

DER DATA ACCESS POINT MANAGER

als unterstützende Infrastruktur für Smart Grid und
Smart Market

Stand März 2016

Diskussionspapier, Stand März 2016

Der Data Access Point Manager als unterstützende Infrastruktur für Smart Grid und Smart Market

Florian Briegel

Briegel & Partner, Bücklestr. 13, 78467 Konstanz, E: f.briegel@briegel-partner.net

Torsten Drzisga

Haselhorst Associates GmbH, Schiffbauerweg 1, 82319 Starnberg,
E: t.drzisga@haselhorst-associates.com

Dr. Christoph Mayer

OFFIS e.V., Escherweg 2, 26121 Oldenburg, E: Christoph.Mayer@offis.de

Ingo Schönberg

Power PLUS Communications AG, Am Exerzierplatz 2, 68167 Mannheim,
E: i.schoenberg@ppc-ag.de

Dr. Michael Stadler

BTC Business Technology Consulting AG, Escherweg 5, 26121 Oldenburg,
E: Michael.Stadler@btc-ag.com

Prof. Dr. Jens Strüker*

Institut für Energiewirtschaft (INEWI), Hochschule Fresenius,
Bessie-Coleman-Str. 7, 60549 Frankfurt am Main, E: jens.strueker@hs-fresenius.de

Prof. Dr. Orestis Terzidis

EnTechnon, Karlsruhe Institute of Technology,
Fritz-Erler-Str. 1-3, 76131 Karlsruhe, E: orestis.terzidis@kit.edu

* Korrespondenzführender Autor

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort
1.	Motivation
2.	Das DAM-Konzept
2.1	Aufbau des DAM-Konzepts
2.2	Basisanforderungen an die Umsetzung eines DAM-Konzepts
2.3	Technische Verortung des DAM-Konzepts im Energiesystem
3.	Exemplarische Anwendungsfälle für das DAM-Konzept
4.	Beziehung des DAM-Konzepts zu existierenden Konzepten
4.1	Internationale Ansätze zum automatisierten Austausch von Verbrauchsdaten
4.2	Beziehung des DAM-Konzepts zu EU-Konzepten
4.3	Beziehung des DAM-Konzepts zu Begrifflichkeiten und Konzepten des Datenaustauschs und der Datenhaltung im deutschen Energiesystem
5.	Fazit und Ausblick
	Abkürzungen
	Literatur

Vorwort

Das Stromnetz der Zukunft beschäftigt seit Jahren Autoren und Arbeitsgruppen, und die Ergebnisse sind ebenso zahlreich wie vielfältig. Ein Beitrag zu den Prinzipien für ein neues Marktdesign ist beispielsweise die BDI-Publikation „Impulse für eine smarte Energiewende“ [1], an dem die Autoren dieses Papiers mitgewirkt haben. Mittlerweile ist der Diskurs zum Thema Marktordnung in den gesetzgeberischen Prozess übergegangen: Nach vielen Erörterungen und Stellungnahmen liegt seit 2015 der Entwurf eines Gesetzes zur „Weiterentwicklung des Strommarktes (Strommarktgesetz)“ vor. Neben der Charakterisierung eines zukunftsfähigen Marktdesigns stellt sich die Frage nach einer angemessenen informationstechnischen Infrastruktur. Die Dezentralisierung der Energieerzeugung und Energieversorgung insbesondere durch Erneuerbare Energien und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung führen zu steigender Volatilität des Angebots und damit zunehmend zu Engpässen im regionalen Netz. Flexibilitäten in Erzeugung, Speicherung und Verbrauch werden im neuen Energiesystem einen großen Nutzen haben. Sie helfen die System- und Netzstabilität zu erhalten und einen effizienten Markt zu ermöglichen.

Aktuelle, präzise Daten sind die Voraussetzung, um das Potential solcher Flexibilitäten auf der Netz- und Marktebene erschließen zu können. Das „Data Access Point Manager“(DAM)-Konzept wurde in diesem Zusammenhang als informationstechnische Infrastruktur konzipiert. Es soll helfen, den neuen Herausforderungen flexibel und ökonomisch effizient zu begegnen. Mit dem DAM-Konzept wird ein dezentraler Ansatz verfolgt, der re-

gionale Markt- und Infrastrukturbedürfnisse kommuniziert und sich auf überregionale Anwendungsfälle (Use Cases) erweitern lässt. Es soll bestehende und zukünftige Anforderungen einfach und effizient unterstützen. Zudem wird das DAM-Konzept die Weiterentwicklung des Systems zum Informationsaustausch in der Energiewirtschaft mit dem Ziel fördern, möglichst viele zukünftige Anwendungsfälle - mit minimal möglichem gesamtwirtschaftlichen Aufwand - automatisch bedienen zu können.

Der Gesetzesentwurf zur „Digitalisierung der Energiewende“ aus dem Jahre 2015 gibt wesentliche Impulse zum Aufbau einer informationstechnischen Infrastruktur. Das vorliegende Papier soll weitere Diskussionen rund um den Datenaustausch im Energiesystem anregen und helfen, kontextrelevante Lösungsansätze weiter zu schärfen. Das DAM-Konzept ist thematisch im Kommunikations- und Dateninfrastrukturbereich angesiedelt und zielt auf Beschleunigung, Verbesserung und Erweiterung des Datenaustauschs, sowie der Etablierung neuer, überregionaler Dienste zur Interaktion zwischen Smart Grid und Smart Market.

Dieses Konzept ist in den letzten Monaten mit diversen Akteuren diskutiert worden. Dabei gab es zum Teil kontroverse Einschätzungen, ob es eine angemessene informationstechnische Architektur für das „Internet der Energie“ darstellt, oder Alternativen vorzuziehen sind. Die Autoren sehen das Papier primär als einen Beitrag zur Konkretisierung und Schärfung der Diskussion an, also eher als Startpunkt denn als Endpunkt eines notwendigen Diskurses. Das Papier erreicht sein Ziel, wenn es Anregungen gibt, die einen vertieften Dialog über das Thema ermöglichen, der zwischen staatlichen, energie-wirtschaftlichen, technischen und wissenschaftlichen Akteuren geführt werden sollte.

1. Motivation

Mit der Transformation des Energiesystems ergeben sich neue Anwendungsfälle, die schnell, einfach, kostengünstig und gemäß teilweise noch zu etablierender Marktregeln in die Abläufe des Energiesystems integriert werden müssen. Die zu erwartenden Anwendungsfälle bestehender und neuer Akteure des Energiesystems werden sich drei Kategorien zuordnen lassen:

1. *Anwendungsfälle, die einen Informationsaustausch zwischen Betreibern der elektrischen Netzinfrastruktur und den daran angeschlossenen Erzeugungs- und Verbrauchsanlagen benötigen.* Diese, dem regulierten Bereich zuzuordnenden Anwendungsfälle können durch die von den Netzbetreibern etablierten Mechanismen zum Datenaustausch (Marktkommunikation), deren Erweiterungen, sowie durch die aktuell im Aufbau befindlichen Mechanismen (Energieinformationsnetz [2], intelligente Messsysteme [3], zentrales Marktstammdatenregister bei der BNetzA [4]) unterstützt werden.

2. *Anwendungsfälle, die eine Interaktion und Koordination zwischen Netzbetreibern und Marktparteien erfordern.* Zu ihrer Umsetzung fehlen sogenannte Kommunikations- und Dienstplattformen (KDP) zum Datenaustausch zwischen einzelnen Netzbetreibern und den im jeweiligen Netz operierenden Akteuren. Derartige Plattformen werden in Forschungsprojekten untersucht, ihre Etablierung wird von Netzbetreibern in Betracht gezogen.

