



Synopsis: Das Projekt Leafs evaluierte die Auswirkungen des zunehmenden, durch Konsumenten getriebenen, marktgeführten Einsatzes dezentraler Speichersysteme und Lastflexibilität auf Verteilnetze. Technologien und Einsatzstrategien wurden entwickelt, welche die optimale Nutzung des Verteilnetzes durch Aktivierung von Flexibilität (Speicher oder flexible Lasten) durch direkte oder indirekte Steuerung, auch durch den lokalen Netzbetreiber, oder Anreize erreichen. Netzkunden profitieren in Form einer flexibleren Integration von dezentralen Erzeugungseinheiten bei minimalen Netzkosten und einem höheren Eigenverbrauch bei Betrieb einer eigenen Erzeugungsanlage.

Ausgangssituation & Motivation: Aus Sicht des Verteilnetzbetreibers werden signifikante Änderungen im zukünftigen Verhalten von Netzkunden erwartet. Die Auslegung und Dimensionierung des Verteilnetzes wird heute auf Basis von statistischen Annahmen für Verbraucher und Erzeuger durchgeführt. Neue Technologien, vor allem dezentrale Speichersysteme und die Aggregation von flexiblen Verbrauchern durch die Betreiber von virtuellen Kraftwerken, haben zur Folge, dass Lastprofile vermehrt nicht mehr rein statistisch gebildet werden können sondern sich marktorientierte Lastprofile, mit einer potentiell hohen Gleichzeitigkeit in einem Netzabschnitt, ergeben. Bei höherer Durchdringung kann es dabei vermehrt zu thermischer Überlastung und zu Spannungsproblemen im lokalen Verteilnetz kommen.

Inhalte & Zielsetzungen: Leafs adressiert die oben dargestellten Herausforderungen durch die Entwicklung von Technologien und Betriebsstrategien, die die erforderlichen Netzverstärkungen in Folge der Integration von erneuerbaren Energieressourcen und vom Markt verursachter Dynamik minimieren. Die Ansätze im Projekt zur Aktivierung und zur Regelung von Flexibilität beinhalten sowohl die aktive Regelung von dezentralen Speichersystemen als auch flexiblen Lasten durch den Netzbetreiber (technische Lösung) und die Evaluierung von monetären Anreizen und Motivationen (organisatorische Lösung). Der Endkunde profitiert durch eine flexiblere Integration von verteilten Erzeugungsanlagen und langfristig minimierte Netzausbaukosten sowie einem höheren Eigendeckungsgrad durch lokale Erzeugung.

Methodische Vorgehensweise: Um dieses Ziel zu erreichen wurden im Projekt Leafs drei zentrale Aktivitäten kombiniert:

1. Abschätzung der Auswirkung - Simulationen mit repräsentativen Modell-Netzen werden durchgeführt, um die mögliche Auswirkung einer erhöhten marktgetriebenen Nutzung von Speichersystemen und Lastflexibilität in Verteilnetzen zu bestimmen. Umfassende Umfragen bei relevanten Nutzergruppen wurden durchgeführt, um die Endkundenperspektive zu erheben.
2. Technologieentwicklung – Ansätze und Technologien zur Aktivierung von Flexibilität für aktive Netzstützung und die Bereitstellung von Marktdienstleistungen wurden mit umfassenden Simulationen und Laboranalysen entwickelt und untersucht. Alle dazu relevanten Arten der Integration wurden anhand von drei generischen Anwendungsfällen untersucht. Diese beinhalten
 - a. die direkte Steuerung von zentralen Komponenten (wie Netz-Speicher) die auch im Besitz des Verteilnetzbetreibers sein können (Anwendungsfall 1)

