

GEBÄUDEÜBERGREIFENDER ENERGIEAUSTAUSCH

Markus HEIMBERGER^{1*}

Inhalt

Durch einen massiven Ausbau von erneuerbaren Energieträgern, welcher im städtischen Bereich speziell Photovoltaik sein wird. Ergeben sich aufgrund der Volatilität der Erzeugung Probleme mit den Leistungsbilanzen der Energiebereitstellung und dem Verbrauch, da die erneuerbare Erzeugung dem Verbrauch nicht mehr nachgeführt werden kann. Darum wird untersucht in wie weit sich Synergieeffekte verschiedener Verbrauchergruppen wie zB.: Wohnen, Büro, Gewerbe nutzen lassen, um möglichst viel der erneuerbar erzeugten Energie vor Ort verwerten zu können. Was eine Reduzierung der Leitungsbelastungen und Speicherauslegungen zur Folge hätte. Diese Untersuchungen wurden im Zuge des Projektes „Gebäudeübergreifende Energie“ speziell für den Stadtteil Seestadt Aspern in Wien durchgeführt, was aber keine Einschränkung gegenüber jedem anderen urbanen Gebiet bedeutet.

Methodik

Ziel ist ein integriertes Softwaretool welches derzeit noch aus einem dreistufigen Prozess besteht:

Im ersten Schritt erfolgt die Leistungsdatengenerierung sowohl für Erzeugung und auch Verbrauch auf Stundenbasis, vom Institut für Hochbau und Technologie basierend auf den Daten der Dissertation „Efficiency potential in private sector in ADRES“ [1] und den VDEW Lastprofilen [2]. Die elektrischen Verbrauchs- und Erzeugungs-Profile werden mittels Java für jedes Baufeld unter Berücksichtigung des zu erwartenden Bebauungsmixes erstellt. Dadurch wird eine zeitlich aufgelöste Leistungsbetrachtung gegenüber einer reinen Jahresenergiebetrachtung möglich.

Darauf aufbauend, folgt als zweiter Schritt die Berechnung der Netzsimulation in Excel. Es handelt sich dabei um eine vereinfachte Form der Netzsimulation. Dies bedeutet, dass derzeit nur eine Simulation von Strahlennetzen möglich ist und die Simulation rein straight forward ausgeführt wird (kein iterativer Prozess). Dabei werden dem Endknoten Nennbedingungen vorgegeben (Spannung) und an den Leitungsanfang rückgerechnet. Referenzvergleiche mit dem Netzsimulationstool NEPLAN haben gezeigt, dass dieser Ansatz für städtische Netzbedingungen hinreichend genau ist und sich der Fehler nur im einigen Prozentbereich bewegt.

Als dritter Schritt, werden die Leistungsdaten und die Ergebnisse der Netzsimulation in Matlab eingelesen. Da an dieser Stelle die Berechnung der Leistungsüberschüsse und Defizite erfolgt. Es werden unterschiedliche Bilanzen gebildet, wobei die kleinste Skaleneinheit die Baufeldebene und die größte Einheit das gesamte Entwicklungsgebiet Aspern darstellt.

Für die Erstellung geeigneter Szenarien standen zwei Variablen zur Verfügung, einerseits der Energieverbrauch, dh. der Energiestandard der Gebäude wie zum Beispiel Passiv- oder Plus- Haus ebenso wie die Effizienz der Geräte und andererseits das Einspeisepotential, welches direkt mit dem Photovoltaikausbau korreliert. Um den Szenarienraum nicht ausufern zu lassen wurden nur sinnvolle Konstellationen der beiden Variablen zugelassen, wie effiziente Bauweise, effiziente Geräte plus hohen Ausbaus erneuerbarer Energie oder der gegenteilige Fall.

Ergebnis

Bevor auf Tabelle 1 Bezug genommen wird, soll erläutert werden, was unter Plan- und Ambitioniertes-Szenario und unter Eigendeckungs- und Eigennutzungsgrad zu verstehen ist. Das Stadtgebiet Aspern soll in drei Stufen erschlossen werden. Beim Planszenario wird davon ausgegangen, dass bei den einzelnen Ausbaustufen 90%-80%-70% des Energiebedarfes verglichen mit 2007 für die Gebäude (Heizen und Haustechnik) benötigt wird. Zusätzlich liegen die Verwendung von herkömmlichen effizienten Geräten und ein Photovoltaikausbau (PV) von 50% der Dachflächen zugrunde. Für das

¹ Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe, Gußhausstraße 25/370-1, A-1040 Wien; T: +43(1)58801-370130, F:+43(1)58801-370199, markus.heimberger@tuwien.ac.at, www.ea.tuwien.ac.at

