

DEMAND RESPONSE-DIENSTLEISTUNGEN FÜR KLEINE UND MITTLERE LASTEN – GESCHÄFTSMODELLE FÜR DIE MARKTENTWICKLUNG

Guntram Preßmair*, Klemens Leutgöb, Christof Amann

e7 energy innovation & engineering, Walcherstraße 11 1020 Wien, +43 1907 80 26,
guntram.pressmair@e-sieben.at, klemens.leutgoeb@e-sieben.at, christof.amann@e-sieben.at,
www.e-sieben.at

Kurzfassung: Im H2020-Projekt DELTA werden Geschäftsmodelle entwickelt, die eine Nutzung und Vermarktung der Flexibilität von kleinen und mittleren Prosumern ermöglichen. In dieser Analyse werden 6 Geschäftsmodelle erarbeitet und einer Analyse mittels Business Model Canvas unterzogen.

Keywords: Demand Response, Flexibilität, Geschäftsmodelle, Kleinverbraucher, Prosumer, Business Modell Canvas

1 Hintergrund

Mit der erforderlichen und erwarteten Zunahme an volatilen erneuerbaren Energieträgern im Rahmen der Energiewende steigt der Bedarf nach Flexibilität im Elektrizitätssystem deutlich an. Ein vielversprechender Ansatz bei der Bewältigung dieser Herausforderung ist die Flexibilisierung der Nachfrageseite. Wenn die Muster auf der Nachfrageseite besser an die Angebotsmuster der erneuerbaren Energien angepasst werden, wird dies erforderliche Investitionen auf der Angebotsseite verringern. Dieses Konzept wird als Demand Response (DR) bezeichnet: Spitzen und Engpässe in der Stromversorgung werden den Verbrauchern kommuniziert, die darauf mit einer Anpassung ihres aktuellen Verbrauchs reagieren.

Technische Lösungen zur Realisierung dieses Konzepts sind bereits vorhanden, jedoch fehlt es derzeit noch an innovativen Geschäftsmodellen, welche wirtschaftliches Demand Response ermöglichen. In der Theorie bestehen für eine Vielzahl an Akteuren Anreize, die Nachfrage zu flexibilisieren. Einerseits sollen Verbrauchern Kosteneinsparungen ermöglicht werden, Energieversorger können ihre Beschaffungskosten optimieren und Netzbetreibern steht eine zusätzliche Quelle für netzstabilisierende Dienstleistungen zur Verfügung. In diesem Zusammenhang ist auch die Rolle von unabhängigen Aggregatortypen eine wesentliche, welche jedoch noch entsprechend definiert werden muss. In der Praxis sind aber vor allem bei kleineren Verbrauchern und Erzeugern bedeutende Hürden zu erwarten, welche die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen. Diese können sowohl auf technische Komplexität, als auch auf das regulatorische Umfeld zurückzuführen sein.

Das H2020-Projekt DELTA zielt darauf ab, das DR-Potenzial gerade dieser kleinen und mittleren Prosumer (gleichzeitige Verbraucher und Erzeuger) in Europa zu nutzen. Die beiden wichtigsten technischen Innovationen der im Projekt entwickelten DELTA-Plattform stellen der DELTA Virtual Node (DVN) und das sogenannte Fog-enabled intelligent device (FEID)

dar. Der DVN bündelt kleine und mittlere Prosumer, sodass dem Aggregator wesentlich größere Kapazitäten zur Bereitstellung von Flexibilität zur Verfügung stehen. Das DELTA FEID ermöglicht es, den DVN in Echtzeit über die verfügbare Flexibilität eines einzelnen Prosumers zu informieren und gleichzeitig DR-Anfragen zu empfangen und an die Endgeräte zu verteilen.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Entwicklung von innovativen DR-Geschäftsmodellen. Dabei wird die DELTA-Plattform auf unterschiedliche Weise eingesetzt um kleinen und mittleren Prosumern zu ermöglichen, am Energiemarkt und an der Bereitstellung innovativer DR-Dienstleistungen teilzunehmen. Zuerst werden mehrere idealtypische Geschäftsmodelle identifiziert und anschließend einer genauen Analyse in einem Business Model Canvas unterzogen. Abschließend werden die Kosten- und Erlösstrukturen beleuchtet [1].

2 Demand Response Geschäftsmodelle

Typischerweise werden DR-Geschäftsmodelle nach der Art ihrer Erlösströme unterschieden [2]:

- Bei **explizitem DR** (auch „anreizbasiertes DR“) wird die aggregierte Last auf verschiedenen Strommärkten gehandelt. Die Verbraucher erhalten somit direkte Zahlungen, um ihren Verbrauch auf Anfrage zu ändern (d.h. mehr oder weniger zu verbrauchen).
- Bei **implizitem DR** (auch "preisbasiertes DR") entscheidet sich der Verbraucher für zeitlich veränderliche Strompreise oder Netztarife, die den aktuellen Wert von Strom und Transport widerspiegeln. Je nach eigenen Möglichkeiten kann der Verbraucher auf diese Preisunterschiede reagieren.

