

## **Use Case „Demand Response“**

**Erstellt im Zuge des Projekts „Erstellung einer Stakeholder- und Diskussions-Basis zur langfristigen Etablierung eines „Datenkreises Energiewirtschaft“**

**im Auftrag des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)**

**Jänner 2022**

**Marie-Theres Holzleitner**

**Simon Moser**



## Inhaltsverzeichnis

<i>Inhaltsverzeichnis</i> .....	2
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>3</b>
1.1 HINTERGRUND .....	3
1.2 USE CASE DESCRIPTION.....	3
<b>2 METHODE</b> .....	<b>7</b>
2.1 PROZESS .....	7
2.2 STAKEHOLDER .....	9
2.3 EINLEITUNG DES WORKSHOPS – THEMENSTELLUNG.....	9
<b>3 ERGEBNISSE</b> .....	<b>11</b>
3.1 AKTEURE .....	11
3.2 DATENAUSTAUSCH .....	11
3.2.1 <i>Erörterung des Werts der Daten</i> .....	12
3.2.2 <i>Notwendige Daten</i> .....	13
3.2.3 <i>Vorhandene Daten</i> .....	13
3.2.4 <i>Notwendige Schnittstellen</i> .....	13
3.2.5 <i>Datenaufbereitung und -anreicherung</i> .....	14
3.2.6 <i>Datenqualität</i> .....	14
3.2.7 <i>Recht &amp; Sicherheit</i> .....	15

## 1 Einleitung

Das vom BMK beauftragte Projekt „Datenkreis Energiewirtschaft“ fokussiert die Schnittstelle zwischen Energiewirtschaft und Industrie. Die Stakeholder aus diesem Bereich (neben der Energiewirtschaft und der Industrie selbst auch Technologieanbieter, Forschung, etc) wurden zusammengeführt und der Diskussionsprozess für einen möglichen Datenaustausch bzw. übergreifende Datennutzung gestartet.

Daten können durch entsprechende Bereitstellung und Verknüpfung die Schaffung neuer Produkte und Services ermöglichen. Im Bereich der Industrie und Energiewirtschaft sind Daten vorhanden, die aber bis jetzt aus unterschiedlichen Gründen nicht ausgetauscht und zusammengeführt wurden.

Ziele dieses Projekts waren die Identifikation der wesentlichen nationalen Stakeholder, die Erhebung der Bedürfnisse an Use Cases im jeweiligen Anwendungsbereich, sowie für identifizierte Use Cases die genauere Spezifizierung.

Durch dieses Projekt soll ein erfolgreicher Start für die Etablierung eines Datenkreises Energiewirtschaft ermöglicht werden.

### 1.1 Hintergrund

Im Bereich der Industrie und Energiewirtschaft sind Daten vorhanden, die aber bis jetzt aus unterschiedlichen Gründen nicht ausgetauscht und zusammengeführt wurden. Die Stakeholder aus diesem Bereich (neben der Energiewirtschaft und der Industrie selbst auch Technologieanbieter, Forschung, etc.) wurden zusammengeführt und der Diskussionsprozess für einen möglichen Datenaustausch bzw. übergreifende Datennutzung gestartet.