3. *Anwendungsfälle von neuen Marktakteuren, die auf Informationen über die Netzinfrastruktur beruhen und dem Markt zugutekommen.* Es ist vorhersehbar, dass diese sich nicht durch Interaktion mit einem einzelnen Datenbereitsteller (Netzbetreiber, Gateway-Administrator (GWA) etc.) umsetzen lassen, sondern verschiedenster Daten aus diversen, häufig überregional verteilten Quellen bedürfen. Hierzu wurden in Deutschland noch keine Überlegungen dokumentiert, in Abschnitt 5 dieses Dokuments werden einige Beispiele beschrieben.

Um die unter den Punkten (2) und (3) genannten Anwendungsfälle zu unterstützen, ist ein Modell des „Internet der Energie“ als unterstützende Infrastruktur zweckmäßig. In Deutschland fehlt bislang solch ein übergreifendes Infrastrukturkonzept als Startschuss für eine breit geführte Diskussion. Überlegungen dieser Art haben die effiziente, eine Informations- und Kommunikationstechnologie(IKT)-basierte, Koordination der technischen Ressourcen und Akteure sowie ihrer Interaktion zum Gegenstand. Mit Engagement gilt es die Etablierung einer sicheren, effizienten und standardisierten Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren und ihren Anlagen - auch außerhalb der heutigen Marktkom-

munikation - sowie ein effizientes Datenmanagement zu ermöglichen. Existierende Konzepte und Lösungen, wie das Marktstammdatenregister und das Energieinformationsnetz können mit Hilfe eines DAM-Konzepts so weiterentwickelt werden, dass sie harmonisieren und interagieren. Gegebenenfalls können auf diese Weise Redundanzen wie die doppelte Entwicklung von Funktionen vermieden werden. Weiter soll das Konzept den Zugriff auf Daten aus diversen bestehenden und im Aufbau oder in Konzeption befindlichen Systemen [5] von Seiten berechtigter Parteien über standardisierte Mechanismen und Schnittstellen ermöglichen. Dies soll auch in Kontexten außerhalb der Regulierung möglich sein. Das DAM-Konzept kann damit helfen, diese Ansätze in einem gemeinsamen Kontext zu betrachten.

2. Das DAM-Konzept

Dieser Beitrag ist als Diskussionsbeitrag zu verstehen. Es zeigt den aktuellen Stand der Überlegungen der Autoren und soll als Kristallisationspunkt für Diskussionen rund um die Erweiterung der Kommunikationsinfrastruktur für das Internet der Energie dienen. Aufgabe und Ziel des DAM-Konzepts ist es nicht, bestehende Systeme und Konzepte abzuschaffen oder zu ersetzen, vielmehr dient es Strukturen wie z. B. schutzprofilkonforme Messsysteme zu ergänzen und neue Anwendungsfälle zu unterstützen.

Das DAM-Konzept sieht die Einführung zweier Komponenten vor:

1. Standardisierte (DAM-)Schnittstellen zum Austausch von Daten zwischen etablierten und neuen Akteuren des Energiesystems. Diese Schnittstellen müssen bei den Systemen von Datennutzern und Datenbereitstellern umgesetzt werden.

2. Eine Vermittlung im Sinne eines automatisierten Telefonbuchs (DAM-Vermittlung), mit dem datenanfragende Systeme ermitteln können, an welche datenbereitstellende Systeme sie sich auf welche Art (über welche Schnittstellen) wenden müssen, um auf die gesuchten Daten zuzugreifen.

Auf diese Weise schafft das DAM-Konzept neue und zusätzliche Möglichkeiten des automatisierten Zugriffs auf Energiedaten durch unterschiedliche Akteure. Dies geschieht falls möglich unter Nutzung bestehender Konzepte und Systeme. Neue Instanzen oder Marktrollen müssen nicht geschaffen werden. Das Konzept

stellt einen technischen und konzeptionellen Rahmen zur Verfügung, durch den Doppelentwicklungen oder Insellösungen bei der Erweiterung des „Internets der Energie“ potentiell vermieden werden können. Denkbare Mehrwerte sind etwa Interaktionen zu vereinheitlichen sowie einen überprüfbaren Mechanismus zum sicheren, übergreifenden Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Akteuren und IKT-Systemen (z. B. Registern) zur Verfügung zu stellen. Perspektivisch kann das DAM-Konzept neue Anwendungsfälle und Mehrwertdienste ermöglichen, deren Integration bzw. Migration durch einen geordneten Prozess unterstützt wird. Die Umsetzung des Konzepts könnte mittel- und langfristig helfen, die Informationsverarbeitung und -beschaffung im „Internet der Energie“ effizient zu gestalten bzw. diese überhaupt zu ermöglichen. Der Automatisierungsgrad und die Stabilität der Anwendungen können gesteigert und als Folge die Prozess- sowie IKT-Kosten reduziert werden.

2.1 Aufbau des DAM-Konzepts

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf grundsätzliche Komponenten sowie Interaktionsmöglichkeiten. Prozesse für die Nutzung des Konzepts müssen von den Verantwortlichen definiert werden, sie sind nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtungen.

Der in Abbildung 1 gezeigte Aufbau umfasst neben den standardisierten Schnittstellen für einen DAM-konformen Datenaustausch, die Vermittlung von Datenanfragen als wesentliche Bestandteile des Konzeptes. Diese werden durch Energiedatenquellen und Energiedatenutzer ergänzt, die sich des DAM-Systems bedienen, um den Datenaustausch zu koordinieren. Energiedatenquellen sind technische Systeme (z. B. Kommunikations- und Dienstplattformen), die auf Anfrage Daten für Energiedatenutzer bereitstellen. Dies soll automatisch erfolgen, sobald diese Datenquellen bei der DAM-Vermittlung registriert sind. Die Aufgabe lautet, Anfragen der Energiedatenutzer (ebenfalls technische Systeme) entgegenzunehmen wie auch entsprechende Informationen zur Adressierung der Energiedatenquelle bereitzustellen. Nachdem die erforderlichen Adress-, Protokoll- und Formatinformationen beim Datenutzer vorliegen, kann dieser über standardisierte Schnittstellen direkt Datenanfragen an die Datenquellen stellen. Somit erfolgt der eigentliche Datenaustausch zwischen den beiden genannten Agenten analog der etablierten Marktkommunikation bilateral unter Berücksichtigung bestehender Strukturen und Datenformate. Ein zusätzliches technisches System, die DAM-Vermittlung, wird nur zur Vermittlung von Da-

tenanfragen einerseits und zur Registrierung von Quellen und Nutzern andererseits angesprochen. Sie ähnelt damit dem Domain Name System (DNS) im Internet. Während dieses jeweils einen Namen in eine technische Adresse umwandelt, verfügt eine DAM-Vermittlung zusätzlich über die Fähigkeit, definierten Anfragetypen jene Energiedatenquellen zuzuordnen, die erforderlich sind, um eine Datenanfrage zu befriedigen. Ähnlich wie bei der heutigen Telekommunikation besteht nach der Vermittlung eine Direktverbindung zwischen den Endgeräten der Kommunikation. Nur registrierte sowie zugelassene Energiedatenutzer erhalten Zugriff auf die Adressierungs- und Protokollinformationen. Ähnlich wie beim DNS muss nicht vor jeder einzelnen Datenanfrage die Vermittlung geregelt werden. Für Funktionen wie z. B. die Rechteverwaltung und Abrechnungen für den Datenzugriff gilt, dass diese von den lokalen standardisierten DAM-Schnittstellen der Energiedatenquellen und Energiedatenutzer unterstützt werden müssen.

Die DAM-Schnittstellen liegen bei den Kommunikations- und Dienstplattformen, bei weiteren Systemen die als Energiedatenquellen fungieren sowie bei den Energiedatenutzern. Die Schnittstellen sollen so standardisiert sein, dass sie nationale Regelungen berücksichtigen sowie den Datenaustausch konform zu internationalen Normen wie z. B. CIM oder IEC 61850 einhalten. Die DAM-Schnittstellen sollen bereits bestehende Schnittstellen nicht ersetzen, sondern verstehen sich jeweils als Ergänzung zu diesen.