Aufbauend auf diese Unterscheidung wurden 6 generische Geschäftsmodelle für die DELTA-Plattform identifiziert, wobei die involvierten Akteure unterschiedliche Rollen einnehmen. Bei der Klassifizierung zeigte sich jedoch, dass eine klare Unterscheidung zwischen expliziten und impliziten Geschäftsmodellen nicht immer möglich ist. Um Konsistenz bezüglich der verwendeten Terminologie zu bewahren wurden als Ausgangspunkt die Marktmodelle des Europäischen Netzwerks für Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) herangezogen [3]. Die 6 erarbeiteten Geschäftsmodelle sind in Abbildung 1 dargestellt.

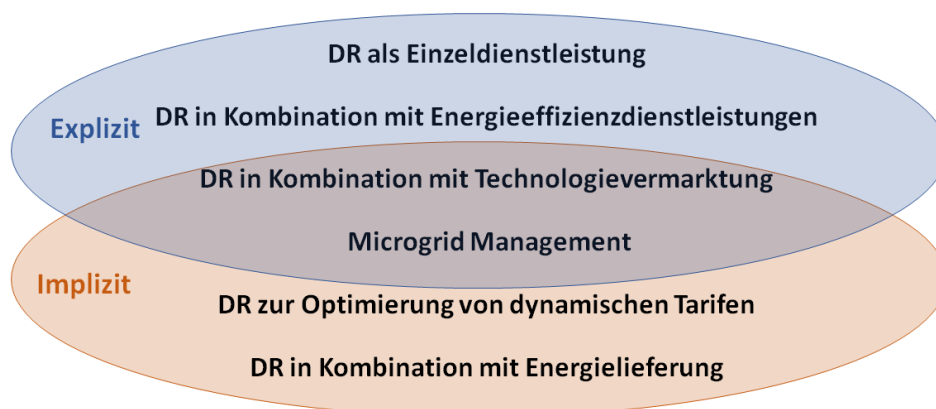


Abbildung 1: Identifizierte DR-Geschäftsmodelle für die DELTA-Plattform

3 Analysemethode

Eines der gängigsten Werkzeuge für die Entwicklung von Geschäftsmodellen ist der so genannte „Business Model Canvas“ (BMC; Abbildung 2). Dieser hilft, Geschäftsideen zu strukturieren und ihre Marktfähigkeit zu bewerten, wobei einzelne Elemente flexibel angepasst werden können. Der BMC lässt sich in folgende drei Bereiche einteilen [4]:

- Die rechte Seite befasst sich mit den Kunden des Geschäftsmodells. Es werden Kundensegmente gebildet, die Art der Beziehung zu ihnen definiert, Kanäle für die Kundenansprache identifiziert und die daraus resultierende Erlösstruktur untersucht.
- Die linke Seite beschreibt die Seite des Anbieters: benötigte Schlüsselressourcen, die zur Umsetzung der Schlüsselaktivitäten erforderlich sind; Schlüsselpartner und die interne Kostenstruktur.
- Beide Seiten sind durch das wichtigste Element des jeweiligen Geschäftsmodells verbunden: das Wertversprechen oder die Value Proposition.

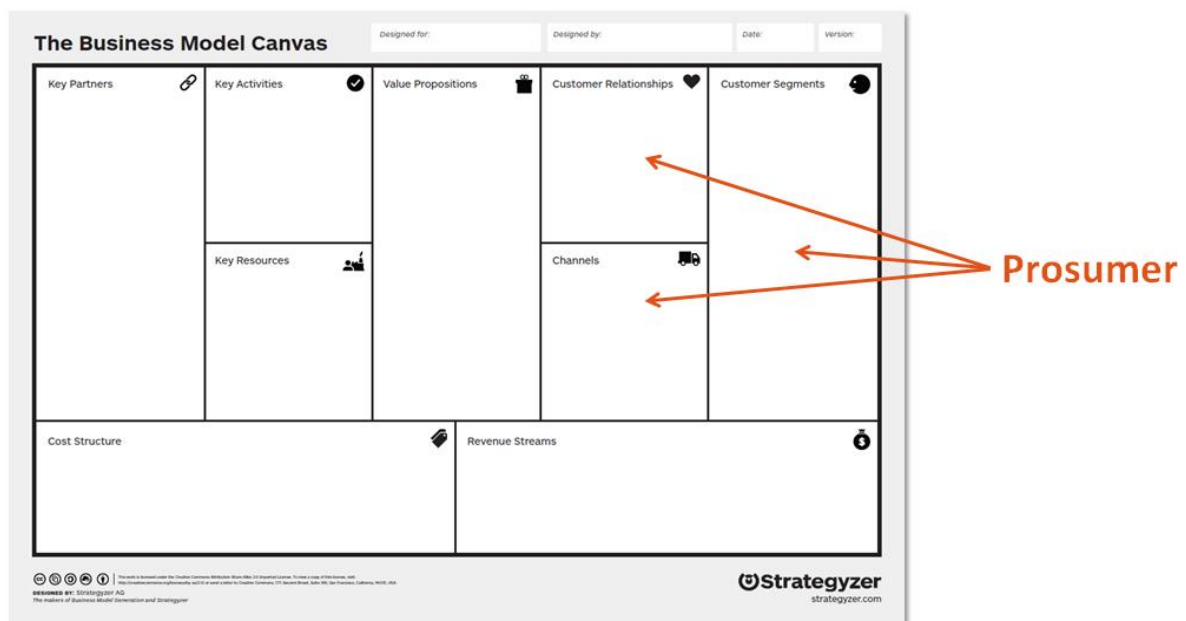


Abbildung 2: Vorlage des Business Model Canvas [4]

Festzuhalten ist, dass bei allen hier erarbeiteten Geschäftsmodellen, der Prosumer als Bereitsteller von Flexibilität als Kunde gesehen wird. In vielen Geschäftsmodellen wird Erlös nicht bzw. nicht nur vom Prosumer generiert, dennoch wird diese Struktur zur besseren Verständlichkeit beibehalten.

