vom zuständigen EVU benötigt. Durch die Umsetzung dieses ersten Use Cases in einem ersten Most Viable Product (MVP). Damit wird die Grundlage für viele andere Use Cases gelegt und eine Verknüpfung mit dem POC kann untersucht werden.
- (8) Skalierung des MVP im Rahmen eines Pilot- und Demonstrationsprojektes mit Kantonen und Gemeinden auf Basis der Ergebnisse der Konzeptstudie, dem POC zur digitalen Energieplanung und dem MVP des Use Cases aus Kapitel 7,1, z.B. auf Basis einer Applikation oder einer minimalen Datenintegration. Im Rahmen dieses Piloten können dann die technischen Herausforderungen näher analysiert und gelöst werden sowie die Mehrwerte quantifiziert und realistisch dargestellt werden.

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dateninfrastruktur Energie als Verbindung von nationalem Datahub Strom und Gas und Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE).	7
Abbildung 2: Synergien und Mehrwerte einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE)..	32
Abbildung 3: Komplexität der Datenquellen und Gebäudeeigenschaften	37
Abbildung 4: Stakeholder und ihre Bedürfnisse (Quelle: BFE).	38
Abbildung 5: Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten (Quelle: BFE).	42
Abbildung 6: Aktuelle Hürden bei der Nutzung von Gebäudedaten (Quelle: BFE).....	45
Abbildung 7: Übersicht der verschiedenen Datenbewirtschaftungsformen (Quelle: BFE).	52
Abbildung 8: Positiver Feedbackloop durch Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE). ...	55
Abbildung 9: Datenquellen für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie (Quelle: BFE).....	56

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Interviewpartner/innen	34
Tabelle 2: Aktuell genutzte Daten.....	35
Tabelle 3: Stakeholder und ihre Anforderungen an Daten des Gebäudesektors	39
Tabelle 4: Nutzungsfelder und Anwendungen der Gebäudedaten	43
Tabelle 5: Aktuelle Hürden bei der Nutzung der Gebäudedaten und mögliche Mitigationsmassnahmen	46
Tabelle 6: Rechtliche Herausforderungen	48
Tabelle 7: Möglichkeiten für komplementäre Datenquellen zu den aufgelisteten primären Datenquellen	49
Tabelle 8: Unterschiede zwischen den Städten	51
Tabelle 9: Unterschiede zwischen den Energieversorgenden	53
Tabelle 10: Ansprüche und Wünsche aus den Interviews an eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	56
Tabelle 11: Daten in einer Datenstruktur Gebäude & Energie	59
Tabelle 12: Anforderungen an verschiedene Datenarten	61
Tabelle 13: Rechtliche Herausforderungen für nicht öffentliche Daten mit Datennutzungsvereinbarungen	62
Tabelle 14: Herausforderungen und Hindernisse für eine Dateninfrastruktur mit mögliche Mitigationsmassnahmen	64
Tabelle 15: Aktuell genutzte Software Lösungen	65
Tabelle 16: Anwendungsbeispiele und Funktionalitäten für eine Dateninfrastruktur Gebäude & Energie	70
Tabelle 17: Benötigte Daten für die Beispiele in der Gap Analyse	73

13 Anhang

13.1 Fragebogen

Fragebogen

Einleitung

Das Projekt «Dateninfrastruktur Gebäude & Energie» sieht vor, dass Gebäudebesitzer ihre Gebäudedaten erheben und zentral in der Cloud ablegen. Diese Daten sollen z.B. als Faktenblatt für Offert-Grundlagen weitergegeben oder als Lebenslauf des Gebäudes archiviert werden, um durchgeführte Erneuerungen zu dokumentieren und zukünftige Modernisierungsphasen zu planen. Das Konzept eines Gebäudepasses Energie kann einen Beitrag für einen (nationalen) Gebäudedatenhub leisten und steht daher in einem direkten Zusammenhang mit der Weiterentwicklung des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR) des Bundesamtes für Statistik (BFS) sowie allfälliger Umsetzungsfragen des neuen CO2 Gesetzes, welche Daten zum Gebäudepark benötigen. Diese Schnittstellen werden analysiert.