Beim DAM-Konzept geht es demzufolge um eine Festlegung von Mechanismen und Schnittstellen zur Datenvermittlung, die von diversen Quellen mit jeweils unterschiedlichen Besitzern zur Verfügung gestellt werden. Der primäre Nutzen liegt derzeit in der Unterstützung von Anwendungsfällen zur automatisierten Kommunikation von Akteuren, die sich außerhalb der aktuell regulierten Marktrollen bzw. komplett außer-

halb der Regulierung befinden. Das System gewährt den Teilnehmern gemäß ihrer individuellen Berechtigungen Zugriff auf in der Regel mehrere, ihnen unbekannte Datenquellen. Auf Grund seiner Zukunftsfähigkeit und Erweiterbarkeit kann das DAM-Konzept auf weitere Kommunikationsbeziehungen ausgedehnt werden und auch bei Veränderungen der regulierten Kommunikation Bestand haben.

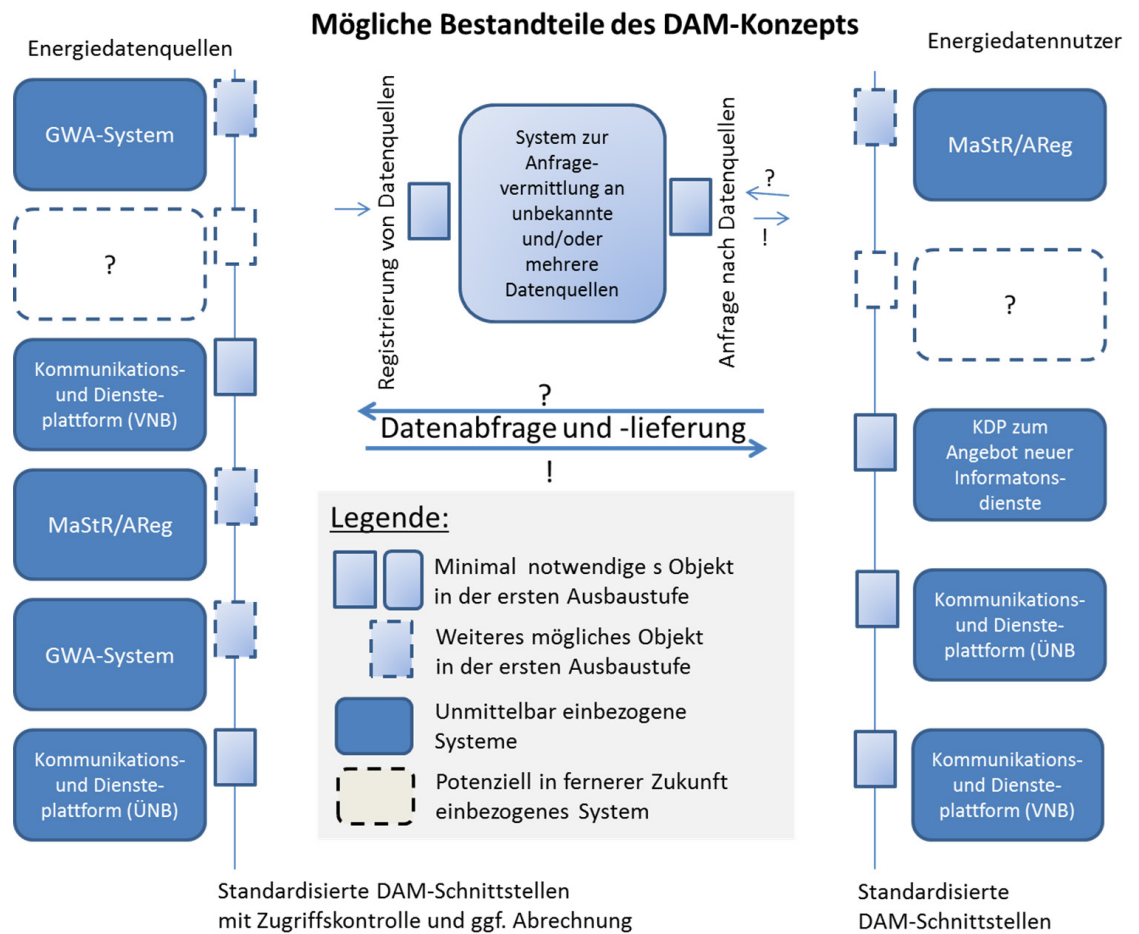


Abbildung 1: Mögliche Bestandteile des DAM-Konzepts

2.2 Basisanforderungen an die Umsetzung eines DAM-Konzepts

Die Umsetzung des DAM-Konzepts soll perspektivisch die im Folgenden genannten Anforderungen erfüllen:

Informations- und Betriebssicherheit

Die für ein zukunftsfähiges Energienetz unabdingbaren Eigenschaften Datenschutz sowie Informations- und Betriebssicherheit sind natürlich für das DAM-Konzept von zentraler Bedeutung. Dies bedeutet, dass auf die Funktionen sowie analog die Daten nur jeweils berechnete Parteien Zugriff haben. Dritte dürfen diese übertragenen Daten nicht nutzen. Fehler, Fehlfunktionen und ungeplante Situationen sind zu beschränken, um nicht zu größeren Ausfällen im System zu führen. Für die verwendeten Verfahren müssen einheitliche Sicherheitsstandards, Datenformate und Regeln festgelegt werden. Diese sollten die aus dem BSI-Schutzprofil sowie aus einschlägigen EU-Richtlinien resultierenden Anforderungen und Lösungen berücksichtigen.

Direkter und standardisierter Datenaustausch zwischen Energiedatenquellen und -nutzern

Die primäre Aufgabenstellung eines DAM-Konzepts ist es, eine Vermittlungsfunktion zwischen Energiedatennutzern und Energiedatenquellen bereitzustellen und eine Übertragungsfunktion zu unterstützen. Als Datennutzer gelten generell alle Empfänger, die ein berechtigtes Interesse an Informationen haben. Der jeweilige Informationsursprung wird dabei als Energiedatenquelle bezeichnet. Die Vermittlung, Anfrage und Übertragung von Daten etwa zwischen regionalen Kommunikations- und Dienstplattformen (Datendrehscheiben der VNB) und einem, von Energiedatennutzern aufgebauten anwendungsfallspezifischen überregionalen IT-System für marktgetriebene Anwendungsfälle, soll über standardisierte Schnittstellen sicher und effizient möglich sein. Dabei ist jeweils das System führend, welches die Anfrage stellt.

Um die Umsetzungs- und Ausbaukosten des DAM-Konzepts zu minimieren, müssen die verschiedenen Komponenten interoperabel sein. Dies fördert den Wettbewerb zwischen Herstellern, schafft Investitionssicherheit und führt in der Folge zu günstigerer Software. Als weiterer Aspekt sollten die Daten, die Nutzern an Schnittstellen angeboten werden, eindeutig interpretierbar sein. Voraussetzung hierfür sind einerseits standardisierte Schnittstellen und Kommunikationsprotokolle und andererseits standardisierte semantische Datenmodelle.

Zusammenwirken von bestehenden und neuen Konzepten sowie Ansätzen im Kontext von Energiedaten

Es gibt bereits eine Vielzahl von Anstrengungen, den heute notwendigen Datenaustausch im Energiesystem

zu gewährleisten. Hierzu gehören z. B. die bereits etablierte Marktkommunikation, die Kommunikation intelligenter Messsysteme, das in Konzeption befindliche Energieinformationsnetz [2] sowie das beschlossene Marktstammdatenregister [4]. Weiter gibt es erste Konzepte und Bestrebungen zum Aufbau von Kommunikations- und Dienstplattformen [6], deren Zweck es ist, den Datenaustausch zwischen Akteuren des Energiesystems regional oder in bestimmten Zusammenhängen zu ermöglichen und Dienste im Kontext dieser Daten anzubieten.