4 Ergebnisse der BMC-Analyse

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Geschäftsmodelle genauer erläutert und die Ergebnisse der BMC-Analyse dargestellt.

4.1 DR als Einzeldienstleistung

In diesem rein expliziten DR-Geschäftsmodell fungiert ein unabhängiger Aggregator als Vermittler zwischen kleinen und mittleren Prosumern und den Akteuren auf den Flexibilitätsmärkten (Abbildung 3). Mit Hilfe der DELTA-Plattform bündelt der Aggregator die verstreuten Flexibilitätspotentiale der Prosumer und bietet diese auf diversen Märkten an. Somit muss der Aggregator für zwei unterschiedliche Gruppen ein überzeugendes Wertversprechen liefern. Festzuhalten ist, dass dem Aggregator beim Verkauf der Flexibilität eine breite Auswahl an verschiedenen Flexibilitätsmärkten zur Verfügung steht, auf denen der Preis nach unterschiedlicher Logik und teilweise nach konträren Zielsetzungen gebildet wird (mehr dazu in [5]).

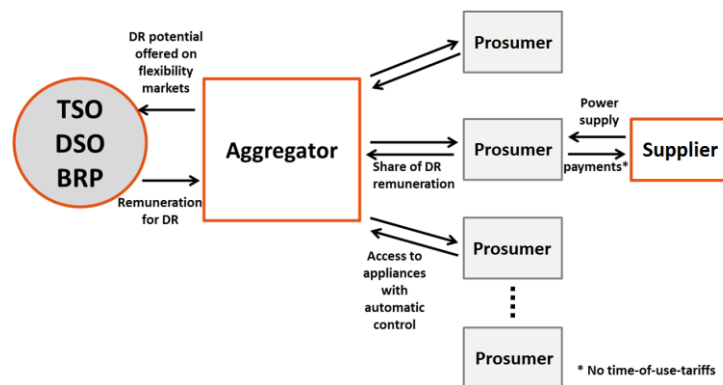


Abbildung 3: Geschäftsmodell DR als Einzeldienstleistung (TSO= Transmission System Operator; DSO= Distribution System Operator; BRP= Balance Responsible Party)

Das **Wertversprechen** des Aggregators gegenüber den Prosumern besteht in den Erlösen, welche durch die zur Verfügung gestellte Flexibilität generiert werden können. Aufgrund der kleinen Beträge, die auf den einzelnen Kunden abfallen, ist jedoch zu erwarten, dass ein rein finanzieller Anreiz nicht ausreichen wird, um eine große Gruppe der kleinen und mittleren Verbraucher zu erreichen. Eine wesentliche Rolle könnten nicht-ökonomische Anreize spielen, wie bspw. das Engagement des einzelnen in der Energiewende. Auf den Flexibilitätsmärkten besteht der kompetitive Vorteil des Aggregators darin, dass das DR Potential bei unter Vertrag stehenden Prosumern zu sehr niedrigen variablen Kosten aktiviert werden kann.

Das **Kundensegment** bildet sich entlang folgender zwei Parameter: erstens der gesamte Stromverbrauch bzw. die Stromerzeugung des Prosumers und zweitens das individuelle DR-Potential der betriebenen Geräte. Zu geeigneten Geräten mit hoher Flexibilität zählen beispielsweise Wärmepumpen oder Batteriespeicher. Kleine Kunden anzusprechen gestaltet sich für unabhängige Aggregatoren schwierig. Um dementsprechende **Kanäle** aufzubauen, sind Partnerschaften besonders wichtig. Aufgrund der Kleinteiligkeit muss ebenso die **Kundenbeziehung** bzw. der Kontakt so gering wie möglich gehalten werden (z.B. Selbstorganisation via Online-Plattform). **Erlöse** werden in diesem Fall ausschließlich durch expliziten Verkauf auf Flexibilitätsmärkten (z.B. Börse) generiert.

Zu den **Schlüsselaktivitäten** zählt hier das Bündeln einer großen Menge an Verbrauchern und Erzeugern, was eine Bewertung des DR-Potentials sowie regelmäßige Verbrauchsprognosen beim Endkunden und Marktbeobachtungen an den verschiedenen Märkten erfordert. Diese müssen im Allgemeinen hochautomatisiert von der

Schlüsselressource, der DELTA-Plattform, ausgeführt werden. Besonders bedeutend sind für einen alleinstehenden Aggregator stabile Partnerschaften, um mit den Kunden in Kontakt zu treten. Dazu zählen vor allem Unternehmen des Facility Managements (FM), sowie Energieversorger, Installateure oder Gerätehersteller.