Ziele des Fragebogens

1. Bestandsaufnahme: Welche Daten sind aktuell in den jeweiligen Gemeinden, Städten und EVUs vorhanden? Woher stammen diese? Wie werden diese gespeichert und aktualisiert?
2. Nutzungsfelder: Wofür verwenden Endanwender die Daten? Welche Prozesse unterstützen Daten?
3. Wunsch: Welche Nutzungen möchten die Endanwender und EVUs durch Daten erzielen?

Begriffserklärungen

Wenn nicht anders erwähnt, beziehen sich die Worte «Daten», «Eigenschaften», «Messwerte» auf (abgeleiteten) Werte von/über Gebäude und Wohneinheiten.

Bestandsaufnahmen

Datennutzung, Erhebung und Verfügbarkeit

- *Genutzte Daten:* Welche Gebäudedaten werden aktuell genutzt (wofür)/sind vorhanden/bekannt?
- *Quelle:* Woher stammen die aktuell genutzten Daten?
 - o Welche Daten werden von Stadt/EVU selbst erhoben?
 - o Welche Daten müssen von Stadt/EVU an Kanton & Bund geliefert werden?
 - o Werden auch Daten von Dritten und Datendienstleistern verwendet? Wenn ja, welche?
- *Verwendungsart:* Wie werden die Daten genutzt (Einzelabfrage, Auslesen, Berechnungen aus unterschiedlichen Datenquellen, Standortbezogene Analysen, etc.)?
- *Zugriff:* Haben alle Resorts/Abteilungen Zugriff auf die notwendigen Daten (Silos, Mehrfachablegung?) Erheben jeweilige Abteilungen Daten gesondert (Verhindern von Mehrfach-Erhebung)?
- *Aufwand:* Wie aufwendig ist die Datenhaltung, Datennutzung und Datenerhebung?
- *Aktualität:* Wie aktuell sind die Daten und wie wird dies sichergestellt? (Auslesung von externen Quellen, Einmal-Erhebung, permanente Aktualisierung)
- *Mitigation Daten-Probleme:* Welche bekannten Datenfehler werden wie repariert?
- *Potentiale:* Welche Daten wären vorhanden, werden aber noch nicht genutzt?
- *Alternative Ansätze:* Gabe es früher analoge Ansätze? Wenn ja, was war gut/schlecht daran? Weshalb konnten sich diese Lösung/Ansätze nicht durchsetzen?
- *Datenschutz:* Wie werden aktuell welchen Daten geschützt (wer hat Zugang zu welchen Daten)?
- *Daten-Probleme:* Sind Probleme mit den aktuellen Datensätzen bekannt?
- *Inkonsistente Daten:* Sind Dateninkonsistenzen (widersprechende Eigenschaften, Mehrfachnennungen) bekannt? Wenn ja, wie wird mit den Inkonsistenzen umgegangen?

Nutzungsfelder (ausserhalb Statistik und Abrechnung)

	Anwendung 1	Anwendung 2	Anwendung 3	Anwendung 4	Anwendung 5
Nutzen (wozu?)					
Potential (was kann dadurch ermöglicht werden?)					
Methodik (wie?)					
Alternative Quellen/Verfahren					

	Anwendung 6	Anwendung 7	Anwendung 8	Anwendung 9	Anwendung 10
Nutzen (wozu?)					
Potential (was kann dadurch ermöglicht werden?)					
Methodik (wie?)					

Alternative Quellen/Verfahren					
-------------------------------	--	--	--	--	--

Entwicklungsziele

Zweck

- Welches Ziel soll mit der Datenplattform ermöglicht werden?
- Welche Arbeiten könnten durch die Datenplattform erleichtert werden?
- Auf welche Arbeiten hätte die Datenplattform keinen Einfluss?
- Welche Prozesse würde die Datenplattform erschweren?
- *Nutzende*: Welche Nutzergruppen nutzen diese Plattform? Welche Akteure haben Zugriff auf Daten bei Städten/Gemeinden angefragt /Interesse zu nutzen?