Eine Umsetzung des DAM-Konzepts soll Bestandsystemen Datenzugriff über die genannten Schnittstellen ermöglichen, so dass sich z. B. Register automatisch untereinander abgleichen können. Damit bietet es eine unterstützende Funktion für das zu etablierende Marktstammdatenregister.

Datenaustausch über Anwendungsfälle, Regionen und Akteurgrenzen

Die Gestaltung des DAM-Konzepts gleicht einer Art „Telefonbuch“. Im Verzeichnis finden sich die „fixen“ Adressen der Energiedatenquellen die automatisiert „nachgeschlagen“ werden. Der eigentliche Datenaustausch verläuft bilateral. Das DAM-Konzept soll die Abfrage und gemeinsame Verarbeitung von Daten aus individuellen Kontexten (z. B. Marktpreise, Netzkapazitäten, installierte Erzeugungslleistung) sowie die Nutzung von Daten aus regionalen Energiedatenquellen ermöglichen. Beides soll automatisch ohne vorherige Kenntnis der beteiligten Organisationen gemäß Berechtigungskonzept funktionieren.

Weitere Lösungen für den Zugriff auf Daten und Informationen sollen sukzessiv dort geschaffen werden, wo regional oder anwendungsfallspezifisch über die bestehenden oder in Konzeption befindlichen Systeme hinaus konkreter Bedarf existiert.

2.3 Technische Verortung des DAM-Konzepts im Energiesystem

Die Umsetzung des DAM-Konzepts führt zu einem System, das die unterschiedlichen technischen und geschäftlichen Akteure des Energiesystems bei der Erfüllung ihrer Aufgaben sowie der Durchführung ihrer Geschäfte unterstützt. Gemäß der acatech-Studie „Future Energy Grid – Migrationspfade ins Internet der Energie“ [7] gliedert sich die IKT des Energiesystems in drei Bereiche: Die geschlossene Systemebene beinhaltet isolierte, nur sehr beschränkt von außen zugängliche Lösungen im Kontext der Basisinfrastruktur der Energieversorgung (z. B. Netze, zentrale Kraftwerke). Auf der

vernetzten Systemebene sind die IKT-Systeme weiterer Akteure und technischer Komponenten (z. B. dezentrale Erzeuger, Verbraucher, Märkte) angesiedelt. Dazwischen existiert eine IKT-Infrastrukturebene in die alle Systeme eingeordnet werden. Deren Zweck ist es Interaktion, Koordination und den dafür benötigten Informationsaustausch zwischen Systemen der anderen Ebenen zu ermöglichen. Hier ist auch das DAM-Konzept angesiedelt, welches eine IKT-Infrastruktur zur Unterstützung dieser Zwecke beschreibt. Abbildung 2 stellt diesen Zusammenhang dar.

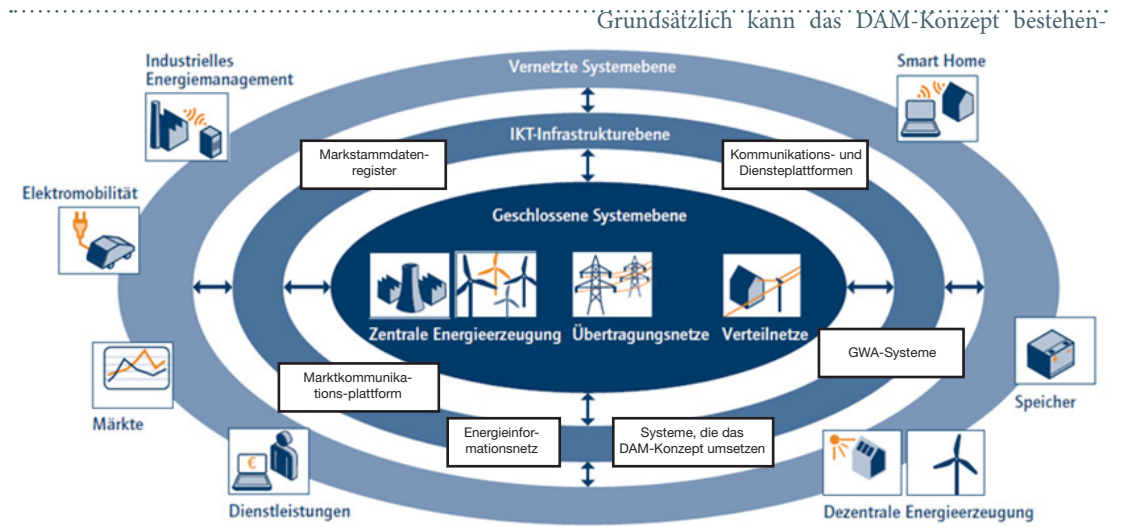


Abbildung 2: Einordnung des DAM-Konzepts in die Systematik aus der acatech-Studie „Future Energy Grid – Migrationspfade ins Internet der Energie“ [7]

Das DAM-Konzept stellt wesentliche Funktionen bereit, um den effizienten automatisierten Datenzugriff zwischen Energiedatenquellen und Energiedatennutzern zu realisieren. Bei seiner Umsetzung wird es bestehende sowie absehbare Lösungen berücksichtigen und ggf. ergänzen. Energiedatenquellen stellen meistens indirekt (nach Aufbereitung) Daten aus Endsystemen wie Erzeugungsanlagen, Verbrauchseinrichtungen sowie Einrichtungen zur Messung elektrischer Größen im Netz zur Verfügung. Energiedatennutzer können behördlich geführte Regis-

ter, Netzbetreiber, Letztverbraucher und in der Zukunft auch Marktparteien sein, die mithilfe der Daten neue Geschäftsmodelle rund um Smart Grid und Smart Market generieren. Dies ähnelt dem heute etablierten Betrieb von virtuellen Kraftwerken, der noch vor zehn Jahren kaum denkbar war. Das DAM-Konzept ist gemäß der acatech-Systematik auf der IKT-Infrastrukturebene, zusammen mit existierenden und in Entwicklung befindlichen Infrastrukturen zur Kommunikation und Informationsverarbeitung, im Energiesystem anzusiedeln.

3. Exemplarische Anwendungsfälle für das DAM-Konzept

Grundsätzlich kann das DAM-Konzept bestehende und künftige Anwendungsfälle im Energiemarkt sowie im behördlichen Kontext gleichermaßen unterstützen. Unterstellt man beispielsweise, dass mittelfristig alle Stromkunden mit einem Verbrauch > 6.000 kWh/a und alle Stromerzeuger > 7 kW in Deutschland mit einem intelligenten Messsystem ausgerüstet würden, erlaubt das DAM-Konzept einen Entwicklungspfad zu beschreiben: Die automatisierte Einbeziehung mehrerer Millionen Nutzer von Messsystemen in Geschäftsmodelle. Die Grundlage hierfür ist der „Privacy by Design“-Ansatz, der im BSI-Schutzprofil und der dazugehörigen Technischen Richtlinie [8] festgelegt ist.

Das DAM-Konzept bietet, nach noch zu bestimmenden Regelungen und Vorgaben, Lösungen für diverse Anwendungsfälle.

Beispielsweise sind Situationen denkbar, in denen Energiedatenquellen und Energiedatennutzer nicht über die Schnittstellen gemäß der geltenden Marktpartnerkommunikation verfügen, aber dennoch entsprechende Daten bereitstellen oder auf diese zugreifen möchten. In diesem Fall kann das DAM-Konzept über die Vermittlungsfunktion hinaus auch eine Übersetzungsfunktion beinhalten. Das Ergebnis des Anwendungsfalls kann z. B. eine erfolgreiche Datenübertragung an einen berechtigten Marktakteur oder einfach eine Nachricht sein. Diese kann z. B. besagen, dass ein bestimmter Service derzeit nicht (oder nicht über einen bestimmten Kommunikationskanal) abgerufen werden kann bzw. er informiert darüber wann dieser wieder zur Verfügung steht. Weitere Beispiele werden unten in diesem Abschnitt angeführt.