4.2 DR in Kombination mit Energieeffizienzdienstleistungen

Ein weiteres explizites Geschäftsmodell ist der sogenannte „duale Service“. Dabei wird das Angebot eines Aggregators in eine Energieeffizienzdienstleistung (EED), wie bspw. ein Einsparcontracting, eingebettet (Abbildung 4). Eine Besonderheit bei diesem Modell besteht darin, dass immer ein Trade-off zwischen Energieeffizienz und Demand Response besteht. Da eine Lastverschiebung zu einem höheren Verbrauch und damit zu einem ineffizienten Betrieb führen kann, muss stets eine Balance gefunden werden, sodass die Erlöse bzw. Ersparnisse maximiert werden.

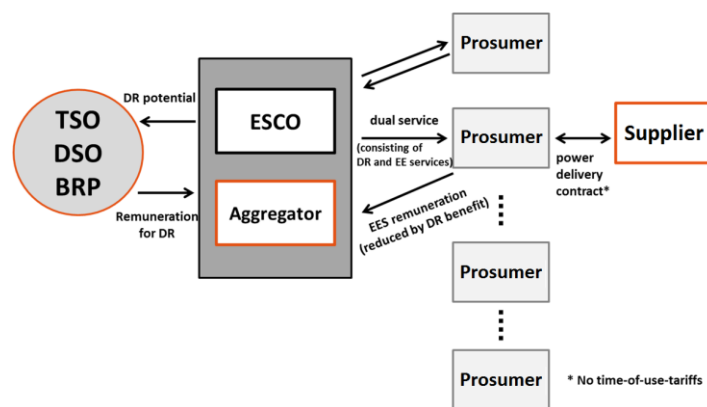


Abbildung 4: Geschäftsmodell DR in Kombination mit Energieeffizienzdienstleistungen (TSO= Transmission System Operator; DSO= Distribution System Operator; BRP= Balance Responsible Party, ESCO= Energy Service Company)

Hier unterscheidet sich das **Wertversprechen** zum reinen Aggregatormodell nur auf der Seite des Kunden. Besonders vielversprechendes Element ist der One-Stop-Shop für Energiedienstleistungen, der vom Aggregator und dem ESCO (Energy Service Company) gemeinsam angeboten wird. Somit hat der Kunde nur mit einem Dienstleister Kontakt, der einen insgesamt optimierten Betrieb hinsichtlich Energieeffizienz und DR sicherstellt.

Das **Kundensegment** entspricht in diesem Modell der Zielgruppe von Energieeffizienzdienstleistungen. Aufgrund hoher Transaktionskosten sind in den meisten europäischen Märkten EED-Projekte erst ab Energiekosten von 20.000 bis 30.000€ pro Jahr wirtschaftlich, was das Kundensegment dementsprechend einschränkt. Bezüglich **Kanäle** und **Kundenbeziehung** ergeben sich in diesem Geschäftsmodell Synergien durch die **Partnerschaft** zwischen Aggregator und ESCO. Vor allem Kosten für Kundenansprache und Termine vor Ort verteilen sich auf beide Dienstleistungen. **Erlöse** werden nur in vergleichsweise geringem Ausmaß durch Verkauf der Flexibilität generiert. Der Hauptanteil entfällt auf Gebühren vom Kunden für die Energieeffizienzdienstleistung.

Die DELTA-Plattform als **Schlüsselressource** muss für diese Anwendung um die Funktionalität zum Abwägen zwischen Erlösen durch Flexibilitätsbereitstellung und Kosten

durch Energieeffizienz-minderung ergänzt werden. Dazu muss eigens ein Optimierungsalgorithmus entwickelt werden.

4.3 DR zur Optimierung von dynamischen Tarifen

Dieses Geschäftsmodell bezieht sich auf Prosumer, die einen zeitlich dynamischen Stromtarif beziehen. Die dynamische Komponente kann sich auf den Energiepreis und/oder auf das Netzentgelt beziehen und kann in unterschiedlichen Zeiträumen variieren. Um diesen Tarif optimal auszunutzen und die Kosten zu minimieren, bietet ein Dienstleister an, mit einem Optimierungsalgorithmus in die Steuerung der Geräte beim Kunden einzugreifen. Dieser Dienstleister unterstützt somit implizites DR und soll Flexibility Service Company – kurz FLESCO – genannt werden (Abbildung 5).

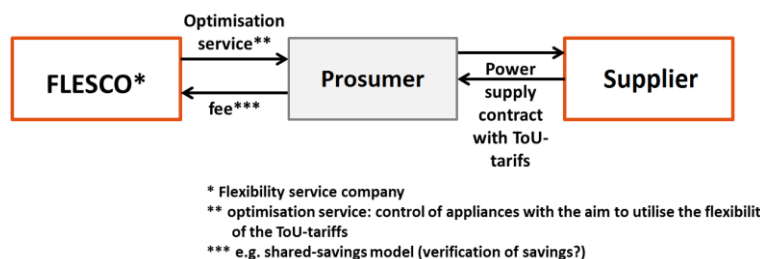


Abbildung 5: Geschäftsmodell DR zur Optimierung von dynamischen Tarifen (ToU= time of use)

Das **Wertversprechen** liegt in der optimalen Steuerung der Anlagen, jedoch ist auch die Auswahl eines geeigneten Tarifs eine logische Zusatzleistung. Auch in diesem Modell spielen nicht-ökonomische Anreize eine wichtige Rolle, wie eine aktive Teilnahme an der Energiewende. Attraktiv könnte diese Dienstleistung vor allem in einem Paket als Teil eines umfassenden Facility Managements sein.