Bedarf

Für die obigen Datenquellen:

- *Fehlende Informationen*: Was kann aktuell noch nicht bestimmt/berechnet/gelöst werden?
- *Fehlende Quellen*: Welche zusätzlichen Daten wären erforderlich?
- *Sekundärnutzung*: Welche Anwendung liesse sich mit den zusätzlichen Daten realisieren?
- *Stakeholderanalyse*: Wer könnte intern diese Daten noch wofür nutzen?
- *Genauigkeit*: Wie genau müssen die Daten jeweils bekannt sein? Wozu ist diese Genauigkeit erforderlich?
- *Minimalanforderung*: Was müsste ein Dateninfrastruktur Gebäude & Energie mindestens bieten, damit er von befragter Person eingesetzt wird?
- *Anwendungsbereiche*: Welche zusätzlichen Anwendungen sind durch die vorhandenen/erwarteten Daten noch möglich?
 - o *Drängende Anwendungen*: Welche Anwendungen sollten zeitnah realisiert werden (Energiemonitoring, CO2-Monitoring)?
 - o *Interne Anwendungen*: Gibt es interne Prozesse (Immobilienbewirtschaftung, Netzplanung), die von einer Dateninfrastruktur Gebäude & Energie profitieren könnten?
 - o *Extern*: Gibt es Anfragen von externen Dienstleistern, die die Daten gerne nutzen würden? Wie werden diese gehandhabt?
- *Anforderungen Dateninfrastruktur Gebäude & Energie*: Was müsste dieser enthalten?

Wunsch

- *Optimaler Umfang*: Welche Eigenschaften des Gebäudepasses Energie würden die Arbeit erleichtern?
- *Nutzungsform*: In welcher Form sollen die Daten bereitstehen und genutzt werden können (Visualisierung, Einzelabfragen, Zusammenzug pro Gebäude/Areal, Berechnungsmöglichkeiten etc.)?
- *Form*: Gibt es Wünsche darüber wie die Plattform idealerweise aussehen würde?
- *Rahmenbedingungen*: was fehlt und was müsste geschaffen werden, damit Datenverfügbarkeit verbessert wird? Gibt es von der öffentlichen Hand, von den Kunden Wünsche/Forderungen, die aktuell nicht/schlecht erfüllt werden können?
- *Verbesserung Kollaboration EVU/Stadt/Kanton/Bund*: Wie könnte die Zusammenarbeit mit öffentlichen, regulativen Stellen verbessert werden?

Sicherheits- und Verfügbarkeitsansprüche

- *Sicherheitsanforderungen*: Welche Daten müssen wie geschützt werden? Wie sicher müssen die Daten gespeichert sein? Genügen Bundesvorgaben oder sind kantonale Besonderheiten zu berücksichtigen?
- *Verfügbarkeit*:
 - o Wie viele Benutzende (Größenordnung) sollten das System gleichzeitig nutzen können?
 - o Verfügbarkeit allgemein (Stammdaten, Messdaten)
- *Erreichbarkeit*: Sollen (Teile der) Daten öffentlich (oder halböffentlich z.B. für Gebäudebesitzer) verfügbar gemacht werden?
- *Datenhoheit*: Wer soll Daten im besten Fall speichern und anbieten?

Erwartungen

- Was erwarten die Institutionen von der Digitalisierung (bzw. der vermehrten Nutzung von Daten)?
- Welche Konsequenzen / Erleichterungen werden für die Institutionen und ihre Bereiche erwartet?

Befürchtungen

- Welche Entwicklung der Plattform könnte unerwünscht sein?
- Was würde eine Verwendung der Plattform einschränken/verunmöglichen?

Rahmenbedingungen/Hürden

- Welche Hürden/rechtlichen Bedingungen regeln/limitieren den Datenzugang
 - o Sicht EVU: Business Development, Abrechnung und Verrechnung, Marketing
 - o Sicht Stadt: Monitoring und Gesamtüberblick
- Welche Rahmenbedingungen müssten noch geschaffen werden, um so eine Plattform zu ermöglichen?
- Ist das erforderliche Wissen/Know-How bei allen Nutzenden vorhanden?
- Welche Hindernisse standen bisher so eine Plattform im Weg?