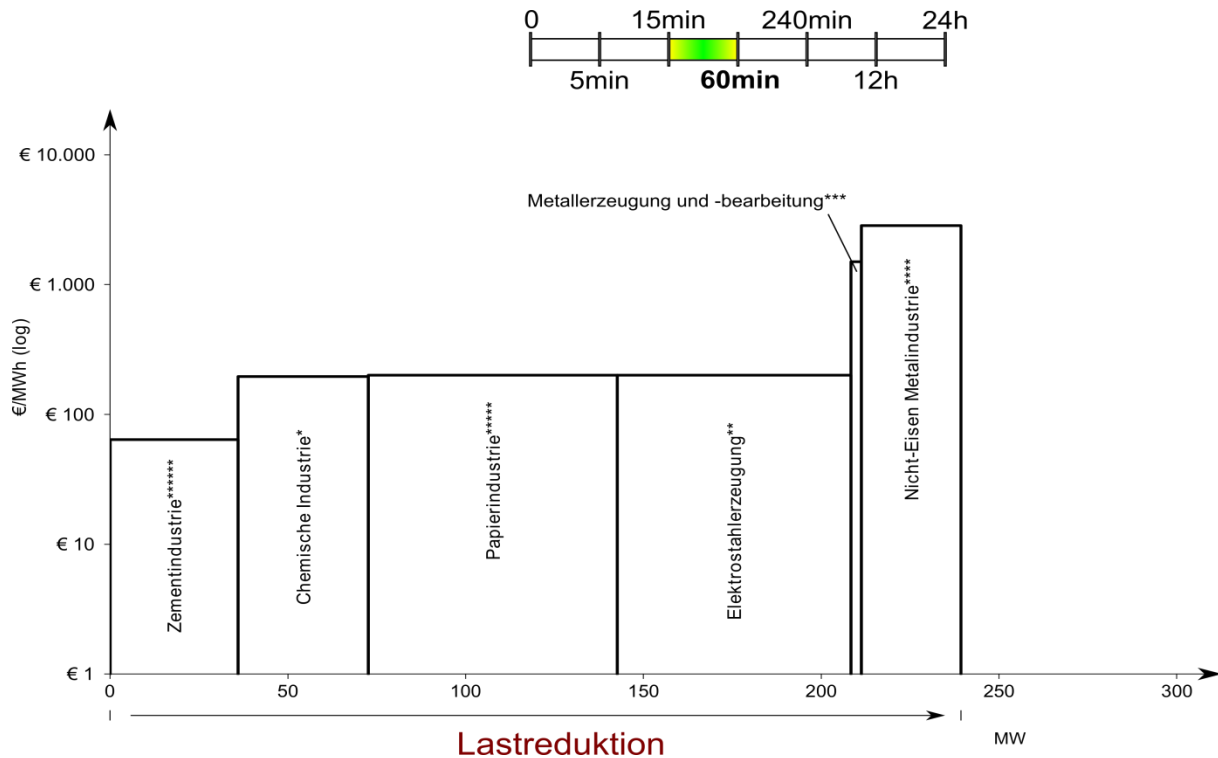
### 1.2 Use Case Description

Demand Response bezeichnet eine Anpassung des Stromverbrauchs auf der Verbrauchsseite als Reaktion auf externe Signale, zum Beispiel Preissignale oder direkte Kommunikation (Schaltung) von dem Verteilnetz- oder Übertragungsnetzbetreiber. Dabei kann die Reaktion oder Steuerbarkeit der Verbrauchsseite unterschiedlichen Zielsetzungen dienen. Bereits heute – und seit längerem – ist Demand Response in der Industrie realisiert, z.B. für die Teilnahme am Regelenergiemarkt, auch ist den AutorInnen der stündlich-strompreisabhängige Betrieb einzelner Anlagenteile bekannt.

Folgende Aspekte werden in Forschungsprojekten<sup>1,2,3,4</sup> in diesem Zusammenhang angeführt:

**Status Quo:** Demand Response wird als eher kurzfristiges Mittel gesehen (bis wenige Stunden) und konkurriert dann vor allem mit kurzfristigen Stromspeichern. Es ist festzustellen, dass das Ausmaß des heute realisierten Demand Response gering ist. Auch das heute realisierbare Potenzial (siehe Abbildung 1) ist überschaubar.

**Abbildung 1: Kostenkurve zur Lastverschiebung im Sektor Industrie (16-59 min), Quelle: LoadShift, Deliverable „Lastverschiebung in der Industrie“, S.97.<sup>5</sup>**



**Bedarf:** Für die Bereitstellung von Strom gilt, dass die Aufbringung stets dem Verbrauch gleichen muss. Gut steuerbare Erzeugungseinheiten (Gaskraftwerke, Speicherkraftwerke) bzw. Verbrauchseinheiten in der Hand der Energiewirtschaft (Pumpspeicher) sorgen / sorgten bislang für einen raschen und verlässlichen Ausgleich. Eine Unterstützung durch die

<sup>1</sup> Renewables4Industry (2018) Abstimmung des Energiebedarfs von industriellen Anlagen und der Energieversorgung aus fluktuierenden Erneuerbaren. Diskussionspapier. Studie im Auftrag des Klima- und Energiefonds.

<sup>2</sup> Renewables4Industry (2018) Abstimmung des Energiebedarfs von industriellen Anlagen und der Energieversorgung aus fluktuierenden Erneuerbaren. Grundlegende Aussagen und (technologie-)politische Empfehlungen. Studie im Auftrag des Klima- und Energiefonds.

<sup>3</sup> LoadShift: Lastverschiebung in Haushalt, Industrie, Gewerbe und kommunaler Infrastruktur Potenzialanalyse für Smart Grids (2015) Lastverschiebung in der Industrie. BMVIT Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 7e/2015.

<sup>4</sup> Flex-Tarif: Entgelte und Bepreisung zur Steuerung von Lastflüssen im Stromnetz (2015) BMVIT Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 1/2015.

<sup>5</sup> LoadShift: Lastverschiebung in Haushalt, Industrie, Gewerbe und kommunaler Infrastruktur Potenzialanalyse für Smart Grids (2015) Lastverschiebung in der Industrie. BMVIT Berichte aus Energie- und Umweltforschung, 7e/2015.