Das **Kundensegment** definiert sich in diesem Fall nicht nur über den gesamten Stromverbrauch und dem DR-Potential der einzelnen Geräte, sondern auch über die Preisspanne, in welcher der dynamische Tarif variiert. Je höher der Preisunterschied zwischen Hoch- und Niederphase ist, desto höher können die erzielten Einsparungen ausfallen. Außerdem müssen Kunden prinzipiell bereit sein, einen dynamischen Tarif zu wählen. Ein unabhängiger FLESCO verfügt über keine bestehenden **Kanäle** zu seiner Kundengruppe, weshalb **Partnerschaften** notwendig sind. Einerseits können dies Unternehmen des Facility Managements sein, andererseits eigene Tarifberater. Die einzige **Erlösquelle** für den FLESCO ist eine Servicegebühr, die beim Kunden für die erbrachte Leistung eingehoben wird. Diese kann als Flatrate oder performancebasiert konzipiert sein.

Als **Schlüsselaktivitäten** müssen sowohl stets der Markt für dynamische Tarife beobachtet werden, als auch ständig die aktuellen Preise in das Optimierungsprogramm eingespielt werden. Bei der **Schlüsselressource**, der DELTA-Plattform, müssen für dieses Geschäftsmodell die Funktionen leicht abgeändert werden, sodass ein automatischer Abgleich zwischen aktueller Last und aktuellem Preis vorgenommen wird. Eine Aggregation wie in expliziten Modellen ist in diesem Fall nicht nötig.

4.4 DR in Kombination mit Energielieferung

In diesem Geschäftsmodell nutzt ein Energielieferant die Nachfrageflexibilität seiner Kunden, um sein Portfolio und damit seine Einkaufs- bzw. Erzeugungskosten zu optimieren. Dabei greift das Unternehmen mit Hilfe der DELTA-Plattform in die Anlagen beim Endkunden ein und schaltet diese entsprechend. Dieses Modell ist besonders interessant für Energielieferanten mit einem hohen Anteil fluktuierender erneuerbarer Energiequellen im Angebot.

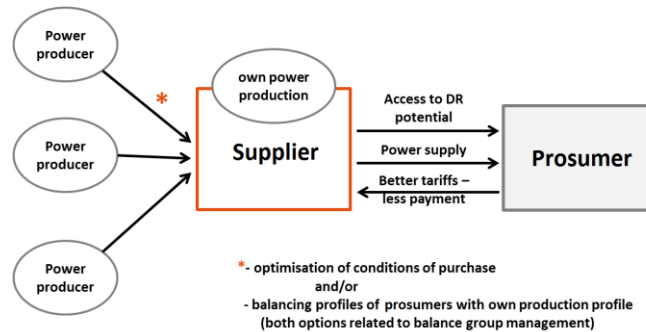


Abbildung 6: Geschäftsmodell DR in Kombination mit Energielieferung

Der Energielieferant bietet dem Kunden als **Wertversprechen** einen günstigeren Stromtarif an, der auf verschiedene Weise ausgeführt werden kann (günstiger statischer Tarif, günstiger dynamischer Tarif, regelmäßige fixierte Rückzahlung, Rückzahlung abhängig von realisierten Eingriffen). Wie bereits in den anderen Modellen ist jedoch zu erwarten, dass ökonomische Anreize bei kleinen und mittleren Verbrauchern nur einen schwachen Anreiz darstellen.

Die **Kundensegmente** unterscheiden sich grundsätzlich kaum zu jenen der vorigen Geschäftsmodelle. Wesentlich ist jedoch, dass sich der Kunde auch auf ein Energielieferverhältnis mit dem Anbieter einlässt. Ein großer Vorteil eines Energielieferanten ist es, dass dieser über eine bereits bestehende **Kundenbeziehung** mit einer großen Anzahl an kleinen und mittleren Prosumern verfügt. Dementsprechend ist er in einer sehr guten Position, um Kunden für dieses neue Geschäftsmodell zu akquirieren. Beispielsweise können bestehende Kunden über das DR-Potential ihrer Anlagen befragt werden und somit vielversprechende Prosumer identifiziert werden. Eine weitere Möglichkeit ist das Anbieten von attraktiven Tarifen, die jedoch mit der Bedingung einhergehen, am DR-Programm des Anbieters teilzunehmen. **Erlöse** generiert der Energielieferant in diesem Geschäftsmodell insofern, dass er seine Einkaufs- bzw. Erzeugungskosten optimiert und dadurch eine Kosteneinsparung realisiert.

