

Umsetzung des MaBiS-Hubs mit Fokus auf die Messwertverarbeitung

Übergreifende Kommentare zu den Anpassungen an MaBiS, GPKE und WiM für die Einführung zentraler Messwertverarbeitung, Aggregation und Bilanzierung (MaBiS-Hub)

Mit diesem Begleitschreiben zu den ausgefüllten XLS-Formblättern möchten wir unsere Kommentare motivieren, in Zusammenhang setzen und wiederkehrende Anmerkungen einmal zentral erläutern.

1. Motivation

Um die gesetzlich verankerten Klimaziele zu erreichen, steht die BNetzA vor der großen Herausforderung, Millionen von Prosumer-Liegenschaften, dezentrale Erzeugungsanlagen und Flexibilitäten effizient in das Energiesystem zu integrieren. In Einklang mit den Europäischen Vorgaben eines liberalisierten Energiesystems und zur Weiterentwicklung des Strombinnenmarkts zielen die wichtigsten Regelungen der vergangenen Jahre darauf ab,

- bessere **Preissignale** zu ermöglichen für die **marktliche Koordinierung** von fluktuierender Erzeugung und flexiblem Verbrauch, und
- die steigende **Komplexität der Lokationsbündel** hinter einem Netzanschluss zu erschließen und in **massentauglichen Geschäftsprozessen** abzubilden.

Beide Ziele unterstützen wir vollumfänglich. Als Marktakteur mit eigener Softwareentwicklung und aktiver Marktkommunikation mit mittlerweile über 125 NB, MSB und LF erleben wir jedoch täglich, dass die Umsetzung der neuen Prozesse zur Bewirtschaftung von Flexibilitäten und komplexen Messstellen für unsere Marktpartner mit sehr hohem Aufwand verbunden ist und oftmals nicht fehlerfrei funktioniert.

1.1. Ziel: Funktionierende Massenprozesse für die Energiewende

Für bessere *Preissignale* muss auf Basis von Viertelstundenwerten bilanziert werden. Allerdings verläuft der iMS-Rollout noch immer schleppend und die zugehörigen Prozesse funktionieren noch nicht gut, insbesondere zum Wechsel des Messsystems und des Messstellenbetreibers, zur Umstellung der Bilanzierungsgrundlage oder zur fortgeschrittenen Konfiguration des iMS. Darüber hinaus hat die BNetzA mit BK6-24-174 zur Umsetzung der §§ 60ff MsbG zwar festgelegt, dass viertelstundenscharfe Messwerte mit nahezu allen iMS verpflichtend erhoben werden müssen – als Grundlage für effektive Preissignale an den Strommärkten, für kostenreflektive Netzentgelte, eine dynamische Endkundenabrechnung oder passgenaue Förderinstrumente; allerdings entsprechen die derzeitigen Prozesse zur Verarbeitung der Last- und Zählerstandgänge nach Einschätzung des BfDI noch nicht den Anforderungen an den Schutz personenbezogener Daten.

Während der letzten Jahre hat die BNetzA mit vielen Erweiterungen des energiewirtschaftlichen Rollen- und Objektmodells sowie der Marktprozesse Voraussetzungen geschaffen für die einheitliche und diskriminierungsfreie Bewirtschaftung komplexer Konstellationen von Markt- und Messlokationen: für Messkaskaden, Teileinspeisung und Tranchen, für

Mieterstrom und gemeinschaftliche Gebäudeversorgung, für virtuelle Summenzähler und zur ladevorgangsscharfen Energiemengenzuordnung, sowie bald auch für Energiegemeinschaften und zur Marktintegration von Speichern. Jedoch zeigt sich, dass in der Praxis ein Großteil dieser regulatorischen Innovationen kaum bei den Endkunden ankommt aber sehr viel Kapazität bindet bei den ausführenden Unternehmen. Trotz klarer Vorgaben fehlen benötigte Funktionen in den IT-Kernsystemen, sind viele NB und MSB außerstande, die festgelegten Prozesse ordnungsgemäß umzusetzen, und liefern einige LF, Direktvermarkter und Elektroinstallateure unvollständige oder fehlerhafte Daten.

Zusammengefasst: Die Strukturen und Prozesse für die Energiewende in der Fläche sind spezifiziert, aber die Umsetzung kommt nur sehr langsam voran. Gemäß Zielsetzung dient das laufende Verfahren BK6-24-210 über die datenschutzkonforme Verarbeitung von Last- und Zählerstandsgängen hinaus auch der **Revision der Marktprozesse und der Marktkommunikation**, um **mittels neuer technologischer Möglichkeiten die Leistungsfähigkeit zu erhöhen**, um Marktpartner von etwaigen manuellen Schritten bei der Bilanzkreisabrechnung zu **entlasten** und um die **Datenqualität zu verbessern** – insbesondere der Lokationsdaten und der Werte auf Ebene der Marktlokationen. Darüber hinaus soll die Möglichkeit eines **effektiven Monitorings** der Marktprozesse durch die BNetzA geschaffen werden, um Probleme frühzeitig zu erkennen und die **regulatorischen Vorgaben effektiver durchzusetzen**. Kurz: BK6-24-210 soll der Befreiungsschlag werden, um Marktprozesse und Marktkommunikation für die Energiewende fit zu machen.