Ambitionierte- Szenario wird angenommen das der Ausbau entsprechend 60%-50%-40% und die Verwendung der effizientesten derzeit am Markt erhältlichen Geräte und ein 100% PV-Ausbau erfolgt. Unter Eigennutzungsgrad ist jener Energieanteil zu verstehen, welcher im Gebäude/Nutzergruppe direkt in einem Jahr verwertet werden kann, bezogen auf die gesamte in einem Jahr von der PV-Anlage erzeugten Energie. Bei Eigendeckungsgrad ändert sich lediglich die Bezugsgröße, hierbei wird auf die gesamte in einem Jahr vom Gebäude/Nutzergruppe verbrauchte Energie bezogen.

Ein Vergleich der beiden Szenarien in Tabelle 1 macht ersichtlich, dass beim Planszenario, die Eigennutzungsgrade höher sind als beim Ambitionierten-Szenario. Bei den Eigendeckungsgraden ist dies hingegen umgekehrt. Dies liegt an der höheren PV-Erzeugung und dem geringeren Verbrauch, dadurch kann nur mehr ein kleinerer Teil der PV-Energie direkt im Gebäude verwertet werden. Jener Anteil, welcher aber verwertet wird, macht einen größeren Anteil am Gesamtjahresverbrauch aus.

Tabelle 1: Eigennutzungs- und Eigendeckungsgrad für die beiden Szenarien (Plan und Ambitioniert) für verschiedene Nutzungsgruppen

		Aspern	Wohnen	Büro	Gewerbe	Handel
Planszenario	Eigennutzungsgrad	93%	92%	92%	93%	100%
	Eigendeckungsgrad	15%	24%	9%	27%	6%
Ambitioniertes-Szenario	Eigennutzungsgrad	54%	45%	69%	42%	92%
	Eigendeckungsgrad	41%	39%	43%	49%	27%

Abbildung 1 zeigt einen Carpet-Plot für das Ambitionierte Szenario für die gesamte Seestadt Aspern, dabei sind die Wochenzyklen und die saisonalen Schwanken vor allem mit der Einspeisung im Sommer sehr gut ersichtlich. Bemerkenswert ist, dass unter diesen Rahmenbedingungen die Leistungsspitzen für Erzeugung sogar höher sind als für den Verbrauch.

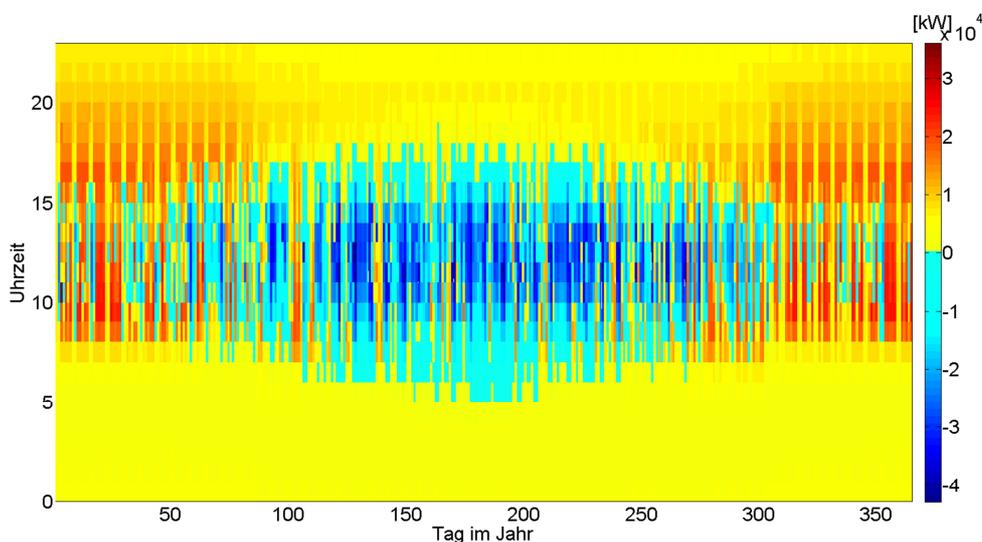


Abbildung 1: Carpet-Plot, der Jahresleistungswerte für die gesamte Seestadt ASPERN für das Ambitionierte-Szenario

Literatur

- [1] S. Ghaemi: „Efficiency potential in private sector in ADRES,“ Wien, 2011.
- [2] B. Schieferdecker, et al.: „Repräsentative VDEW-Lastprofile,“ VDEW-Materialien M32/99, 1999.

Das Projekt „Gebäudeübergreifende Energie“ wird aus den Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „Haus der Zukunft plus“ durchgeführt.