Beispiele für Anwendungsfälle, die durch das DAM-Konzept unterstützt werden können

Das DAM-Konzept kann die im Folgenden genannten Suchfunktionen vorsehen:

- Suche nach einem Anlagentyp in Deutschland (Vermittlung von Anfragen an das Marktstammdatenregister)
- Suche nach Kunden mit intelligenten Messsystemen in einer Region (Vermittlung von Anfragen an Gateway-Administratoren)
- Suche nach Flexibilitäten in einem Ort (Zur Ermittlung der tatsächlichen Flexibilitäten ist eine Energiedatenquelle erforderlich, deren Umfang über das aktuell geplante Marktstammdatenregister hinausgeht)
- Suche nach einer freien Stromtankstelle entlang einer Route
- Suche nach dem für ein Messsystem zuständigen Gateway-Administrator

Weitere mögliche zukünftige Anwendungsfälle, die eine automatische Kontaktierung des VNB benötigen:

- Erstellung einer kombinierten aktuellen, regionsübergreifenden Landkarte installierter Erzeugungsleistung und Verbrauchsflexibilitäten (nach Sparten)
- Unterstützung einer bundesweiten Netzanschlussbeurteilung für neue Erzeugungsanlagen. Dies ist z. B. für Investoren interessant, die zusätzliche Erzeugungsleistung möglichst systemkonform und zu geringstmöglichen wirtschaftlichen Integrationskosten bereitstellen möchten. Bemerkung: Es wird erwartet, dass die hierfür erforderlichen Informationen erst allmählich und je nach Region in unterschiedlichem Maße über das DAM-Konzept zur Verfügung stehen
- Erstellung einer Übersicht aller in Deutschland angeschlossenen Einspeiseanlagen, Flexibilitäten und Speicher. Ein Aggregator kann hiermit die Betreiber potenziell benötigter Anlagen ermitteln und kontaktieren
- Listung von Mehrwerteansprechern, z. B. Aggregatoren, Direktvermarkter, Wetterdienstanbieter (regional, bundesweit). Dies würde sinnvollerweise auch eine Suchfunktion beinhalten
- Suche nach aktuellen Netzengpässen in einem bestimmten Netzgebiet
- Prognosen der Bilanzkreisverantwortlichen
- Im Kontext der E-Mobility eine Übersicht der aktuell ans Netz angeschlossene Electric Vehicle

Beschreibung des Beispielanwendungsfalls „Suche Flexibilität in einem Ort“

Unter Flexibilitäten versteht man regelbare Erzeugungsanlagen, schaltbare Lasten und steuerbare Energiespeicher. Die bekanntesten und heute am weitesten verbreiteten Flexibilitäten sind Pumpspeicherkraftwerke. Neben derartigen großen Flexibilitäten sollen weitere kleinere, dezentrale Anlagen (z. B. BHKW, Industrieanlagen, Gebäude etc.) zur Flexibilitätsnutzung aufgerüstet und in den Markt integriert werden. Als Nachfrage solcher Flexibilitätsleistungen kommen Netzbetreiber, Lieferanten und Aggregatoren bzw. Anlagenbetreiber in Betracht.

Die volatile Einspeisung von regenerativ erzeugter Energie kann in einigen Netzabschnitten zu Netzengpässen führen. Kommt es z. B. in einem Stromnetz aufgrund vermehrter Einspeisung zu einem lokalen Netzengpass, kann der Netzbetreiber durch Nutzung von Flexibilitäten (hier Lastzuschaltung) versuchen

diesen zu beheben. Damit stellen sie eine Option des Netzbetreibers zur Aufrechterhaltung der Systemstabilität dar.

Lieferanten sind dazu verpflichtet mindestens einen Bilanzkreis zu führen. Für jeden solchen muss der jeweilige Bilanzkreisverantwortliche zu definierten Zeitpunkten die Planung als Fahrplan (Day-ahead) anmelden. Dabei hat er sicherzustellen dass der angemeldete Fahrplan, also zu jedem Zeitpunkt das Gleichgewicht zwischen Ein- und Ausspeisungen (bzw. Last und Erzeugung), eingehalten wird. Im tatsächlichen Netzbetrieb bzw. zum Zeitpunkt der Stromlieferung kommt es allerdings zu nicht prognostizierbaren und nicht vermeidbaren Abweichungen vom Gleichgewicht. Für die Sicherstellung einer konstanten Netzfrequenz sind die Übertragungsnetzbetreiber verantwortlich, die dazu Regenergie einsetzen. Die Bilanzkreisverantwortlichen und Netznutzer müssen für die aus der Mehr- bzw. Minderlieferung entstehenden Ausgleichsenergiekosten aufkommen. Zur Vermeidung von Abweichungen zum geplanten Fahrplan (z. B. aufgrund von veränderten

Lastgangverläufen), ist auch noch ein kurzfristiger Ausgleich durch die Nutzung von Flexibilitäten möglich. So können z. B. bei unterschätzten Bezugsmengen zusätzliche Einspeisungen durch das Hochfahren von BHKW den Ausgleich der Ein- und Ausspeisemenge erzielen. Dies kann für den Lieferanten wirtschaftlich effektiver sein, als eine Ausgleichszahlung bei der Mehr- bzw. Minderungenabrechnung.

Besteht beim Netzbetreiber, Lieferanten oder Aggregator ein Bedarf zur Nutzung von Flexibilitäten, so kann das DAM-Konzept helfen entsprechende Ressourcen zu lokalisieren. Insbesondere beim Netzbetreiber ist der Einspeise- bzw. Entnahmepunkt im Netz ausschlaggebend für die Nutzung von Flexibilitäten. Ebenso muss die Flexibilität im Bilanzkreis des Lieferanten liegen. Mit der Suchfunktion im DAM-Konzept können alle gelisteten und Kriterien erfüllenden Flexibilitäten benannt werden. Mit der Angabe von Ansprechpartnern besteht nun für den Netzbetreiber, Lieferanten oder Aggregator die Möglichkeit der Kontaktaufnahme und Kontrahierung der benötigten Flexibilitäten.

4. Beziehung des DAM-Konzepts zu existierenden Konzepten

Die Herausforderung von Koordination und Informationsaustausch im Kontext von Smart Grid und Smart Market wird zurzeit an vielen Stellen (z. B. BNetzA, Forschungsprojekte zur „gelben Ampelphase“) bearbeitet. Das DAM-Konzept soll eine Ergänzung zu existierenden Konzepten sein, sich in diese einfügen und ihre Weiterentwicklung unterstützen. Aus diesem Grund ist es erforderlich, das DAM-Konzept in Beziehung zu bestehenden oder aktuell in der Entwicklung befindlichen Begriffen und Konzepten zu setzen.

4.1 Internationale Ansätze zum automatisierten Austausch von Verbrauchsdaten

Informationssysteme zum automatisierten Austausch von Verbrauchsdaten zwischen berechtigten Marktteilnehmern existieren heute u. a. in den USA (Texas), Kanada (Ontario), Europa (aktuell werden in Großbritannien Systeme aufgebaut [9]). Während sich die Funktionalitäten und angebotenen Mehrwertdienste (wie z. B. Durchleitung von Daten an Stromlieferanten vs. Weiterverarbeitung und Aufbereitung mittels Meter Data Management Systemen) stark unterscheiden, werden Stammdaten zu technischen Anlagen nicht erhoben bzw. den Marktteilnehmern nicht zur Verfü-

gung gestellt. Die Reform des Marktregimes in New York (State) [10] schreibt dem Netztreiber bzw. dem Distribution Service Platform Provider (DSPP) zukünftig jedoch diese Aufgabe vor, diskriminierungsfrei auch kleinteilige Erzeugungs- und Speicheranlagen wie z. B. mobile Klimaanlage zu integrieren. Hierfür wird der DSPP entlohnt. Eine stets aktuelle Übersicht der verbundenen Anlagen sowie der Erzeugungs- und Verbrauchsdaten auf Niederspannungsebene wird als notwendige Voraussetzung für das Netzmanagement betrachtet. Darüber soll für die effiziente marktliche Koordination von Flexibilität sichergestellt werden, dass stets eine Informationssymmetrie zwischen Versorgern, Kunden und Drittparteien herrscht. Verschiedene Ansätze zur Umsetzung werden aktuell diskutiert.