Verbrauchsseite mittels Demand Response muss also in den Dimensionen Kosten, Verfügbarkeit, Sicherheit, etc. mit diesen Technologien konkurrieren. Der Umbau der Erzeugungsstruktur im Zuge der sogenannten Energiewende führt zu mehr Fluktuation auf der Aufbringungsseite, aufgrund des Einsatzes von PV und Windkraftwerken, deren Erzeugung nicht steuerbar ist (höchstens abschaltbar). Wird der Einsatz von Gaskraftwerken für die Ausregelung durch steigende CO<sub>2</sub>-Kosten teurer, bieten sich im Markt neue Möglichkeiten für Demand Response. → **Die Energiewende verstärkt den Bedarf von Demand Response.**

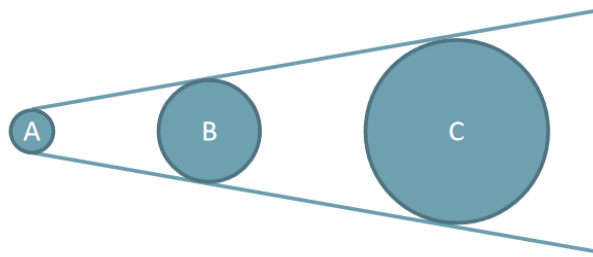
Nicht-technische Hemmnisse: Industriebetriebe sind an das Stromnetz angeschlossen und zahlen Systemnutzungsentgelte. Die laufenden Entgelte richten sich dabei nicht nur nach der bezogenen Energiemenge, sondern stark auch nach der bezogenen Leistung. Ziel der Regulierung war und ist es wohl, ein „glattes“ Lastverhalten der Industrie zu beanreizen. Obwohl die Regulierung Ausnahmen vorsieht (z.B. bei Regelenergie) stellt dies ein maßgebliches Hemmnis für Demand Response dar, weil eine Reaktion des Industriebetriebs zu Mehrkosten bei den Netzentgelten führen kann. Mögliche Maßnahmen zur Anpassung der Regulierung werden in Forschungsprojekten<sup>4</sup> diskutiert.

Elektrifizierung: Der Prozess der Umstellung der Industrie auf klimaneutrale Prozesse (oftmals als Dekarbonisierung bezeichnet) ist über verschiedene Zielpfade zu beschreiten. Während Energieeffizienz einen hohen Beitrag zur ausreichenden Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie leistet, kann diese nicht allein zur vollständigen Dekarbonisierung führen. Auch angesichts dessen, dass viele Erneuerbare-Energien-Technologien strombasiert sind, wird die Elektrifizierung (direkt über strombasierte Prozesse oder z.B. Wärmepumpen, oder indirekt über Elektrolyse-Wasserstoff) als klassischer Pfad der industriellen Dekarbonisierung angesehen. → **Die Dekarbonisierung der Industrie wird das Angebot an Demand Response Potenzialen erhöhen.**

Digitalisierung: Ein intensiver Datenaustausch zwischen den Marktakteuren ist für eine Realisierung des Potenzials nötig. Industrielle Prozesse dienen primär der industriellen Produktion, die Nutzung für das Stromnetz oder den Strommarkt ist zweitrangig. Es gilt daher, regelmäßig und zeitlich sowie anlagenspezifisch aufgelöst Informationen auszutauschen. Dies umfasst u.a. Daten zur Lastgangvorhersage sowie Daten in Bezug auf die zur Verfügung stehende Flexibilität, wobei gerade die Flexibilitätsdaten starken Schwankungen unterliegen. Dies erfordert einen regelmäßigen Austausch der Daten zwischen den Akteuren, um eine Nachfragesteuerung zu ermöglichen. → **Die Digitalisierung im Bereich Datenerfassung und Datenaustausch, sowie die Standardisierung in diesem Bereich, tragen maßgeblich zur Kosteneffizienz von Demand Response bei.**

Die AutorInnen von Renewables4Industry stellen mit vergleichbarer Argumentation fest, dass in den Jahren 2040 oder 2050 (Kategorie C) ein deutlich höheres Potenzial vorhanden wäre.

**Abbildung 2: Interpretation des aktuellen Demand Response-Potenzials mit Ausblick auf die Zukunft. Die Kreisgröße stellt symbolisch die verfügbaren Potenziale dar. Abbildung übernommen aus Renewables4Industry (2018).<sup>6</sup>**



**Kategorie A**  
Derzeit: ca. 500 MW

**Kategorie B & C**  
Forschungsbedarf

---

<sup>6</sup> Renewables4Industry (2018) Abstimmung des Energiebedarfs von industriellen Anlagen und der Energieversorgung aus fluktuierenden Erneuerbaren. Diskussionspapier. Studie im Auftrag des Klima- und Energiefonds.