1.2. Risiken

Die Umsetzung und Einführung des MaBiS-Hubs ist ein sehr großes IT-Projekt. Egal ob öffentlich oder privatwirtschaftlich organisiert, mehr als die Hälfte aller IT-Projekte dieser Dimension kosten mehr als geplant und dauern länger; einige scheitern sogar komplett. Aber selbst wenn IT-Systeme im Plan umgesetzt und eingeführt sind, liefern sie oft nicht den versprochenen Nutzen. Beim MaBiS-Hub sehen wir über die reine Umsetzung hinaus zwei solche systemische Risiken:

1. **Stillstand bis zur Einführung:** Sobald die zur Konsultation stehenden Prozesse festgesetzt und der MaBiS-Hub zur Umsetzung durch die vier ÜNB beauftragt ist, läuft die Zeit bis zur Umstellung. Bis dahin bleiben alle Systemhersteller und Marktpartner verpflichtet, die gültigen Prozessanforderungen der BNetzA zu erfüllen, inklusiver aller bis zum „Feature Freeze“ im April 2028 noch neu festgelegten Prozesse und Datenformate. Bereits heute sind jedoch bei den meisten Marktpartnern viele Pflichtfunktionen nicht verfügbar, z.B. Wechselprozesse in die Direktvermarktung, der virtuelle Summenzähler oder gemeinschaftliche Gebäudeversorgung. Bis zum Start des MaBiS-Hub müssen noch weitere gesetzliche Vorgaben umgesetzt werden, wie die Marktintegration von Speichern und das Energy Sharing. Da der Kern vieler dieser Features später vom MaBiS-Hub übernommen werden soll, erwarten wir eine große Zurückhaltung bei Systemherstellern, IT-Dienstleistern und Marktpartnern, heute noch ihre Kernsysteme zu erweitern. Wir gehen davon aus, dass die ökonomische Rationalität einer sehr kurzen Amortisationszeit hier absehbar die regulatorischen Anforderungen schlägt. Sollte der Hub später produktiv gesetzt werden als im sehr ambitionierten Zeitplan vorgesehen, würde es zu einem mehrjährigen praktischen Stillstand kommen in der Umsetzung nahezu aller für die Energiewende relevanten Prozessinnovationen – wie zeitvariable Netzentgelte nach Modul 3, der vereinfachte Wechsel von EEG-Anlagen in die Direktvermarktung, Bewirtschaftung von Speichern, Integration bidirektionaler Ladestationen, gemeinschaftliche Gebäudeversorgung oder

Energy-Sharing. Die Folge wären Zurückhaltung bei privaten und gewerblichen Investitionen in EE-Anlagen, Einbußen durch nicht planmäßig in Betrieb genommene Anlagen, und ein allgemeiner Vertrauensverlust in die staatliche Handlungsfähigkeit.

2. **Probleme nach der Einführung:** Der zentrale MV soll den MSB die heute nur schlecht funktionierende Verrechnung von Messwerten aus komplexen Lokationsbündeln abnehmen, und somit die Grundlage schaffen für die effiziente Umsetzung aller oben genannten Prozesse. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass die NB und MSB dem Hub konsistente Stammdaten, Lokationsbündel und Berechnungsformeln bereitstellen. Viele NB und MSB sind heute jedoch nicht in der Lage, komplexe Messstellen sauber zu modellieren; teilweise unterstützen ihre Bestandssysteme solche Modelle noch nicht. Mit dem Umstieg auf den MaBiS-Hub müssen alle Marktpartner ihre Systeme, Prozesse und Datenmodelle ertüchtigen, um den Hub korrekt und konsistent zu befüllen. Die Umsetzung erfolgt jedoch weitgehend in Handarbeit. Wichtig dabei sind hohe Transparenz über die auf dem Hub verfügbaren Stammdaten; klare, einfach zu nutzende Schnittstellen und gute Diagnosemöglichkeiten, da der MV keine manuelle Klärung von Problemen zulässt. Eine vollständige Unterstützung der vom MV bereitgestellten Funktionen erwarten wir erst ein oder zwei Jahren nach dem Wechsel. Bis dahin werden gerade die heute schon überlasteten NB noch weniger dieser komplexen Energiewende-Lokationen in Betrieb nehmen können.

Wegen der skizzierten Risiken für das gesamte Energiesystem sind die Anforderungen an das Umsetzungsprojekt sowie für alle Marktpartner immens. Unsere Vorschläge zielen darauf ab, diese Risiken zu reduzieren.