4.2 Beziehung des DAM-Konzepts zu EU-Konzepten

Auf europäischer Ebene wurden von einer Experten- gruppe 2013 drei grundsätzliche Modelle zum Zweck des Managements und der Kommunikation von Smart Grid-Daten identifiziert. Diese beschreiben die Anfor-

derungen von Smart Grids, Smart Markets und Smart Appliances in Bezug auf die Datenhaltung und Datenverarbeitung im Smart Grid der Zukunft [11]. Im Konzept „DSO as a market facilitator“ wird vorgeschlagen, dass Verteilnetzbetreiber (DSO) mittels sogenannter „Data Hubs“ als Energiedatenlieferanten fungieren und die Energiedatennutzer auf diese zugreifen. Das Konzept „Third Party market facilitator“ sieht einen zentralen Betreiber für Datensammlung und -bereitstellung vor. Dabei müssen alle Energiedatenlieferanten ihre Daten an diesen transferieren, während alle Datennutzer Daten von diesem abrufen können. Das „Data Access Point Manager“-Konzept positioniert sich hierbei als Vermittler zwischen Energiedatennutzern und Energiedatenquellen im erweiterten Sinne. Der Vermittler selbst speichert keine Daten. Das im vorliegenden Dokument vorgestellte DAM-Konzept entspricht in seinen Grundzügen dem europäischen Konzept „Data Access Point Manager“. Es ergänzt dieses allerdings um Aspekte des Konzepts „DSO as a market facilitator“, indem es dezentral-regionale Portale vorsieht, die z. B. von Verteilnetzbetreibern umgesetzt werden können. Damit kann es als Weiterentwicklung des europäischen Konzepts verstanden werden. Verteilnetzbetreiber wären, anders als im europäischen Konzept, nicht auf die Rolle des passiven Datenlieferanten beschränkt, sondern können auch Mehrwert aus der Datenlieferung generieren. Weitere Vorteile der Zusammenführung sind Datenqualität, Vollständigkeit und Eindeutigkeit der Daten, Standardisierungsfähigkeit, Unterstützung der Marktprozesse sowie geringere Kosten, wie ein Vergleich der EU-Konzepte und deren Anpassung an den deutschen Markt zeigt [12].

4.3 Beziehung des DAM-Konzepts zu Begrifflichkeiten und Konzepten des Datenaustauschs und der Datenhaltung im deutschen Energiesystem

Mit der sogenannten *Marktkommunikation* existiert seit ca. dem Jahr 2000 ein Instrument zum Datenaustausch zwischen den Akteuren des Energiemarkts, das regulatorische Basisprozesse (Wechsel-, Bilanzierungs- und Abrechnungsprozesse) umsetzt. Diese Marktkommunikation ist etabliert und bewährt. Sie befasst sich mit dem Austausch von Stamm- und Bewegungsdaten von Akteuren innerhalb des regulierten Rahmens des Energiesystems. Im DAM-Konzept sind die aktuellen Systeme zur Unterstützung der Marktkommunikation bei der „Kommunikations- und Dienstplattform“ angesiedelt. Dabei handelt es sich um spezielle, geschlossene, nur den regulierten Marktpartnern im Rahmen der Marktkommunikation zugängliche Systeme. Die DAM-Vermittlungsstelle ist geeignet, die heute statische

Einrichtung von Kommunikationsbeziehungen zu neuen Marktpartnern hin zu einer dynamischen Einrichtung neuer Kommunikationsbeziehungen zu migrieren. Weiter können Daten aus der heutigen Marktkommunikation ausgekoppelt und dann über weitere Kommunikations- und Dienstplattformen berechtigten externen Parteien zur Verfügung gestellt werden (z. B. zur Umsetzung neuer Geschäftsmodelle).

Das *Marktstammdatenregister (MaStR)*, dessen Einführung 2017 erwartet wird, soll nach Absicht der BNetzA der zentrale Speicherort für alle Anlagenstammdaten nach Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) sowie Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG) werden. Mit seiner Einrichtung sollen bestehende Register gebündelt und die Ausübung von Meldepflichten potentiell vereinfacht werden. Die Möglichkeit, qualitätsgesicherte Stammdaten jederzeit von einer zentralen Stelle abzurufen und mit eigenen Informationen abzugleichen, soll alle Marktakteure bei der Abwicklung ihrer energiewirtschaftlichen Aufgaben unterstützen und entlasten. Das DAM-Konzept wird das Marktstammdatenregister bei der Abfrage von Daten aus Datenquellen unterstützen. Die standardisierten Schnittstellen von Kommunikations- und Dienstplattformen können die Plausibilisierung von Daten übernehmen sowie die Kommunikation mit dem Marktstammdatenregister erleichtern.

Als *Energieinformationsnetz* wird der Daten- und Informationsaustausch zwischen Betreibern von Erzeugungsanlagen bzw. Einsatzverantwortlichen, Verteilnetzbetreibern, Übertragungsnetzbetreibern, Lieferanten sowie gewerblichen und industriellen Letztverbrauchern bezeichnet. Es hat die Aufgabe, Übertragungsnetzbetreibern Daten und Informationen zur Verfügung zu stellen, die für Betrieb, Wartung und Ausbau von Übertragungsnetzen notwendig sind. Übertragungsnetzbetreiber müssen anderen Netzbetreibern über das Energieinformationsnetz die relevanten Informationen für den Netzbetrieb sowie für den koordinierten Netzausbau zur Verfügung stellen. Im Vorhabenplan der BNetzA zur Konkretisierung des Energieinformationsnetzes geht es um die Umsetzung des Austauschs von Stammdaten, Planungsdaten (Fahrpläne), Onlinedaten (aktuelle Messwerte) und Zählerdaten.

Das Energieinformationsnetz kann ohne großen Aufwand gemäß dem DAM-Konzept aufgebaut werden. Die datenliefernden Systeme (in Summe entsprechen diese der im Eckpunktepapier der BNetzA [13] zu Smart Grid und Smart Market beschriebenen Datendrehscheibe) wären als Kommunikations- und Dienstplattformen mit standardisierten Schnittstellen auszugestalten. Die datennutzenden Systeme greifen auf die DAM-Vermittlung zu und leiten damit einen vollautomatisierten Informationsaustausch ohne aufwändige Konfigurationsarbeiten - auch bei Änderungen der Identität und Anzahl - der am Energieinformationsnetz beteiligten Parteien ein.

Die folgenden Abbildungen zeigen jeweils die Beziehungen zwischen den existierenden Konzepten und dem DAM-Konzept. Insbesondere werden dabei die Kommunikations- und Dienstplattformen existierender Systeme abgebildet.

Abbildung 3 zeigt die Beziehung des DAM-Konzepts zur regulierten Marktkommunikation. Die Systeme zur Marktkommunikation bestehen unverändert weiter, können jedoch konzeptuell als Teil einer Kommunika-

tions- und Dienstplattform gesehen werden, die über zusätzliche Schnittstellen zur nicht regulierten Kommunikation mit Marktakteuren verfügen. Besagte Marktakteure können sich der DAM-Vermittlung bedienen, um die für ihre Anfrage erforderlichen Datenquellen (KDP) zu ermitteln.

Abbildung 4 geht auf die Beziehung des DAM-Konzepts zum Marktstammdatenregister ein. Schließlich informiert Abbildung 5 über die Beziehung des DAM-Konzepts zum Energieinformationsnetz.