## 2 Methode

Nachfolgend wird der Prozess des Projekts, welcher letztendlich zur Erstellung dieses Use Cases geführt hat, detailliert dargestellt.

**Abbildung 3: Prozessverlauf "Datenkreis Energiewirtschaft" (eigene Darstellung)**



### 2.1 Prozess

Es wurden zu Beginn intern Ideen zum Thema Datenaustausch in der Energiewirtschaft an der Schnittstelle zur Industrie gesammelt und dabei auf Erfahrungen unter anderem aus folgenden Vorprojekten zurückgegriffen.

- Smart Innovative Energy Services – eine F&E-Dienstleistung 2016 für das BMVIT mit dem Ziel der Analyse von Anforderungen smarterer Energie-Dienstleistungen.<sup>7</sup>
- Freiraum für Regulatorisches Experimentieren Schaffen – eine F&E-Dienstleistung 2020 für das BMK mit dem Ziel der Definition potenzieller „Regulatory Sandboxes“ im Energiebereich, u.a. im Bereich Energiedaten.<sup>8</sup>
- Renewables4Industry – eine F&E-Dienstleistung 2017 für den Klimafonds mit dem Ziel der technologischen Anforderungen für eine industrielle Dekarbonisierung, u.a. mittels einer intelligenten Einbindung der industriellen Prozesse in den Stromsektor.<sup>9</sup>
- PV-go-SMART – ein Forschungsprojekt im Rahmen der Ausschreibung Innovatives Oberösterreich 2017 Digitalisierung, das sich mit der Datennutzung in PV-Netzwerken, d.h. smarte Analysen und Prognosen, deren Einsatzszenarien und Entwicklung von Geschäftsmodellen beschäftigt.<sup>10</sup>
- FNT – im Forschungsprojekt Future Network Tariffs wurden mit Stromnetzbetreiber und dem österreichischen Regulator die Voraussetzung zur Einführung von Energy Communities besprochen, und welche Daten voraussichtlich welche Anwendung finden werden.<sup>11</sup>

<sup>7</sup> <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smarties-smart-innovative-energy-services-analyse-von-anforderungen-smarter-energie-dienstleistungen.php>

<sup>8</sup> [https://www.bmk.gv.at/themen/klima\\_umwelt/energiewende/energiefreiraum/energiefreiraum\\_endbericht.html](https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/energiewende/energiefreiraum/energiefreiraum_endbericht.html)

<sup>9</sup> <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smarties-smart-innovative-energy-services-analyse-von-anforderungen-smarter-energie-dienstleistungen.php>

<sup>10</sup> <https://projekte.ffg.at/projekt/2811025>

<sup>11</sup> <https://energieforschung.at/projekt/future-network-tariffs/>

- ECOSINT – im Projekt ECOSINT sollen mehrere Use Cases im Bereich zukünftiger Energy Communities konzipiert und in Feldversuchen getestet.<sup>12</sup>
- LOADSHIFT – im Projekt LOADSHIFT wurde eine Potenzialanalyse für Smart Grids in Bezug auf die Lastverschiebung in Haushalt, Industrie, Gewerbe und kommunaler Infrastruktur durchgeführt.<sup>13</sup>

In weiterer Folge wurde eine umfassende Stakeholder-Liste, unterteilt in die vier Kategorien (i) Industrie (ii) Energiewirtschaft (iii) Technologieanbieter und (iv) Forschung, erstellt und an das BMK übermittelt.

Weiters wurden drei Diskussionspapiere erstellt, welche als Basis für die Organisation des ersten Workshops genommen wurden.

- Datenkreis Energiewirtschaft – Energiewirtschaft
- Datenkreis Energiewirtschaft – Aktueller Rechtsrahmen
- Datenkreis Energiewirtschaft – Status der Industrie 4.0 in Österreich

Am 21.07.2021 fand der erste Workshop im Rahmen der Fokusgruppe Energiewirtschaft statt, wobei das vorrangige Ziel des Workshops war, das Thema Datenkreis in der Energiewirtschaft an der Schnittstelle zur Industrie bekannt zu machen. Dabei nahmen über 100 Personen aus Energiewirtschaft, Industrie, Wissenschaft und Forschung teil. und konnte erste Themenfelder sondiert werden. Nach dem Workshop wurden diese Ergebnisse in Themenfelder geclustert und in die vier Bereiche (i) Demand Response (ii) Wärme (iii) Elektrolyseur und (iv) Wetterdaten unterteilt.