1.3. Vorschläge zur Risikoreduktion

Fristendruck reduzieren: Ein wichtiger Treiber für die Umsetzung des MaBiS-Hubs ist die vom BfDI geforderte datenschutzkonforme Verarbeitung von Lastgängen aus iMS ab spätestens Anfang 2030. Rückwärts gerechnet ergibt sich ein sehr ambitionierter Zeitplan, der kaum Puffer bietet. Bei komplexen Infrastrukturprojekten mit Auswirkungen über viele Jahrzehnte hinweg ist es nicht ratsam, die grundlegenden fachlichen und architektonischen Entscheidungen an knappen Fristen auszurichten – insbesondere, wenn sie absehbar nicht zu halten sind. Um stattdessen die kritische Frist zu entschärfen, könnte die Forderung nach Bilanzierung auf der Basis von Werten für iMS im Pflichteinbaufall vorübergehend ausgesetzt werden: Wenn für die Bezugsmessung bei Privatpersonen ohne dynamischen Tarif oder anderweitiger Einwilligung neu ausgerollte oder bereits vorhandene iMS vorerst keinen Zählerstandsgang erfassen müssen, wäre die Bilanzierung der betroffenen MaLos weiterhin wie gewohnt möglich, dem Datenschutz wäre Genüge getan, und der MaBiS-Hub könnte auf Basis eines ausgereiften Konzepts und angepasster Prozesse starten.

Prozesse umfassend renovieren: Die heutigen Marktprozesse ähneln in ihrer Struktur immer noch den papierbasierten Geschäftsprozessen vor der Digitalisierung, mit umfangreichen Prozessketten und langen Bearbeitungsfristen pro Schritt, gekoppelt durch den Versand von Nachrichten. Moderne IT-Systeme können so gut skalieren, dass auch bei hohem Prozessaufkommen Anfragen in wenigen Sekunden abgearbeitet werden. Und mit dem MaBiS-Hub soll erstmals eine zentrale Stelle entstehen, welche als „single source of truth“ bislang verteilte Daten bündelt. Die zur Konsultation stehenden Prozesse sind jedoch noch nicht auf diese technologischen Möglichkeiten angepasst – wahrscheinlich wegen der oben genannten engen Fristen. Im folgenden Abschnitt 2 skizzieren wir, wie eine Neugestaltung der Prozesse viele derzeit existierende Prozessprobleme beheben könnte. Voraussetzung ist allerdings, ausreichend Zeit zur schrittweisen Anpassung der Prozesse.

Schnittstellentechnologie auf dem Stand der Technik nutzen: Die IT-Systeme der NB, MSB und LF müssen in Zukunft mit dem MaBiS-Hub kommunizieren. Den Schnittstellen des Hubs kommt deswegen eine Schlüsselfunktion zu. Nur wenn die Schnittstellen in allen Nachbarsystemen einfach und fehlerfrei implementierbar sind, und möglichst viele Fehlerquellen bereits im Entwurf ausgeschlossen werden, kann die Umstellung mit vertretbarem Risiko und innerhalb der avisierten Frist gelingen. Die Schnittstellentechnologie bestimmt das Kommunikationsmuster, auf welchem die Geschäftsprozesse aufgebaut werden können. Um die oben skizzierten technologischen Möglichkeiten moderner Cloud-Systeme zu nutzen, ist der aktuell spezifizierte asynchrone Nachrichtenversand nicht leistungsfähig genug. Deswegen plädieren wir weiterhin für den konsequenten Einsatz von REST-APIs, wie bereits in unserem umfangreichen Konsultationsbeitrag¹ zum API-Konzept dargelegt.

Schrittweise Migration: Das Einführungsszenario sieht eine Umstellung in zwei Stufen vor: Zuerst wird das Dokumentenformat des bestehenden Nachrichtenversands angepasst von EDIFACT- zu JSON-Dokumenten. Im zweiten Schritt dann erfolgt die Kommunikation nicht mehr mit den vielen Nachbarsystemen, sondern zentral mit dem Hub. Die von uns befürwortete weitergehende Neugestaltung der Prozesse und Umstellung auf eine Schnittstellentechnologie gemäß dem Stand der Technik erfordert initial einen größeren Aufwand in der Umstellung. Dieser wird sich mittelfristig bezahlt machen durch ein wesentlich geringeres Projektrisiko und eine höhere Leistungsfähigkeit. Auch für die Einführung einer neuen Prozessarchitektur gemäß unseres Vorschlags ist eine gestufte Umstellung sinnvoll, allerdings mit mehreren kleineren Schritten.

2. Überarbeitung der Prozessarchitektur und der Schnittstellen

Neben der datenschutzkonformen Aggregation personenbezogener Einzelzeitreihen in Pflichtfällen soll der Wechsel auf einen zentralen MaBiS-Hub vor allem die **Leistungsfähigkeit** der energiewirtschaftlichen Prozesse erhöhen, also **mehr Instanzen** der spezifizierten Marktprozesse mit **weniger Personaleinsatz** in **kürzerer Zeit erfolgreich durchlaufen**. Wir sehen nicht, dass dieses Ziel mit den zur Konsultation stehenden Prozessen erreicht werden kann.