Aus technischer Sicht muss die DELTA-Plattform ähnliche Funktionen wie für einen unabhängigen Aggregator erfüllen, da eine Aggregation vieler kleiner und mittlerer Kunden erfolgt. Die **Schlüsselaktivität** ist jedoch das optimale Einsetzen der Flexibilität um das Portfolio des Lieferanten zu verbessern. Dies richtet sich nicht nur an Preisen an bestimmten Märkten (z.B. Strombörse) sondern auch an Kosten der verfügbaren und möglicherweise volatilen Erzeugungsanlagen. Eine **Schlüsselressource** der DELTA-Plattform ist demnach ein Entscheidungsalgorithmus um zu beurteilen, ob in einer bestimmten Situation DR genutzt werden soll (bzw. in welchem Umfang), oder ob Flexibilität durch Eingriff in die Betriebsweise

der eigenen Erzeugungsanlagen erreicht werden soll. Diese Frage hängt vom Remunerationsmodell für den Kunden sowie gegebenenfalls von den Ausgleichskosten ab.

So wie das DR-Geschäftsmodell für Energielieferanten hier beschrieben wurde, handelt es sich um ein implizites Modell. Der Lieferant könnte aber auch aus verschiedenen Gründen die Strategie eines expliziten DR-Aggregators wählen. In diesem Fall würde er einerseits dem Kunden Zahlungen für die Bereitstellung seiner Flexibilität (wiederum je Eingriff oder als Flatrate) leisten und andererseits die Flexibilität an verschiedenen Märkten anbieten, wie bspw. am Regelenergiemarkt oder an der Börse.

4.5 DR in Kombination mit Technologievermarktung

In einem weiteren Geschäftsmodell nutzt ein Technologieanbieter die Flexibilität seiner verkauften Anlagen. Dieses Modell kann als explizites oder implizites DR ausgestaltet werden (Abbildung 7 und Abbildung 8). Im expliziten Fall agiert der Anbieter als DR-Aggregator und im impliziten Fall als FLESCO. Festzuhalten ist, dass der Kunde im expliziten DR nicht über einen dynamischen Tarif verfügen sollte, während dies bei implizitem DR Voraussetzung ist. Der Technologieanbieter kann einerseits ein klassischer Gerätehersteller sein oder andererseits ein Anbieter von geräteübergreifenden Systemen, wie bspw. Gebäudeautomationssystemen oder Smart Home Gateways. Besonders vielversprechend ist dieses Geschäftsmodell, da über einen Technologieanbieter gezielt Geräte mit hohem DR-Potential (bspw. Wärmepumpen) in ein DR-Programm aufgenommen werden können. Außerdem verfügt der Hersteller am besten über das Wissen, wie die Geräte optimal zu schalten sind ohne den Nutzerkomfort zu beeinträchtigen und trotzdem Flexibilität zur Verfügung zu stellen.

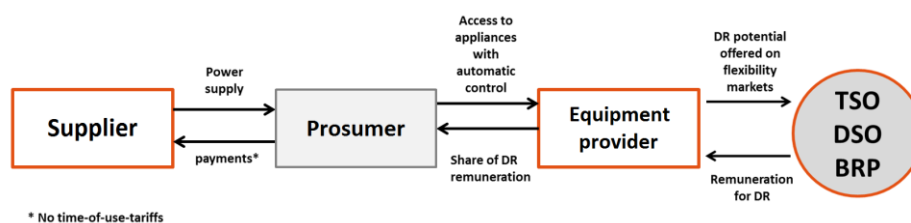


Abbildung 7: Geschäftsmodell explizites DR in Kombination mit Technologievermarktung (TSO= Transmission System Operator; DSO= Distribution System Operator; BRP= Balance Responsible Party)

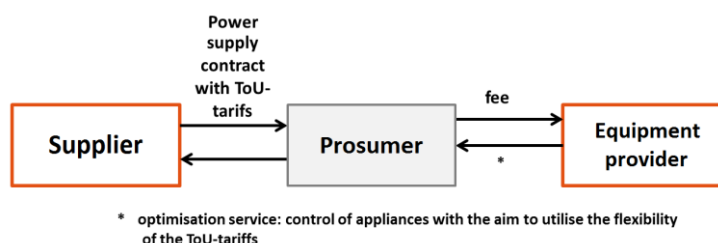


Abbildung 8: Geschäftsmodell implizites DR in Kombination mit Technologievermarktung (ToU= time of use)

Die Elemente des Business Model Canvas decken sich hier in weiten Teilen mit den bereits vorgestellten expliziten und impliziten Modellen. Nur auf der Kundenseite ergeben sich folgende Unterschiede bzw. Vorteile:

- Das **Wertversprechen** kann ausgeweitet werden, indem der Technologieanbieter zusätzliche Leistungen wie bspw. Sicherstellung und Überwachung eines optimalen Anlagenbetriebs in das Angebot mit aufnimmt, was durch den Fernzugriff auf die Anlage ermöglicht wird.
- In diesem Modell ergeben sich mehrere Synergien. Erstens entfällt ein zusätzlicher Termin vor Ort, da alle notwendigen Arbeiten im Rahmen der Installation der Anlage erfolgen können. Zweitens ist hier das Einbinden der Geräte in die Plattform unkompliziert, da vom Hersteller, der gleichzeitig Aggregator oder FLESCO ist, eine einheitliche Schnittstelle verwendet wird.
- Ein Technologieanbieter benötigt in diesem Geschäftsfeld andere **Partnerschaften** als bspw. ein Aggregator. Die **Kanäle** und die **Beziehung** zum Kunden bestehen bereits durch den Verkauf des Geräts. Im typischen Geschäftsfall eines Herstellers bestehen aber keinerlei Erfahrung oder Ressourcen, um auf verschiedenen Flexibilitätsmärkten zu agieren. Daher ist im expliziten Geschäftsmodell eine Partnerschaft mit z.B. einem übergeordneten Aggregator notwendig. Im impliziten Fall wäre eine Zusammenarbeit mit einem Stromlieferanten interessant, der entsprechende dynamische Tarife anbietet.