Auf Basis dieser vier Bereiche wurden vier zugehörige Workshops organisiert:

- 20.10.2021 09:00-11:00 Uhr: Demand Response
- 20.10.2021 12:30-14:30 Uhr: Wärme
- 21.10.2021 13:00-15:00 Uhr: Elektrolyseur
- 22.10.2021 09:00-11:00 Uhr: Wetterdaten

Zu diesen wurden ausgewählte Stakeholder eingeladen, welche den Kategorien Industrie, Technologieanbieter, Energieversorger oder Wissenschaft angehören und denen aus ihrem Tätigkeitsbereich oder vorangegangenen Forschungsprojekten ein grundsätzliches Interesse an der Thematik zugeordnet werden konnte. Im Sinne einer umfassenden und tiefgreifenden Diskussion aller TeilnehmerInnen wurde darauf geachtet, dass maximal 10 Personen teilnehmen. In diesem themenbezogenen Workshop wurden sodann das Thema Demand Response und die diesbezüglichen aktuellen Entwicklungen kurz vorgestellt und die folgenden Aspekte in Bezug auf Datenaustausch im Bereich Demand Response anhand vorbereiteter Fragen diskutiert und die Aussagen der Stakeholder gesammelt. Letztendlich wurden die Aussagen in diesem Use Case zusammengestellt.

---

<sup>12</sup> <https://energieforschung.at/projekt/energy-community-system-integration/>

<sup>13</sup> <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/e2050/publikationen/biblio/loadshift-lastverschiebung-in-haushalt-industrie-gewerbe-und-kommunaler-infrastruktur-potenzialanalyse-fuer-smart-grids.php>



## 2.2 Stakeholder

Es wurden rund 100 potenziell interessierte Stakeholder identifiziert, mit denen auch bereits zuvor persönlicher Kontakt bestanden hat und ein Interesse an dem Thema festgestellt wurde. Zum Use-Case-Workshop wurden 15 Personen eingeladen. Folgende Stakeholder haben schlussendlich am Workshop teilgenommen und sind in die Use Case Findung involviert.

Unternehmen/Institution	Name
Technologieplattform Smart Grids Austria	Angela Berger
World Direct	Hannes Passegger
World Direct	Florian Guschl
Netz Oberösterreich	Andreas Schwabegger
STIWA AMS	Philipp Stelzmüller
Kapsch BusinessCom	Thomas Nening
Kapsch BusinessCom	Christoph Amlacher
TU Wien	Rene Hofmann
Evon Automation	Andreas Leitner
Energienetze Steiermark	Gregor Taljan

## 2.3 Einleitung des Workshops – Themenstellung

Folgende Ausführungen dienen als thematische Einleitung des Workshops und sollten den Weg zur Zielfindung aufbereiten. Demand Response bietet unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten im Bereich der Lastverschiebung:

1. Lastreduzierung kann erfolgen durch Abschalten oder Leistungsreduktion von Anlagen, bei denen kein Nachholbedarf entsteht (z.B. bei überdimensionierten Lüftungsanlagen oder durch Reduktion des Komforts).
2. Lastverschiebung kann erfolgen durch Abschalten oder Leistungsreduktion von Anlagen mit Speichern, welche später wieder in den ursprünglichen Zustand versetzt werden müssen und dabei Nachholbedarf generieren (z.B. Abschaltung Kühlturmpumpen).
3. Lastpufferung ist analog zur Lastverschiebung, bedarf jedoch des vorherigen Auffüllens des Speichers (z.B. Temperaturabsenkung bei Kühlhäusern). Diese Speicher können Energiespeicher oder das Vorproduzieren/Nachholen von

Zwischenschritten sein, was auch als „Energiedienstleistungsspeicher“ bezeichnet wird. Dies kann zu einem Netto-Mehrverbrauch durch ungünstigere Temperatur- bzw. Druckverhältnisse führen.

4. Lasterhöhung erfolgt mittels Leistungserhöhung oder Anschalten zusätzlicher Verbraucher um Lasttäler auszugleichen. Möglichkeiten sind die Komforterhöhung bei Lüftungs- bzw. Heizungs- oder Kälteanlagen sowie die Substitution von fossilen Energieträgern durch elektrische Zuheizung.

Folgende energiewirtschaftlichen Vorteile können durch Demand Response entstehen, wobei die Auflistung eine Auswahl darstellt und nochmals weiter aufgeteilt werden könnte.

- die Erhöhung der Zuverlässigkeit,
- höhere Nutzung erneuerbarer Energien
- gleichmäßigere Fahrweise des konventionellen Kraftwerksparks,
- vermiedene Kraftwerksneubauten,
- Einsparungen beim Netzausbau oder
- vermiedener Speicherausbau.

### 3 Ergebnisse

Nachfolgend sind die Ergebnisse des Workshops thematisch geclustert dargestellt, wobei sich die Unterteilung an den im Workshop vorbereiteten Fragestellungen orientiert.