Ein Hub führt nur dann zur Leistungssteigerung, wenn (a) Prozesse auf die **technologischen Möglichkeiten angepasst** sind, welche die **Skalierung** eines Hubs überhaupt erst ermöglichen; und (b) die über den Hub zentralisierten Prozesse **automatisiert** abgewickelt werden können – denn Mangels der Möglichkeit eines manuellen Clearings führt bei einem Hub jeder Fehler zum Prozessabbruch und somit letztendlich zu Mehraufwand. Die zur Konsultation stehenden Prozesse erfüllen die beiden Anforderungen nicht, wie wir in den folgenden Abschnitten ausführen.

Statt der aktuell vorgesehenen einfachen Portierung der bestehenden Prozesse schlagen wir vor, transaktionale Klammern über komplexe Datenstrukturen und Aktivitäten aufzulösen; lange Prozessketten zu ersetzen durch kleine modulare, idempotente, unabhängig Aktivitäten; und das Kommunikationsmuster aller Prozesse schrittweise umzustellen vom

¹ Decarbonize et. al: *Gestaltung von Web-APIs für die Marktkommunikation*. Kommentare zur BNetzA-Konsultation „Konzept zur Nutzung und Veröffentlichung von API-Webdiensten“. 15. Oktober 2025

asynchronen Versand komplexer Dokumente hin zur synchronen Abfrage und Manipulation kompakter Ressourcen. Mit dieser Prozessarchitektur können die Schnittstellen von MV und BA als REST-APIs nach Stand der Technik ausgeprägt werden anstatt als proprietäre Webdienste.

Gegen diese fundamentale Änderung spricht die sehr knapp bemessenen Frist zur Umsetzung der datenschutzkonformen Verarbeitung von Messwerten im Pflichtfall. Scheinbar einfacher und schneller wäre es, die bestehenden Prozesse lediglich leicht abzuwandeln. Konzeptionellen Vorarbeiten könnten damit rasch abgeschlossen werden zu Gunsten eines zeitigen Starts von Implementierung und Test. Derartige vermeintliche Abkürzungen sind Ursache vieler gescheiterter IT-Projekte. Deswegen plädieren wir eindringlich dafür, jetzt Zeit und Aufwand zu investieren für eine grundlegende Umgestaltung der Prozesse, anstatt später im Projektverlauf wesentlich teurere und aufwändigere Änderungen vornehmen zu müssen.

2.1. Technologische Möglichkeiten nutzen

Ein Geschäftsprozess beschreibt die Abfolge logisch zusammenhängender Aktivitäten und Entscheidungen zur wertschöpfenden Umwandlung definierter Inputs zu einem technisch oder wirtschaftlich relevanten Ergebnis.

In der analogen Ära wurden Geschäftsprozesse fundamental beschränkt durch die Latenz der Nachrichtenübermittlung und durch lange manuelle Bearbeitung. Folglich versuchte man, die Anzahl sequenzieller Interaktionen zwischen Prozesspartnern zu minimieren, indem man möglichst viele Prozessschritte mit *einem* Dokumentenaustausch erledigte und Entscheidungen auf wenige Punkte konzentrierte. Die Konsequenz waren gebündelte Nachrichten (Formulare) mit vielen komplexe Anweisungen und Optionen.

Mit dem Einzug der elektronischen Datenübertragung (Electronic Data Interchange – EDI) sank die Latenz; aber jedes übertragene Kilobyte war teuer und die Verarbeitung erfolgte weiterhin manuell oder als Teil eines nächtlichen Stapelverarbeitungslaufs. Deswegen blieb es bei den auf lange Antwortzeiten ausgelegten komplexen Anweisungen, die nun aber datensparsam in kryptische Codes gepresst wurden (EDIFACT).

Heute stellen weder Latenz noch Nachrichtengröße fundamentale Probleme dar, und die automatisierte Verarbeitung einzelner Prozessschritte kann auf skalierenden Cloud-Systemen nahezu instantan erfolgen. Der limitierende Faktor heute ist der Mensch: Unsere intellektuelle Fähigkeit zur Handhabung von Komplexität ist begrenzt – sowohl bei der Implementierung von Prozessen in Software wie auch bei der Überwachung von Massenprozessen oder deren manueller Konfiguration. Deswegen sollten Prozesse heute in kleine, intellektuell handhabbare Schritte zerlegt und diese modular kombiniert werden. Ebenso sollten komplexe Entscheidungen zerlegt werden in Probleme, die schrittweise mit weniger Kontext lokal entschieden werden können (divide-and-conquer Prinzip); die dazu nötigen Informationen können heute nahezu instantan abgerufen werden.

Die Prozessbeschreibungen der GPKE, MaBiS und WiM sind noch nicht auf die technologischen Möglichkeiten des modernen Cloud-Computing angepasst: Die meisten Prozesse umfassen viele aufeinanderfolgende Schritte, jeweils mit vielen fachlichen Bedingungen und Abhängigkeiten; und die Marktkommunikation beruht auf dem Versand großer Nachrichtenpakete mit asynchronen Antwortnachrichten. Die zur Konsultation stehenden Anpassungen ändern nichts an dieser grundlegenden Prozessarchitektur.