- b. die direkte Steuerung von dezentralen Komponenten im Besitz von Endkunden durch den Netzbetreiber (z.B.: Heimspeichersysteme) (Anwendungsfall 2)
 - c. die indirekte Steuerung dezentraler Komponenten des Kunden wie z.B.: Wärmepumpen und dezentrale Speicher durch ein lokales Energiemanagementsystem (Anwendungsfall 3).
3. Feldvalidierung - Drei unterschiedliche Anwendungsfälle wurden jeweils in einem eigenen Feldversuch untersucht und miteinander verglichen. Die drei unterschiedlichen Feldvalidierungen wurden im Gemeindegebiet Eberstalzell (Netz Oberösterreich), Köstendorf (Salzburg Netz) und Heimschuh (Energienetze Steiermark) durchgeführt. In Eberstalzell wurde ein zusätzlicher Versuch mit neuartigen, flexiblen Lasttarifen in Abhängigkeit der lokalen PV-Erzeugung durchgeführt. In allen drei Netzen konnte vorhandene Infrastruktur aus Vorgängerprojekten teilweise wiederverwendet werden, wodurch für das Leafs-Projekt Kosten und Aufwand verringert werden konnte.

Für alle Lösungen wurden wirtschaftliche und regulatorische Analysen durchgeführt, die in weiterer Folge in die simulationsbasierte Untersuchung der Übertragbarkeit und Skalierbarkeit der Lösungen Eingang fanden.

Ergebnisse: Das Projektkonsortium war in der Lage, die definierten Zielsetzungen und Inhalte umfassend abzuarbeiten. Die folgende Auflistung fasst die wesentlichsten Ergebnisse und Highlights des Projektes zusammen:

- Für die Einbindung von PV-Speichersystemen und anderen Flexibilitäten wurde ein klarer Rahmen geschaffen, der es Netzbetreibern ermöglicht, lokale Grenzwertverletzungen zu vermeiden. Je nach Setup, kann jedoch ein signifikanter Aufwand für die intelligente Einbindung dieser Anlagen in die Systeme des Netzbetreibers entstehen.
- Das im Rahmen des Projektes entwickelte Gemeinschaftsspeichersystem hat sich als technisch machbar dargestellt. Es soll in einem weiteren Schritt zu einem Produkt weiterentwickelt und Netzbetreibern angeboten werden. Es sind jedoch regulatorische Anpassungen erforderlich, um einen entsprechenden legislativen Rahmen für den Betrieb von Speichersystemen durch Netzbetreiber zu schaffen.
- Mit der Endkunden-App wurde ein innovatives System erarbeitet, um netzfreundliches Verhalten von Endkunden zu anzureizen. Das große positive Feedback bzw. die sehr breite Teilnahme der Kunden am Feldversuch lassen auf ein großes Potential schließen.
- Das Projekt konnte erstmals den zukünftigen Netzausbaubedarf für einen flächendeckenden Rollout von PV und Elektromobilität quantitativ bestimmen. Es konnte gezeigt werden, dass der Netzausbaubedarf bei einer flächendeckenden, marktbasieren Betriebsweise der Anlagen massiv ansteigt. Andererseits kann der Ausbaubedarf mit unterschiedlichen, teils sehr einfachen Maßnahmen bzw. netzfreundlichen Betriebsweisen von Flexibilitäten teilweise sichtbar gesenkt werden.
- Mit der großangelegten Befragung von über 13.000 Endkunden konnte deren Perspektive umfassend bewertet werden. Dabei konnte ein großes Interesse an den Themen Elektromobilität, elektrische Raumheizung und Gemeinschaftsanlagen identifiziert werden.
- Mit dem Projekt konnte der wirtschaftliche Mehrwert von unterschiedlichen Speichersystemen klar gezeigt werden. Die zusätzliche Nutzung für weitere Dienstleistungen kann einen kleinen positiven Beitrag für solche Systeme liefern.

Konsortium:



Kontakt:

Johannes Kathan, MSc
AIT-Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 2
1210 Wien
+43(0) 50550-6027
Johannes.kathan@ait.ac.at