#### 3.1 Akteure

Folgende Akteure und Bereiche wurden nach Rücksprache mit den Stakeholdern als wichtig und relevant angesehen:

- Industriebetrieb
- Durch den Fokus auf industrielle & gewerbliche Verbraucher out of scope des Projekts, aber mehrfach genannt und technologisch und prozessual ähnlich: Haushalte mit Smart Home, Haushalte mit Heimspeichern, E-Mobilität bzw. E-Ladestationen.
- Datenablesung, -zusammenführung, -aufbereitung und -verwertung intern (Technologie-, Automatisierungsanbieter): Es können dabei auch durchaus mehr als ein Automatisieranbieter involviert sein, weil auch mehrere Systeme beteiligt sein können
- Vernetzung der Industrie nach außen bzw. gleiche Aufgaben wie im vorigen Punkt im Außenverhältnis.
- Aggregation zum Pooling, Plattformen, Market Facilitators
- Empfänger / Nutzer / Verbraucher: Verwertung auf Märkten durch Lieferant, Netzbetreiber, Trading
  - Netzbetreiber: Es besteht für Netzbetreiber auch die Möglichkeit, Flexibilität zuzukaufen, daher ist auch der Netzbetreiber ein potenziell relevanter Akteur (durch aktive Netzführung, Flexibilisierung von Abläufen). Da die Netzbetreiber der Regulierung unterliegen, müssen sie mit den Erlösen des Netznutzungs- und Verlustentgelts wirtschaften und können die Preise nur in einem vorgegebenen Rahmen festlegen. Außerdem sind sie verpflichtet, Ausfallzeiten gering und die Zuverlässigkeit der Spannungsversorgung hochzuhalten. Um langfristige Investitionen ins Netz zu reduzieren, könnte in bestimmten Netzgebieten die Lastverschiebung eine kostengünstige Alternative zum Netzausbau darstellen und somit dem Netzbetreiber einen größeren wirtschaftlicheren Spielraum bieten.

#### 3.2 Datenaustausch

Folgende Aspekte wurden im Workshop von den Stakeholdern als relevant erwähnt und wurden im Zuge der Use Case Erarbeitung präzisiert. Alle Aspekte wurden von den Stakeholdern nochmals schriftlich bestätigt.

- Für einen künftig vermehrten Datenaustausch im Bereich Demand Response ist es wichtig, dass aus Messdaten z.B. des Zustands von einzelnen Anlagenteilen verwertbare und wertvolle Informationen werden. Die Aufbereitung dieser Daten und ein einheitliches Format ist dabei wichtig.

- Sollen Systeme mit anderen Systemen zusammenarbeiten und Informationen austauschen, müssen sie sich untereinander „verstehen“. Die Informationen müssen also einer einheitlichen Semantik folgen. Das gilt für Maschinen, die Produktionsaufträge selbstständig untereinander (um)verteilen, genauso wie für Sensordaten, die aus verschiedenen Messungen zusammengeführt werden. Eine entsprechende Mess-Sensorik & Semantik ist demnach nötig.
- Um die aus technischer Sicht vorhandenen Lastverschiebungspotenziale auch optimal nutzen zu können, bedarf es einer marktbasierter Umsetzung, d.h. der Schaffung von neuen Produkten bzw. Tarifangeboten und Dienstleistungen, die die Endkunden zu Lastverschiebungen motivieren können.

Die Daten in Bezug auf das Netz und auf den Markt sind getrennt darzustellen und zu betrachten.

### **3.2.1 Erörterung des Werts der Daten**

Energieeinsparen sowie das Verschieben von Energieverbrauch bzw. Prozessoptimierung ist nach wie vor sehr oft eine große Herausforderung für Unternehmen, wobei eine Flexibilisierung meist automatisch auch Energieeinsparung in Bezug auf die Energiemenge ergibt.

- Demand Response in der Industrie sind aktuell oftmals Einzellösungen. Einzellösungen haben den Charakter, nicht von economies of scale profitieren zu können und daher verhältnismäßig teuer zu sein.
- Digitalisierung ist nicht gleich Automatisierung. Die schaltbaren Prozesse müssen bekannt sein. Die Information, welche Anlagen wann genau schaltbar sind, ist nötig. Weiters müssen Schaltungen dieser Prozesse auch technisch möglich sein.
- Bisher ist Demand Response eine Reaktion auf Energiemärkte; künftig soll Demand Response auch eine Reaktion auf den Netzzustand sein.
- Die Abstimmung zwischen den Unternehmen ist aktuell noch etwas schwierig; es bedarf noch vermehrter Standardisierung der Prozessschritte. Fertige Lösungen und konkrete Angebote für Unternehmen benötigen genauen Nutzen inkl. Abwägung zu Risiken (Kundennutzen: Risiken vs. tatsächliche Nettovorteile)

Die derzeitige Marktgestaltung lässt einen wirtschaftlichen Einsatz von Lastverschiebungen nur beschränkt zu. Es fehlt an einem Umfeld von Interessenten an der Lastverschiebung.