Nach nahezu einhelliger Expertenmeinung im von der BNetzA abgehaltenen Branchenworkshop zur Zukunft der Marktkommunikation Strom sowie aus Erfahrungen ähnlich

gelagerter Projekte anderer Länder ist einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Energiedaten-Hubs die grundlegende Anpassung der betroffenen Prozesse an die modernen technischen Möglichkeiten. Deswegen erachten wir es für falsch, beim Umstieg auf einen Hub an der Prozessarchitektur der GPKE, MaBiS und WiM festzuhalten. Stattdessen sollten alle relevanten Prozesse auf folgende Ziele hin überarbeitet werden:

- (a) Lange Prozessketten aufbrechen in kleine, abgeschlossene Arbeitsschritte, die individuell idempotent und zustandslos ausgeführt werden können. Anforderung an transaktionale Verarbeitung eingrenzen auf individuelle abgeschlossene Arbeitsschritte, damit diese einfach auf viele Computing-Knoten verteilt werden können.
- (b) Anfragen möglichst sofort synchron beantworten anstatt asynchron innerhalb einer Frist. Horizontal skalierende Cloud-Systeme können syntaktische und semantische Eingangsprüfungen wie auch die meisten fachlichen Prüfungen innerhalb weniger Sekunden durchführen. Wenn der MaBiS-Hub Fehler sofort erkennt und zurückmeldet, können Nachbarsysteme schneller reagieren und die Fehler beheben – besonders wichtig ohne manuelles Clearing. Vor allem vermeiden synchrone Antworten die größte Fehlerquelle verteilter Systeme: Lange vorzuhaltende geteilte Zustände (wer wartet auf die Antwort von wem?).
- (c) Im Laufe eines Prozesses ausgetauschte komplexe Dokumente aufteilen in feingranulare Ressourcen, welche einzeln referenziert und in den zuvor genannten Arbeitsschritten individuell abgerufen oder auf dem Server bearbeitet werden. Änderungen am Zustand von Ressourcen einheitlich als unveränderbare, bi-temporale Aktualisierungen modellieren mit Änderungs- und Gültigkeitsdatum.
- (d) Benötigte Daten bei Bedarf vom Verantwortlichen abrufen anstatt lokal vorzuhalten, um Entscheidungen möglichst immer auf Basis des aktuellen Informationsstand beim Verantwortlichen zu treffen.

Auf technischer Ebene werden diese Prinzipien durch Schnittstellen nach dem REST-Architekturmuster umbesetzt – also mittels der Bearbeitung von Ressourcen auf dem Server durch zustandlose Clients mit einheitlicher Semantik (GET, PUT, PATCH, DELETE, POST).

Gemäß dieser Prinzipien haben wir in unseren Konsultationsbeiträgen verschiedene Gruppen gebildet und für diese jeweils einen generischen Vorschlag skizziert. Details müssen jedoch noch ausgearbeitet werden. Hierzu nochmals eine intensive Arbeitsphase anzusetzen, mit Unterstützung von Expert:innen aus anderen Fachgebieten und dem EU-Ausland, halten wir für die wahrscheinlich bestmögliche Investition in die Zukunftsfähigkeit des Deutschen Energiesystems derzeit. Im Folgenden illustrieren wir die genannten Prinzipien anhand zweier Beispiele.

2.2. Beispiele zur Überarbeitung der Prozessarchitektur

Beispiel 1 – Beginn Messstellenbetrieb: Im aktuellen Konsultationsvorschlag des Prozesses zum Beginn des Messstellenbetriebs werden umfangreiche Stammdaten mehrfach zwischen den Beteiligten ausgetauscht. Dazwischen gibt es explizite Nachrichten zur Synchronisierung aller Beteiligten über den Stand des Prozesses. Folglich liegen für den Prozess relevante Daten bei unterschiedlichen Marktpartnern vor. Weil der Prozess – der Natur der Sache folgend – potenziell lange läuft und häufig auch erfolglos abgebrochen werden muss, können diese verteilten Daten über der Zeit divergieren; Marktpartner haben dann unterschiedliche Ansichten zum eigentlich gleichen Sachverhalt, was zu Fehlern führt und aufwändiges manuelles Clearing erfordert.

Als Alternative schlagen wir vor, beim MV den aktuellen Zustand der MeLo, den Zielzustand nach MSB-Wechsel und Umbau, sowie weitere Informationen über den Stand des Prozesses abzubilden, jeweils als Sammlung einzelner leichtgewichtiger *Ressourcen*. Diese echte „single source of truth“ kann von Prozessbeteiligten mittels einer REST-API jederzeit direkt gelesen (GET) und verändert werden (PUT, PATCH). Der Prozess ist beendet, wenn der aktuelle Zustand („Digital Twin“) der MeLo dem Zielzustand entspricht. Durch die Abbildung des Zustands an einer gemeinsamen Stelle sind die Prozessbeteiligten nicht an einen einzigen starren Ablauf gebunden, sondern können individuelle Prozessschritte unabhängiger gestalten, ohne dass andere Beteiligte außer Tritt geraten.