4.6 Microgrid Management

Aufgrund regulatorischer Bestimmungen in der Vergangenheit ist der Anteil an Microgrids in Europa sehr gering, auch im internationalen Vergleich [6]. In Zukunft wird das Potential an Microgrids in der EU jedoch aufgrund der rechtlichen Definition von Energiegemeinschaften (Bürgerenergiegemeinschaften und Erneuerbare Energiegemeinschaften) möglicherweise besser ausgeschöpft. Nach Definition [7] kann zwischen netzgebundenen Microgrids und Inselnetzen unterschieden werden. Für Inselnetze spielt DR eine bedeutende Rolle, da im lokalen Netz immer Erzeugung und Verbrauch ausgewogen sein müssen. Aber auch im netzgebundenen Modus ist die Nutzung der Flexibilität bei den einzelnen Verbrauchern interessant, da diese wiederum in einem expliziten oder impliziten DR-Geschäftsmodell genutzt werden kann (Abbildung 9).

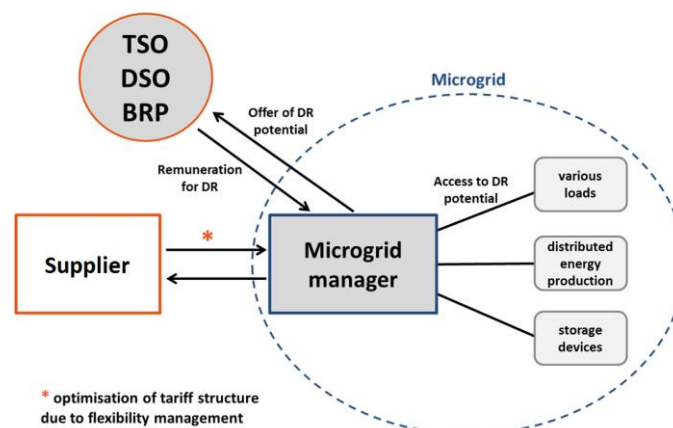


Abbildung 9: Geschäftsmodell DR im Microgrid Management

Im expliziten Fall agiert der Microgrid Manager als Aggregator, der Flexibilität für das übergeordnete Netz oder an anderen Märkten anbietet. Diese Konstellation scheint aber nur für besonders umfangreiche Microgrids interessant zu sein, da bei kleineren Netzen nicht die

nötigen Ressourcen vorhanden sind, um an diversen Flexibilitätsmärkten zu agieren. Demnach ist implizites DR vielversprechender für diesen Anwendungsfall, wobei der Microgrid Manager als FLESCO handelt. Weiter muss dann unterschieden werden, ob der Microgrid Manager selbst der Endkunde ist (z.B. Universitätscampus) oder ob sich im Microgrid noch einzelne Endkunden befinden (z.B. Wohnhausanlage). In beiden Fällen werden mittels implizitem DR dynamische Stromtarife optimal ausgenutzt.

Die Elemente des BMC entsprechen je nach konkreter Ausformung entweder eher dem expliziten oder dem impliziten Modell. Unterschiede zu den anderen Geschäftsmodellen ergeben sich durch die Nähe der Endverbraucher zum Microgrid Manager, wodurch das **Kundensegment** klar abgegrenzt ist.

5 Kosten- und Erlösstrukturen

In diesem Abschnitt soll zuerst auf die Erlös- und dann auf die Kostenstruktur von DR-Geschäftsmodellen eingegangen werden.

Wie in Tabelle 1 ersichtlich, kommen für alle erarbeiteten Geschäftsmodelle unterschiedliche Erlösquellen in Frage.

Tabelle 1: Mögliche Erlösquellen je Geschäftsmodell

Geschäftsmodell	Unternehmen	Kosten- ersparnis	Servicegebühr	Verkauf an		
				Börse	Bilanzgruppen	Regelenergie- markt
DR als Einzeldienstleistung	Aggregator		(x)	x	x	x
DR in Kombination mit EED	Aggregator		x	x	x	x
DR zur Optimierung von dynamischen Tarifen	FLESCO		x			
DR in Kombination mit Energielieferung (implizit)	Energie- lieferant	x	(x)			
DR in Kombination mit Technologievermarktung (explizit)	Technologie- anbieter		(x)	x	x	x
DR in Kombination mit Technologievermarktung (implizit)	Technologie- anbieter		x			
Microgrid Management (implizit)	Microgrid Manager	x				