- Die Spotmarktpreise an der Strombörse seien derzeit (Stand Q4/2021) auf einem zu geringen Niveau bzw. lassen kaum wirtschaftliche kostendeckende Lastverschiebungen zu.
- Ähnlich verhält es sich am Regelenergiemarkt, dort sind stabil höhere Erlöse zu erwarten, aber die technischen Hürden sind derzeit relativ groß.
- Eine weitere Möglichkeit ergibt sich durch Anpassung des Verbrauchs an die Netznutzungskosten, allerdings bieten die starren Preise nur geringe Einsparpotenziale.

Auf die indirekten Effekte der bislang nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit wird auch nachfolgend nochmals eingegangen.

Daher gilt, dass für den Use Case Demand Response der Gesamtstrompreis der Industriekunden (Energie + kWh-abhängige Netzentgelte + Steuern und Abgaben), die variablen Kosten einer höheren/geringeren Last bei Industriekunden (kW-abhängiges Entgelt), sowie Ausgleichsenergiekosten als Vergleichswerte zur Bemessung des Werts einer Verbesserung durch Nutzung der Daten maßgeblich sind.

### 3.2.2 Notwendige Daten

Schaltbare Prozesse (Logistik, automatische Kommissionierung, Einlagerung, Auslagerung je nach verfügbaren Pufferkapazitäten) sind nur ein Ausschnitt. Hier gibt es sicherlich auch noch weitere Prozesse, die Potential für Demand Response haben.

- Oftmals sind auch planungstechnische Ansätze problematisch, z.B. die thermischen Puffer bei Kälte- und Wärmeerzeugung entsprechen meist nur weniger Minuten.
- Eine weitere Möglichkeit wäre eine übergeordnete Steuerung für die Maschinenherstellung, sodass die einzelnen Maschinen nicht zeitgleich ihre Peaks im Prozess aufweisen, sondern zeitversetzt arbeiten.
- Die Kenntnis des finanziellen Potenzials am Regelenergiemarkt (Wert pro kW) wäre hilfreich, um eine entsprechende Abschätzung der Optimierungsmöglichkeiten einschätzen zu können.

Projekte zu IKT-Architekturen sprechen von unterschiedlichen Daten- und Informationslevels, die auch unterschiedlich aufgebaut sein können. Dazu gehören Daten des Anlagenteils, der Anlage, des Prozessschritts, des Prozesses, des Standorts, des Unternehmens (insbesondere im Fall mehrerer Standorte), der Branche, etc.<sup>14</sup>

### 3.2.3 Vorhandene Daten

Der Status der Unternehmen bei der Datenerfassung und -verarbeitung im Produktionsprozess ist heterogen. So gibt es branchenspezifische Vorreiter, und natürlich Branchen, bei denen der Strombezug Kosten- und Relevanz-bezogen nachgereicht ist.

Unternehmen werden oftmals keine Detaildaten nach außen geben, daher ist Schnittstelle und der Ort der Messung die Anbindung an das Stromnetz bzw. Trafostation. Ausnahmen sind hier natürlich gegeben, insbesondere bei größeren Industriebetrieben.

### 3.2.4 Notwendige Schnittstellen

Zentral ist das *Smart Grid Interface*. Für vermehrten Datenaustausch braucht es eine gute Standardisierung.

---

<sup>14</sup> Erläuterungen und Verweise dazu siehe im oben genannten Projekt SMART I.E.S.

- Durch das Datenkarussell soll die Berücksichtigung des Abrufs der Ausgleichsenergiekosten sowie die Abrechnung der vergünstigten Netznutzungsentgelte erleichtert werden.<sup>15</sup>
- Digitalisierung im Industriebetrieb bedarf der Inkludierung entsprechender Sensorik.
- Eine Unterscheidung von betriebsinterner und betriebsexterner bzw. -übergreifendem Demand Response ist vorab nötig.
- Empfehlenswert sind offene Schnittstellen (open source), um die entsprechenden Daten einfach abholen zu können. Dies bringt natürlich auch zusätzliche notwendige Sicherheitsaspekte sowie notwendige Kenntnisse der verschiedenen open source Systeme mit sich.
- Sinnvoll könnte eine Live Kosten Übermittlung für kW sein (kWh im 15-Minuten Intervall). Dann könnte die Steuerung Kriterien festlegen. Eine Prognose des Verbrauchs trotz Drossel wird nicht möglich sein, da nicht bekannt ist, wie die Maschinen laufen werden, es kann daher z.B. ein höherer Bedarf auftreten, obwohl andernorts im Unternehmen/Prozess soeben verringernde Maßnahmen getroffen worden sind (z.B. Lüftung).