Wir schlagen, die Ressourcen beim MV *bi-temporal* vorzuhalten und unveränderlich abzulegen, analog zu Kontobewegungen in der Buchhaltung. Jede Änderung einer Ressource hat ein Gültigkeitsdatum und ein Änderungsdatum. Damit wird es möglich, mittels der API in der Zeit zurückzugehen: Zeitliche Abgrenzungen werden für alle Prozessbeteiligten konsistent sichtbar. Außerdem erübrigt sich mit dieser Schnittstellengestaltung eine separate Protokollierung zu Audit-Zwecken.

Beispiel 2 – Bereitstellung und Nutzung von Werten: Die Kernaufgabe des MV ist es, Messwerte von vielen MSBs entgegenzunehmen und sie entsprechend der von NBs bereitgestellten Berechnungsformeln zu verarbeiten. Anstatt hierzu viele verschiedenen Prozesse vorzusehen, skizzieren wir in unseren Kommentaren immer wieder das gleiche Vorgehen. Die MSB stellen dem MV Werte folgendermaßen bereit:

- Für jede MeLo und jeden OBIS-Code unterhält der MV eine Ressource, welche Berechtigte seitenweise (mittels *Paging*) oder gefiltert abfragen können.
- Ein berechtigter MSB kann die Ressource mit neuen Werten ändern (PATCH). Diese neuen Werte überschreiben nicht die bereits vorhandenen; stattdessen speichert der MV die neuen Werte *bi-temporal* (wie oben skizziert) mit dem aktuellen Zeitstempel als *Versionszeit*. Bei einer Standard-Abfrage gibt der MV den letzten Stand der Werte zurück; mittels Abfrage-Parametern kann aber auch auf frühere Versionen zugegriffen werden.
- Eine Korrektur oder Stornierung erfolgt somit über den gleichen Weg wie die ursprüngliche Bereitstellung von Werten.
- Alle API-Aufrufe erfolgen synchron. Der MV muss daher eingehende Daten sofort syntaktisch und semantisch prüfen und ggf. mit aussagekräftigen standardisierten Fehlercodes abweisen (siehe dazu die Empfehlungen in unserem Konsultationsbeitrag zum API-Konzept). Mehr noch: Der MV sollte synchron die Konsistenz der Werte zu vorhandenen Stammdaten und Lokationsdaten prüfen. Dies ist dank moderner Cloud-Verarbeitung möglich. Anstatt asynchron auf eine Rückmeldung zu warten, erfährt der MSB sofort, ob der MV die Werte akzeptiert und kann ggf. Probleme sofort beheben. Andererseits gelangen inkonsistente Werte erst gar nicht ins MV-System, was viele Folgefehler verhindert.
- Die Berechnung neuer Werte kann der MV direkt nach dem Empfang anstoßen.

Berechtigte (BA, BIKO, LF, NB, MSB) können berechnete Werte jederzeit beim MV abfragen. Da die meisten Werte fristgebunden bereitstehen müssen, ist dazu meistens keine weitere Benachrichtigung nötig.

- Wiederum erstellt der MV für jede MaLo, jeden OBIS-Code oder Verwendungszweck individuelle bi-temporale Ressourcen, welche die Berechtigten zu jeder Zeit mittels Paging und Filterung abfragen können.
- Die bislang separaten Prozesse zum Empfang von Werten und zur Bestellung weiterer Werte werden in einer einheitlichen Schnittstelle zusammengefasst. Anfragen für Werte, die beim MV noch nicht vorliegen (z. B. für eine Abgrenzung) kann dieser idealerweise sofort synchron beantworten – wenn dazu lediglich Daten geladen und Berechnungen durchgeführt werden müssen, ist dies bei skalierenden Cloud-Systemen eine Frage von Millisekunden. Wenn der MV dazu Werte vom MSB der MeLo benötigt, antwortet er dem anfragenden Marktpartner wie in unserem Konsultationsbeitrag zum API-Konzept beschrieben für die verzögerte Bereitstellung von Daten.

2.3. Prozesse automatisierungsfreundlich gestalten und Möglichkeiten für Fehler reduzieren

Der MaBiS-Hub kann kein manuelles Clearing durchführen in Fehlerfällen. Probleme mit Stammdaten oder semantischen Fehlern in Nachrichten führen dann zu einer Ablehnung, wo heute vor allem zwischen NB und dem eigenen gMSB der kleinen Dienstweg offensteht. Fehler in der Implementierung und der Anwendung von Prozessen sind ein Zeichen für Überlastung durch zu hohe Komplexität. Heute gibt es Fehlerquoten von teilweise über 50%. Dies spricht nicht dafür, bestehende Prozesse für die Nutzung mit dem MaBiS-Hub lediglich leicht anzupassen. Die im vorherigen Abschnitt vorgebrachte Kernforderung: Prozesse und Nachrichten in kleine, intellektuell handhabbare Schritte bzw. Ressourcen zu zerlegen, ist der wichtigste Schritt, um die Fehlerquote zu senken.