(x).... für optionale Zusatzdienstleistungen

In Bezug auf Kosten lassen sich einerseits jene identifizieren, die unabhängig vom konkreten Geschäftsmodell auftreten. Diese Kostenelemente stehen im Zusammenhang mit der Kundenansprache bei kleinen und mittleren Prosumern sowie mit der Sicherstellung notwendiger Konnektivität bei ihren Anlagen. Auf der anderen Seite gibt es Kostenelemente, die entweder für implizites DR oder für explizites DR spezifisch sind. Bei explizitem DR fallen

vor allem zusätzliche Kosten im Zusammenhang mit dem Verkauf von Flexibilität auf unterschiedlichen Märkten an. Dazu zählen verschiedene Markteintrittsbarrieren wie z.B. rechtliche Anforderungen zur Teilnahme am Regelenergiemarkt. Außerdem müssen bei explizitem DR unterschiedliche Modelle zur Remuneration der Endkunden, welche Flexibilität bereitstellen, entwickelt werden. Dabei ist entscheidend, ob eine Flatrate für einen bestimmten Zeitraum oder ein statischer bzw. variabler Betrag je Eingriff ausbezahlt wird. Umgekehrt kann im impliziten Fall die Gebühr für den FLESCO als Flatrate oder performancebasiert festgelegt werden.

6 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

In diesem Beitrag wurden 6 unterschiedliche Geschäftsmodelle zur Nutzung von Demand Response unter Einsatz der DELTA-Plattform erarbeitet. Jedes Modell wurde einer genauen Analyse mit dem Business Model Canvas unterzogen. Es zeigte sich, dass die Transaktionskosten ein wesentliches Schlüsselement darstellen und über die ökonomische Machbarkeit eines Modells entscheiden. Zu diesen Transaktionskosten zählen alle Positionen, die für einen Geschäftsabschluss mit einem Kunden erforderlich sind und umfassen u.a. Kosten für Identifikation attraktiver Kunden, Kundenansprache, Vertragsabwicklung und Installationsarbeiten. Auf lange Sicht werden daher nur Geschäftsmodelle erfolgreich sein, bei denen die Transaktionskosten durch aktives Management laufend reduziert werden. Dazu zählen bspw. folgende Maßnahmen:

- Nutzung bestehender Kanäle zur Kundenansprache unter Einbeziehung wichtiger strategischer Partner
- Reduktion von Vertragskosten durch Nutzung sogenannter „Smart Contracts“
- Hochautomatisierte Vorgänge zur Erkennung und Einbindung neuer Geräte in die Plattform
- Einfache Remunerationenmodelle für die Endkunden

Um dieses Ziel zu erreichen, kann die DELTA-Plattform einen wesentlichen Beitrag leisten. Durch automatisierte Vorgänge sowohl auf der Seite des Kunden, als auch in Bezug auf die Flexibilitätsmärkte können Transaktionskosten minimiert werden.

Dennoch ist zu erwarten, dass es für unabhängige DR-Aggregatoren und FLESCOs nur schwer möglich sein wird, ein profitables Geschäftsmodell für kleine und mittlere Prosumer umzusetzen. Deutlich vielversprechender scheinen DR-Dienstleistungen, wenn sie gemeinsam mit anderen Services als Paketlösung angeboten werden. Als Beispiel sei hier ein umfassendes Facility Management genannt, welches sowohl durch Sicherstellung eines energieeffizienten Betriebs als auch durch Nutzung der Flexibilität die Energiekosten minimiert, oder der duale Service in Verbindung mit einem EED-Projekt.

Auf Haushaltsebene erscheint nur ein implizites Geschäftsmodell von Energielieferanten oder teilweise von Technologieanbietern relevant. Grund für diese Annahme ist, dass beide Akteure bereits Beziehungen zu einer großen Menge an relevanten Kunden haben und vergleichsweise einfach eine Zusatzdienstleistung anbieten können.

References

- [1] K. Leutgöb *et al.*, “DELTA Business Models,” Deliverable im Rahmen des H2020 Projekts DELTA, 2019.
- [2] Smart Energy Demand Coalition (SEDC), “Demand Response: Clarification of the standard processes required between BRPs and independent aggregators,” 2015. [Online] Verfügbar unter: <http://www.smartenergy.eu/wp-content/uploads/2015/07/SEDC-Standard-processes-required-between-BRPs-and-independent-aggregators.pdf>. Abgerufen am: 30.01.2020.
- [3] ENTSO-E, “Market Design for Demand Side Response,” Policy Paper, Brüssel, 2015. [Online] Verfügbar unter: https://docstore.entsoe.eu/Documents/Publications/Position%20papers%20and%20reports/entsoe_pp_dsr_web.pdf. Abgerufen am: 30.01.2020.
- [4] A. Osterwald and Y. Pigneur, *Business Model Generation*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2010.
- [5] C. Amann, G. Preßmair, and K. Leutgöb, “Flexibilitätsmärkte für die Energiewende - Welche Flexibilitätsmärkte?: 16. Symposium Energieinnovation,” Graz, 2020.
- [6] Enercati, “Microgrids in Europe – why is Europe lagging in microgrid development?,” 2018. [Online] Verfügbar unter: <https://www.enercati.com/transmission-distribution/microgrids-in-europe-why-is-europe-lagging-in-microgrid-development/>. Abgerufen am: 30.01.2020.
- [7] Berkeley Lab, *Microgrid Definitions*. [Online] Verfügbar unter: <https://building-microgrid.lbl.gov/microgrid-definitions>. Abgerufen am: 30.01.2020.



DELTA has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773960