



Das Forschungsprojekt **SG-Essences** widmet sich umfassend der technischen, wirtschaftlichen als auch ökologische Evaluation konkurrierender Energiesysteme. Besonders berücksichtigt wird die dafür jeweils erforderliche Weiterentwicklung des Stromnetzes hin zu Smart-Grids. Die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energie und Effizienzsteigerungen spielen dabei eine zentrale Rolle.

Projektkonsortium:

- Energieinstitut der Universität Linz
- Technische Universität Wien
- e7 Energie Markt Analyse GmbH
- Linz Strom Netz GmbH



Förderprogramm:

Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.

Weitere Infos finden Sie auf der Homepage: www.ea.tuwien.ac.at

Grundlagen für die Simulation

Für die Simulationen werden zwei reale Netzabschnitte aus einem ländlichen Gebiet herangezogen.

- Jedem einzelnen Hausanschluss werden real gemessene Lastgänge zugewiesen. Diese Lastgänge erstrecken sich über ein gesamtes Kalenderjahr mit viertelstündiger Auflösung.
- Des Weiteren wird jedem Hausanschluss eine PV-Anlage zugeordnet. Die Werte für die Erzeugung der PV-Anlage stammen ebenfalls aus real gemessenen Werten eines gesamten Jahres. Für die maximale Auslegung hingegen wird mit idealen „PV-Tagen“ für das gesamte Jahr gerechnet.

Ausgehend von dem Verbrauch und der Einspeisung werden mit Hilfe von Lastflussberechnungen zu jedem Zeitpunkt die notwendigen Netzparameter für die Smart-Grid-Lösungen ermittelt. Die Berechnungsergebnisse, wie Leitungsbelastungen und Knotenspannungen, können als Input für die Smart-Grid-Anwendungen der Netze verwendet werden. Im Anschluss werden die Smart-Grid-Lösungen in einer wirtschaftlichen Bewertung dem konventionellen Netzausbau gegenübergestellt.

Modellnetz

Aufgrund der häufigen Verbreitung in ländlichen Siedlungsgebieten werden hierfür Strahlennetztopologien verwendet. In diesem Fall mit 24 Knoten und 33 Haushaltsanschlüssen.

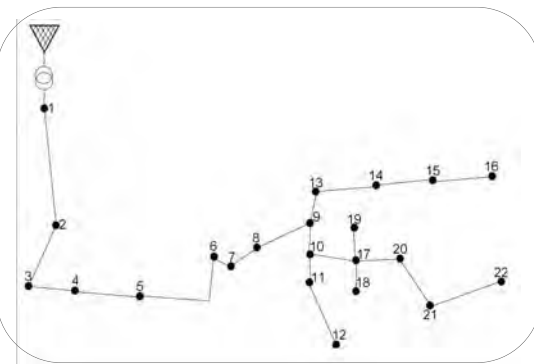


Abbildung 1: Beispielhaftes Netz

Analysierte Szenarien

- **Referenzfall**—maximal installierbare PV Leistung ohne Zusatzaufwand
- **Konventioneller Netzausbau:** Doppelleitung wobei alle Leitungen mit einer zweiten verstärkt werden, 150mm² dabei werden alle Leitungen durch Leitungen mit einem einheitlichen Querschnitt von 150mm² ersetzt, und L1-L3 150mm² dabei werden nur die ersten zwei sehr schwachen Leitungen im Netz mit einem Kabel mit Einheitsquerschnitt ersetzt.
- **Smart Grid Lösungen:** RONT die Regelbarkeit des Ortsnetztransformator wird nachgerüstet, **Blindleistungsregelung** abhängig von der Spannung (Q von U) mit Kommunikation (Q von U_alle) sodass alle Wechselrichter die selbe Blindleistung einspeisen oder abhängig von der Wirkleistung (Q von P) oder eine Kombination daraus (Q von U + Q von P), **Wirkleistungsregelung** abhängig von der Spannung (P von U) auch mit Kommunikation (P von U_alle), und eine **Kombination aus mehreren Smart Grid Lösungen** (Q von U + P von U) und (RONT + Q von U + P von U)

Ergebnisse der Simulation für symmetrische Betrachtung

Die Abbildung 2 zeigt wie viel PV-Leistung für die untersuchten Szenarien in dem Netz untergebracht werden kann. Mit Hilfe der Smart Grid Technologien kann in dem untersuchten Netz mehr dezentrale Erzeugung installiert werden als bei konventionellen Netzausbau.

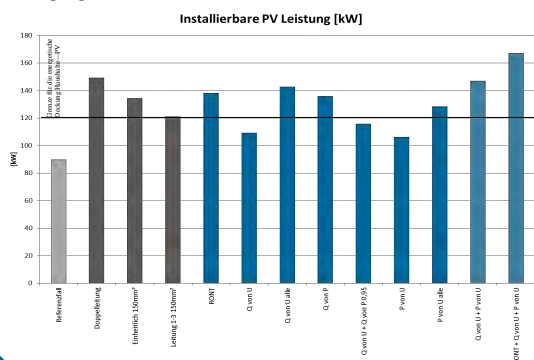


Abbildung 2: Ergebnisse für symmetrische Betrachtung

Zusammenfassung

- Für symmetrische Last und symmetrische Einspeisung kann in dem untersuchten Netz mit Hilfe von Smart Grid Lösungen oder Netzausbau eine energetische Deckung erreicht werden.
- Bei Simulationen mit einphasigen PV Anlagen hingegen hat sich herausgestellt, dass die installierbare Leistung wesentlich geringer ausfällt und somit eine energetische Deckung nicht mehr erreicht werden kann.

Für die symmetrische Betrachtung gelten folgenden Punkte:

- Einfache Maßnahmen die mit der lokalen Spannung arbeiten wie die Blindleistungsregelung (Q von U) und Wirkleistungsregelung (P von U) können die Effektivität deutlich steigern wenn zusätzliche Kommunikation im Netz genutzt wird, und alle Wechselrichter im gleichen Maße die Wirk- oder Blindleistung beeinflussen.
- Bei der energetischen Betrachtung wird wesentlich weniger Blindleistung benötigt wenn Spannungsabhängig geregelt wird und nicht Leistungsabhängig.
- Abgesehen davon verursacht die Blindleistungsregelung verglichen zur Wirkleistungsregelung höhere Verluste im Netz.