Darüber hinaus können Prozesse und Schnittstellen so gestaltet werden, dass Fehler erst gar nicht entstehen. Fehler fallen zumeist in eine der folgenden Kategorien:

- **Inkonsistentes Objektmodell:** Prozesse beruhen auf *Objektmodellen*. Diese beschreiben die am Prozess beteiligten Entitäten und deren Beziehungen zueinander. Sowohl die Objekte als auch deren Beziehungen sind in Gesetzen, der Prozessdokumentation und den Spezifikationen zum Datenaustausch natürlichsprachlich beschrieben und historisch gewachsen. *Beispiel:* Einige Marktpartner setzen die Art der Messtechnik (RLM) gleich mit der Art der Bilanzierung (auf der Basis von Werten) und der Art der Netznutzungsabrechnung (Leistungspreis), weil diese Aspekte historisch stark korreliert waren. Eine spezifikationskonforme Lieferbeginn-Nachricht für einen Haushaltskunden mit Bilanzierung auf der Basis von Werten würde in diesem falschen Objektmodell zu einer unberechtigten Ablehnung führen.
- **Inkonsistentes Prozessverständnis:** Die an einem Prozess beteiligten Marktpartner haben unterschiedliche Ansichten darüber, wie der Prozess genau abgearbeitet werden muss. Die Unterschiede können dabei in der IT-Implementierung stecken oder im Verständnis der am Prozess beteiligten Personen. *Beispiel:* Wechsel einer Marktlokation in die Bilanzierung auf Basis von Profilen nach Einbau eines IMS.
- **Syntaktische oder semantische Fehler im Datenaustausch:** Der Sender einer Nachricht oder Ersteller einer Ressource füllt erforderliche oder optionale Datenfelder anders als vom Empfänger bzw. Nutzer erwartet. Unterschiedliche Ansichten zur korrekten Syntax können entstehen bei Datenformaten, die nicht mittels einer formalen Sprache spezifiziert sind. Semantische Fehler entstehen häufig, wenn die Menge der syntaktisch wohlgeformten Nachrichten bzw. Ressourcen viel größer ist als die der

semantisch Korrekten. *Beispiel 1:* Ein als REQUIRED spezifiziertes Textfeld enthält nur Leerzeichen. *Beispiel 2:* Eine als „numerisch“ spezifizierte Zahl wird vom Sender als 1,000 angegeben, vom Empfänger aber also 1 ausgelesen – also unter Verlust der potenziell signifikanten Nachkommastellen. *Beispiel 3:* Im Datenobjekt für ein Messsystem wird ein RLM-Zähler angegeben und gleichzeitig eine SMGW-Konfigurations-ID.

Statische Inkonsistenzen im Prozessverständnis oder Objektmodell sind ein Anzeichen hoher Komplexität. Sie können historisch bedingt sein (ursprünglich anders gelernt oder implementiert), wirtschaftlich motiviert (Behandlung von Sonderfällen wird „eingespart“), oder die Folge unklarer oder widersprüchlicher Spezifikationen. Mit einem grundlegenden Neuentwurf der betroffenen Prozesse kann die Komplexität wesentlich reduziert werden – z.B. indem bislang unterschiedliche Prozesse in einer Schnittstelle zusammengefasst werden, wie im Beispiel der Abfrage von Werten oben.

Dynamische Inkonsistenzen sind die Folge der verteilten Datenhaltung. Je nachdem, in welcher Reihenfolge Nachrichten bei verschiedenen Marktpartnern eintreffen, können deren Stammdatenmodelle voneinander abweichen. Dies ist ein fundamentales Problem verteilter Datenhaltung² und kann nur mit sehr viel Aufwand auf Protokollebene behoben werden. Der MV bietet die Chance, Daten zentral als „single source of truth“ bereitzustellen, wie im Beispiel 1 oben illustriert. Dies gelingt nur mittels ressourcenorientierter APIs und synchroner Antworten auf Anfragen sowohl zum Lesen von Daten als auch zu deren Bearbeitung.

Semantische Fehler entstehen durch Objektmodelle und Datenformate mit zu viel Redundanz. Deswegen ist die Grundlage beim Entwurf relationaler Datenmodelle die systematische Vermeidung von Redundanz durch *Normalisierung*. Das gleiche gilt für Schnittstellen. Granulare Ressourcen mit starker Typisierung und Varianten (tagged unions) bilden die Grundlage für den Entwurf redundanzarmer, ausdrucksstarker Schnittstellen, die viele Fehler bereits im Entwurf verhindern.