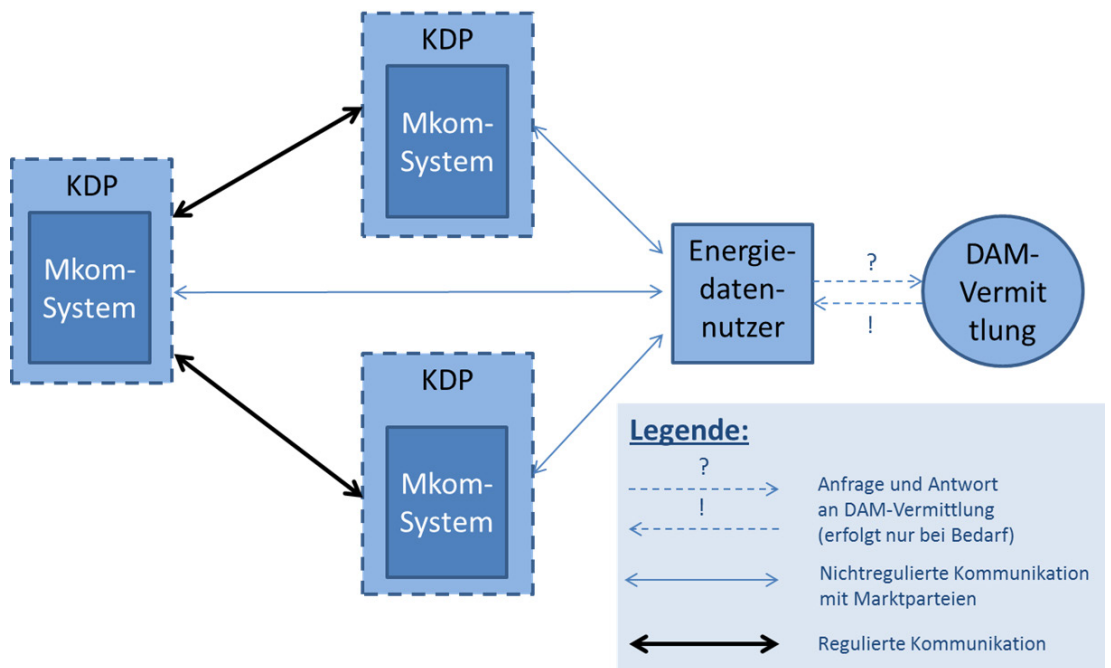


Abbildung 3: Beziehung des DAM-Konzepts zur Marktkommunikation

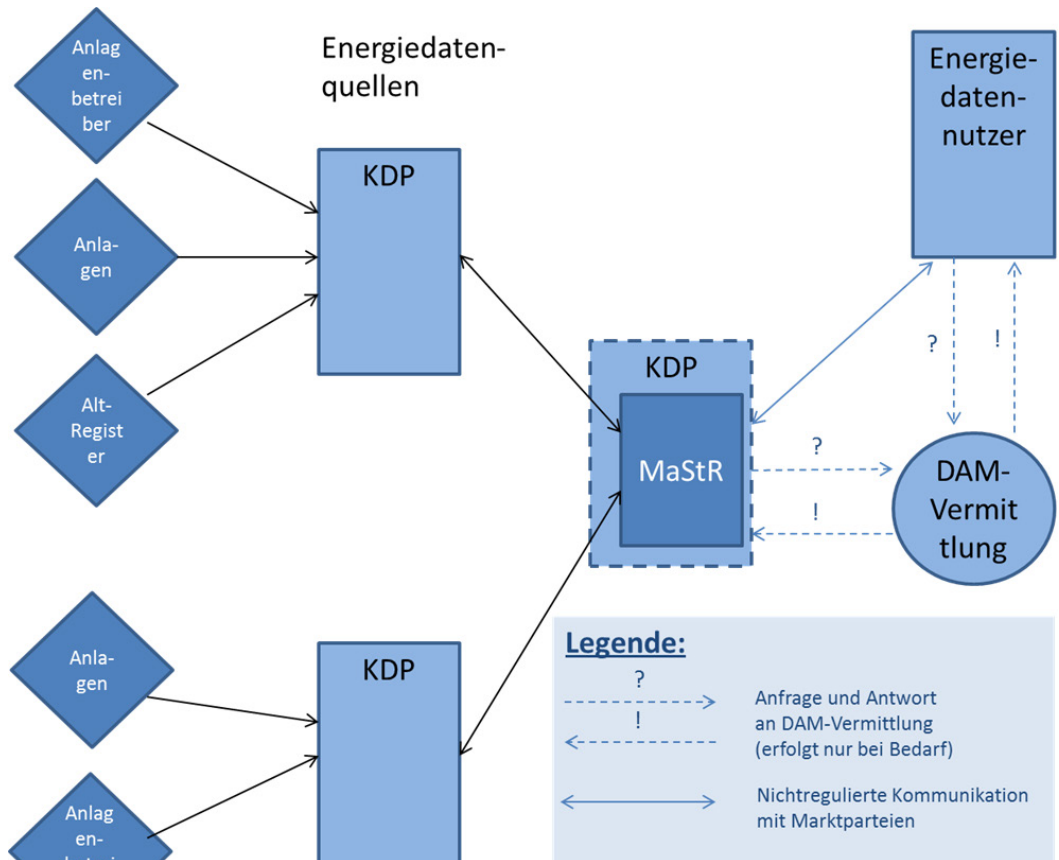


Abbildung 4: Beziehung des DAM-Konzepts zum Marktstammdatenregister

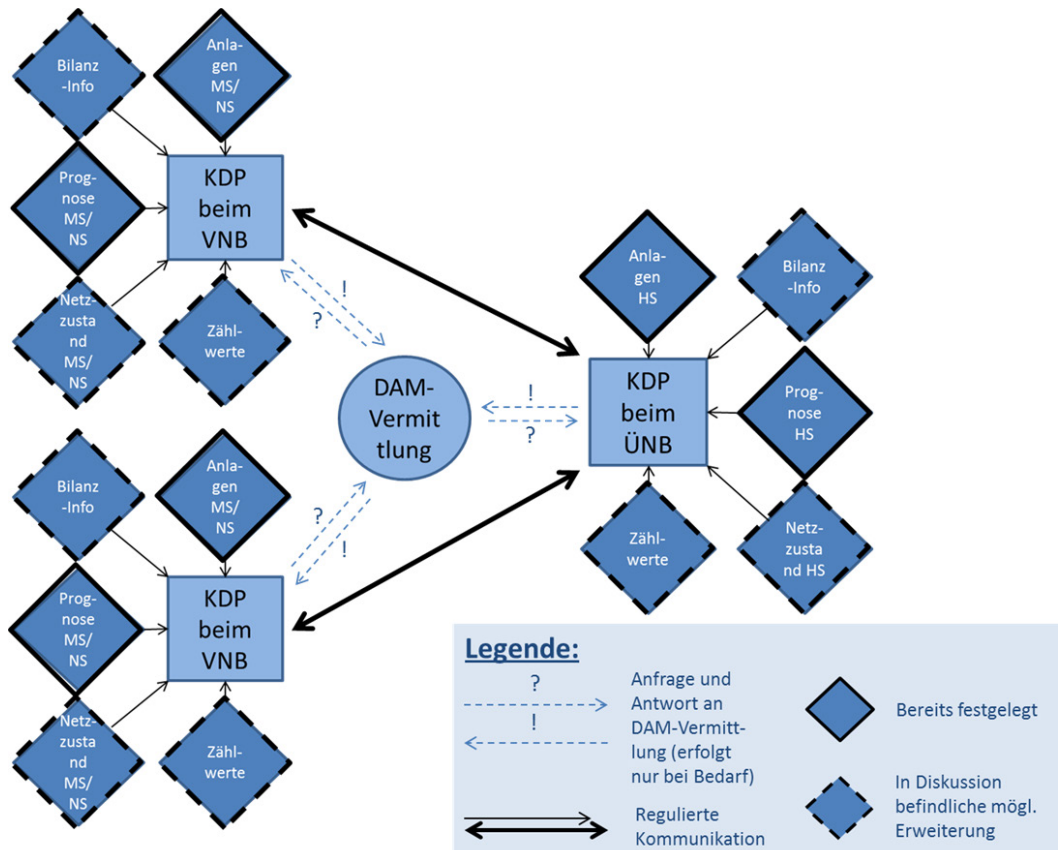


Abbildung 5: Beziehung des DAM-Konzepts zum Energieinformationsnetz

5. Fazit und Ausblick

Zur Umsetzung einer IKT-Unterstützung für Smart Grid und Smart Market gibt es bis dato noch kein Gesamtkonzept. Stattdessen werden aufgrund von jeweils aktuellen Problemen separate und zueinander inkompatible Teilsysteme realisiert oder erweitert.