### 3.2.5 Datenaufbereitung und -anreicherung

Es gibt mittlerweile eine große Anzahl von Herstellern und Vertreibern für entsprechende Hard- und Software. Aufgrund fehlender Standardisierungen und den proprietären Entwicklungen ist nur eine bedingte Kompatibilität zwischen Geräten unterschiedlicher Hersteller gegeben. Einheitliche Standards müssen künftig dafür sorgen, dass die Geräte verschiedener Hersteller untereinander kompatibel sind und eine Austauschbarkeit bei Defekten garantiert wird, um sowohl die Austauschbarkeit zu vereinfachen als auch das Zusammenspiel bei beispielsweise flächendeckendem Einsatz von Lastverschiebungsmaßnahmen zu ermöglichen.

- Der technische Fortschritt kann zusätzlich als Hemmnis gesehen werden, da die Kompatibilität älterer Geräte in naher Zukunft nur mehr bedingt gegeben sein wird und eine zyklische Modernisierung nach sich ziehen wird.
- Die durch Lastverschiebung meist notwendige Abwandlung des Betriebskonzepts zieht auch weitere Änderungen nach sich. Diese müssen im Vorfeld im Hinblick auf Arbeitszeiten, Lieferverträge, Lagerstand usw. untersucht werden, da diese Faktoren maßgeblich die Wirtschaftlichkeit beeinflussen können. Die technische Umsetzung muss genauso koordiniert werden wie auch die Schulung der Mitarbeiter auf die geänderten Bedingungen

### 3.2.6 Datenqualität

Seit Beginn der Liberalisierung des Energiemarktes zeigt sich eine deutliche Zunahme der Marktfunktionen, die in der Energiewirtschaft zu erfüllen sind. Insbesondere regulierte Massenprozesse wie Lieferantenwechsel oder Messdatenübermittlung zwangen die beteiligten Marktakteure schon früh standardisierte Nachrichtenprotokolle für die

---

<sup>15</sup> Esterl et al, Stakeholder-Analyse und Informationsaustausch zur Nutzung von EndkundInnen-Flexibilitäten, Überblick über das Projekt Flex+, 2019.

automatisierte Abwicklung dieser Prozesse zu entwickeln.<sup>16</sup> Trotzdem gibt es noch Unterschiede.

- Grundsätzlich werden elektrische und thermische Daten erfasst (abhängig von der Prozessdauer)
- Oftmals haben diese Daten ein unterschiedliches Daten- bzw. Zeitformat.
- Unterschiedliche Plattformen sind oftmals nicht miteinander verschränkbar. Hier könnte eine Zwischenplattform für Datenaustausch sinnvoll sein. Die Kundenbindung kann durch Datenplattformen vertieft werden.

### 3.2.7 Recht & Sicherheit

Ein wichtiges Thema betrifft die Sicherheit der Datenübertragung und deren Manipulierbarkeit sowie die Zuverlässigkeit, dass bei Leistungsanforderungen auch tatsächlich reagiert wird. Eine hohe Verfügbarkeit der Endgeräte, die den Systemeingriff beim Kunden tätigen, muss dafür gewährleistet sein.

Bzgl. der heute eingeschränkten Wirtschaftlichkeit muss also ein Rahmen geschaffen werden, der die Voraussetzungen bietet, Interessenten anzulocken und Geschäftsmodelle zu etablieren, die auf die unterschiedlichsten Bedürfnisse und Anforderungen zugeschnitten sind. Im Zuge dessen sollte darauf geachtet werden, dass der Markt von Anfang an transparent gestaltet ist, um Wettbewerb zuzulassen.

- Durch die fehlenden Anreize für Lastverschiebungsmaßnahmen ist der Kenntnisstand bei allen betroffenen Akteuren dementsprechend gering. Dadurch fehlt in Unternehmen das Knowhow, welches erst aufgebaut werden muss, um Lastmanagement im Betrieb einsetzen zu können. Die in manchen Betrieben oft vorherrschende Skepsis gegenüber Lastmanagement, muss vordergründig durch bewusstseinsbildende Aktivitäten und Vorläufer abgebaut werden.
- Unflexible oder noch nicht angepasste regulatorische Rahmenbedingungen können ein Hindernis für die Umsetzung neuer Lösungen im Bereich der Elektrizitätswirtschaft darstellen.
- Oftmals stehen auch die strengen Compliance Vorgaben der Unternehmen einer Weitergabe von unterschiedlichen Prozessdaten entgegen. Es könnte hier die Gefahr der Rückschlüsse auf Unternehmensabläufe gegeben sein.

---

<sup>16</sup> *Süssenbacher et al, SENDER – Nachhaltige Flexibilisierung des Stromverbrauchs im Haushaltsbereich, IEWT 2021.*