Wiederum sind REST-APIs mit stark typisierten granularen Ressourcen besonders gut geeignet, viele der genannten Prinzipien zu implementieren und somit Fehler zu vermeiden. Einen detaillierten Vorschlag zur Nutzung von REST-APIs für die Marktkommunikation findet sich in unserem bereits genannten Konsultationsbeitrag zu den API-Konzepten.

2.4. Vorschlag für die Migration von Prozessen und Schnittstellen

Wie im Einführungsszenario vorgesehen sollten zuerst Prozesse und Schnittstellen angepasst werden in der bestehenden Marktkommunikation, bevor dann in einer zweiten Stufe – stark vereinfacht – die vielen MSBs der MaLo durch den zentralen Messwertverarbeiter ersetzt werden.

Die nach aktueller Beschlusslage umzusetzende Schnittstellenarchitektur der API-Webdienste behält den asynchronen Nachrichtenversand der EDIFACT-MaKo bei. Dementsprechend könnten die bestehenden Use Cases schrittweise und mit wenigen Änderungen in den jeweiligen Kernsystemen auf API-Webdienste umgestellt werden. Diesem Vorteil stehen alle in unseren einzelnen Konsultationsbeiträgen und oben und beschriebenen Nachteile entgegen. Wie also würde die Migration aussehen, wenn zuerst Prozesse optimiert und mittels REST-APIs implementiert würden?

² Siehe M. Kleppmann: Designing Data-Intensive Applications, O'Reilly, 2017; sowie eine gute Einführung in die Herausforderungen skalierender Datenhaltung: W. Vogels, *Eventually Consistent – Revisited*

Auch hier ist eine schrittweise Einführung sinnvoll:

1. Spezifikation und Aufbau eines einfachen Benachrichtigungsservice bei jedem Marktpartner, mit der Möglichkeit für andere Marktpartner, sich per REST-API für Benachrichtigungen zu einzelnen Topics zu registrieren
2. Schrittweise Umstellung der Use-Cases, welche rein auf die Verteilung von Informationen ausgelegt sind: Marktpartner-Daten und Preisblätter. Diese Dienste können beliebig lange parallel zum Datenversand per EDIFACT betrieben werden. Anhand dieser Use-Cases ist es möglich, die Basis-Infrastruktur aufzubauen (Web-Server, Zugriffsmanagement, Logging, etc.).
3. Umstellung der Use-Cases zu Clearinglisten und ähnlichen Listen. Hierbei werden zum ersten Mal Use-Cases zusammengelegt; Bestellungen und Abos werden überflüssig.
4. Umstellung der Use-Cases zu Abrechnungsdaten und Stammdaten. Verantwortliche für Daten stellen jeweils die marktrollenspezifischen APIs bereit, Berechtigte greifen als Client darauf zu, um Stammdaten vor Ort einzusehen und ggf. zu aktualisieren.
5. Umstellung der Use-Cases zur Bereitstellung von Messwerten.
6. Umstellung der Use-Cases des Universal-Bestellprozesses.
7. Umstellung der Use-Cases rund um die Änderung der Technik von Messlokalationen.
8. Umstellung der Wechselprozesse.

Wie in den Beispielen oben illustriert, können oftmals mehrere bestehende Use-Cases zusammengelegt und somit vereinfacht werden.

Bei der Anpassung der MSBs tritt das gleiche Problem in Erscheinung, wie bereits in Abschnitt 1.2 beschrieben: MSBs müssen neue Funktionalität bereitstellen, nur um diese in wenigen Jahren wieder an den MV abzugeben. Zwei Vorteile hat dabei die Umstellung auf neue Prozesse mit modernen REST-APIs: (1) Entwicklung und Betrieb von REST-APIs nach Stand der Technik sind wesentlich einfacher als bei den proprietären API-Webdiensten. Wenn eine gute formale Spezifikation vorliegt, kann die Implementierung der serverseitigen Schnittstellen mit modernen Entwicklungswerkzeugen weitestgehend automatisiert werden. (2) Nach dem Wechsel zum zentralen MV müssen MSBs die gleichen Schnittstellen nun als Client ansprechen, die sie zuvor als Server angeboten haben. Solche Clients können hoch automatisiert aus den Servern abgeleitet werden.

3. Fazit

Um das Ziel funktionierender Prozesse zu erreichen, braucht es mehr als einen zentralen MaBiS-Hub. Vielmehr sollte die Chance genutzt werden, die Marktprozesse zu vereinfachen und den technischen Möglichkeiten anzupassen durch Modularisierung, Ressourcenorientierung, und bi-temporale Aufzeichnung unveränderlicher Ereignisse ausschließlich beim jeweils Verantwortlichen. Zur Implementierung dieser Prozesse besonders geeignet sind Schnittstellen gemäß der REST-Prinzipien, mit redundanzarmen, stark typisierten Datenmodellen, die viele Fehler bereits im Entwurf ausschließen. Die Umsetzung sollte dem Stand der Technik folgen, damit möglichst alle Marktteilnehmer ihre Systeme effizient an den MaBiS-Hub anbinden können.