Um die drohende Komplexitätsfalle zu vermeiden und einen wirtschaftlichen Aufbau eines Informationsaustauschs im Smart Grid und Smart Market zu ermöglichen, sind übergreifende Entwürfe wie das „Data Access Point Manager“ (DAM)-Konzept empfehlenswert. In diesem Beitrag wird ein Konzept vorgestellt, welches zu aktuell absehbaren Entwicklungen wie dem *Energieinformationsnetz* und dem *Marktstammdatenregister* kompatibel ist, mit bestehenden Ansätzen harmoniert und darüber hinaus Möglichkeiten bietet, diese um einen Verzeichnisdienst (im Sinne einer Vermittlung) zu erweitern. Der vom DAM-Konzept vorgesehene modulare, dezentrale Aufbau sichert die Zukunftsfähigkeit des Gesamtsystems und liefert die Möglichkeit Daten effizient, sicher und hochgradig automatisiert auszutauschen. Zukünftige Anwendungsfälle, auch im rein marktlichen Bereich können so effizient umgesetzt werden.

Dabei müssen nicht alle Komponenten des DAM-Konzepts zeitgleich und flächendeckend implementiert werden. Genau in diesem Sinne ist die Bereitstellung von Stammdaten über ein Marktstammdatenregister nur ein erster Schritt einer Reihe vieler möglicher, breit zu diskutierender sowie zu evaluierender Schritte. Wie das Energieinformationsnetz zeigt, ist das DAM-Konzept auch auf Systeme anwendbar, die den zeitnahen Zugriff auf zeitlich veränderliche Daten ermöglichen. Als zukünftiger Schritt könnte auch der steuernde Zugriff auf bestimmte Systeme unter Nutzung des DAM-Konzepts umgesetzt werden. Das „Internet der Energie“ sollte als Infrastruktur zukunftsfähig und erweiterbar sein, damit es, statt nur Teilgebiete zu bedienen, auch zukünftigen Markterfordernissen gerecht wird.

Die folgenden Punkte sollten bei der weiteren Entwicklung des DAM-Konzepts beachtet, vertieft sowie geklärt werden:

- Rechtlicher Rahmen, Rechte und Pflichten
- Volkswirtschaftliche und betriebswirtschaftliche Überlegungen, Finanzierung
- Verantwortlichkeit für die Umsetzung
- Berücksichtigung bestehender bzw. neu zu definierender Prozesse
- Datenschutz und Datensicherheit, Berechtigungen
- Einbindung in Feldversuche und Schaufensterprojekte
- Berücksichtigung des DAM-Konzepts bei der Interaktion von Netz und Markt

- Untersuchung zur Nutzung im Kontext der Elektromobilität
- Aspekte einer digitalisierten Vernetzung in Deutschland

Die Mitwirkung möglichst vieler Parteien bei der offenen Diskussion und Weiterentwicklung des DAM-Konzepts ist entsprechend wünschenswert.

Abkürzungen

Abkürzung	Beschreibung
acatech	Deutsche Akademie der Technikwissenschaften
BHKW	Blockheizkraftwerk
BNetzA	Bundesnetz Agentur
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (www.bsi.bund.de)
DAM	Data Access Point Manager
DSO	Distribution System Operator
DSPP	Distribution Service Platform Provider
GWA	Smart Meter Gateway-Administrator
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
KDP	Kommunikations- und Dienstplattform
MaStR	Marktstammdatenregister
VNB	Verteilnetzbetreiber

Literatur

- [1] BDI, Impulse für eine smarte Energiewende - Handlungsempfehlungen für ein IKT-gestütztes Stromnetz der Zukunft, online verfügbar unter: <http://bdi.eu/media/publikationen/#/publikation/news/impulse-fuer-eine-smarte-energiewende/>
- [2] Beschluss der Bundesnetzagentur zur Festlegung von Datenaustauschprozessen im Rahmen eines Energieinformationsnetzes (Strom) vom 16.4.2014, online verfügbar unter: http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Service-Funktionen/Beschlusskammern/1BK-Geschaeftszeichen-Datenbank/BK6-GZ/2013/2013_0001bis0999/2013_200bis299/BK6-13-200/BK6-13-200_Beschluss_.html
- [3] Das Smart Meter Gateway - Sicherheit für intelligente Netze, Broschüre des Bundesamts für die Sicherheit in der Informationstechnik, 2014, Art.-Nr. BSI-Bro14/332, online verfügbar unter: <http://www.bsi.bund.de/SmartMeter>
- [4] Information zum Marktstammdatenregister auf der Internetpräsenz der Bundesnetzagentur unter http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/DatenaustauschundMonitoring/MaStR/MaStR_node.html
- [5] Verordnung über ein Register für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und Grubengas, online abrufbar unter: <http://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2014/10/Meldung/transparenz-beim-oe-kostrom.html>
- [6] VDE-Positionspapier Energieinformationsnetze und -systeme - Teil B, VDE Fokusgruppe Energieinformationsnetze- und Systeme, 2012
- [7] Hans-Jürgen Appelrath, Henning Kagermann und Christoph Mayer (Hrsg.) Future Energy Grid – Migrationspfade ins Internet der Energie, acatech-Studie, Februar 2012, gedruckte Ausgabe: Springer Verlag, ISSN: 2192-6174, online erhältlich unter: http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Publikationen/Projektberichte/acatech_STUDIE_Future-Energy-Grid_120131_WEB_final.pdf
- [8] BSI TR-03109, Technische Vorgaben für intelligente Messsysteme und deren sicherer Betrieb, online erhältlich unter: https://www.bsi.bund.de/DE/Publikationen/TechnischeRichtlinien/tr03109/index_htm.html
- [9] <https://www.smartmetertexas.com/CAP/public/index.html> und <http://www.ieso.ca/Pages/Ontario%27s-Power-System/Smart-Grid/Ontario%27s-Smart-Metering-Network.aspx> sowie "From a Barrier to a Bridge: Data-Privacy in Deregulated Smart Grids". Proceedings of the International Conference on Information Systems, Orlando Florida, 2012
- [10] <http://www3.dps.ny.gov/W/PSCWeb.nsf/All/CC4F2E-FA3A23551585257DEA007DCFE2?OpenDocument>
- [11] Smart Grid Task Force Expert Group 3, First Year Report: Options on Handling Smart Grid Data, January 2013, online verfügbar unter: http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/smartgrids/doc/xpert_group3_first_year_report.pdf.
- [12] Christopher Ahlers, Ein zukunftsfähiges Modell für Deutschland zur Datenhaltung und -weitergabe im Smart Grid, Masterarbeit am KIT (EnTechnon), April 2014
- [13] Smart Grid und Smart Market – Eckpunktepapier der Bundesnetzagentur zu den Aspekten des sich verändernden Energieversorgungssystems, Positionspapier der BNetzA zu Smart Grid und Smart Market, Dezember 2011, online verfügbar unter: http://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzzugangUndMesswesen/SmartGridEckpunktepapier/SmartGridPapierpdf.html