

ENERGIEKOSTENEINSPARUNG DURCH BATTERIESPEICHERINTEGRATION IM PRAXISBEISPIEL

Markus P. RESCH¹, Robert SCHÜRHUBER², Martin ZLOKLIKOVITS¹

Inhalt und Motivation

Geprägt durch die Energiepreisanstiege innerhalb der letzten Jahre und Monate, erhöht sich auch das Bewusstsein für Einsparungspotenziale, ebenso wie die Bereitschaft zum aktiven Mitwirken an selbigen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Energiekosten neben den reinen Energiepreis auch aus den Netzegebühren ebenso wie Steuern und Abgaben zusammensetzen. Die Komponente des Energiepreises lässt sich dabei sowohl durch Einsparung des Verbrauchs, als auch durch erhöhten Eigenverbrauch der erzeugten Energie, reduzieren. Ebenso ist die Netzegebührenkomponente durch eine Änderung des Verbraucherverhaltens beeinflussbar, da sie einerseits sowohl von der Energiemenge als auch von der Bezugsleistungsspitze abhängig ist.

Daraus ergibt sich die nachfolgende Fragestellung:

- Welche Einsparungspotentiale lassen sich durch eine zusätzliche Batteriespeicherintegration am Praxisbeispiel eines Prosumers mit hohem Energiebedarf und Eigenenergieerzeugung aus PV erschließen?

Methodik

Für die Aufstellung der anfallenden Kosten, sowie der angestrebten Batteriespeicheroperation zur Kostenminimierung werden mehrere aufeinanderfolgende Schritte durchlaufen. Ausgangspunkt für die durchgeführten Analysen stellt dabei ein landwirtschaftlicher Betrieb mit entsprechend hohem Verbrauch von 90 MWh dar, der bereits über eine Photovoltaikanlage auf dem Dach des Betriebsgebäudes verfügt, welche einen Jahresertrag von etwa 25 MWh bewerkstelligt. Der vor Ort zur Verfügung stehende Batteriespeicher kann durch die installierte Wechselrichterleistung die Leistungsspitze zu 100 % und durch die Batteriekapazität den Jahresenergiebedarf zu 0,11 % abdecken.

Schritt 1:

Zu Beginn gilt es eine Erhebung des Erzeugungs- und Verbraucherprofils ohne den Batteriespeicher durchzuführen, und somit ein Basisszenario zu kreieren. Aus diesem heraus lässt sich durch Hinzufügen des Speichers eine optimierte Energienutzung und somit eine entsprechende Kostenoptimierung durchführen. Dazu ist neben der Analyse der anfallenden Energiekosten ebenso die Komponente der Netzegebühren im Verhältnis zu den reinen Energiekosten zu betrachten.

Für die Berechnungen werden in dieser konkreten Anwendung die Netzegebühren auf Basis der Systemnutzungsentgelte-Verordnung 2018 [1] für die Netzebene 6 im Burgenland verwendet.

Die Energiekosten inklusive der Netzegebühren und aller Steuern und Abgaben belaufen sich mit Ende November gemäß [2] auf 0,19 bis 0,43 €/kWh, wobei der reine Energiepreis der Landesenergieversorger im Österreichweiten Durchschnitt bei 0,25 €/kWh liegt und somit für die Berechnungen in dieser Publikation herangezogen wird.

Für die weitere Betrachtung sind zudem die Stromgestehungskosten (Levelized Costs Of Energy) von PV und Batteriespeicher ausschlaggebend und befinden sich gemäß [3] für PV zwischen 0,03 und 0,11 €/kWh und für Batteriespeicher mit PV-Kopplung zwischen 0,0524 und 0,1972 €/kWh, während der LCOE für aus dem Stromnetz gespeisten Batteriespeichern bei über 0,5 €/kWh liegt.

Ebenso liegt eine allfällige Einspeisevergütung für das 4. Quartal 2023 von 0,12464 €/kWh gemäß [4] für die Analyse zu Grunde.

¹ Wirtschaftsagentur Burgenland Forschungs- und Innovations GmbH, Europastraße 1, 7540 Güssing, +43 05 9010-2175, office@forschunginnovation-burgenland.at, <https://www.fib-research.at/>

² Institut für Elektrische Anlagen und Netze – TU Graz, Inffeldgasse 18/I, 8010 Graz, +43 316 873-7551, office.iean@tugraz.at, <https://iean.tugraz.at/>

Schritt 2:

Im nächsten Schritt erfolgt die Analyse von möglichen Eingriffen und Änderungen im gesamtheitlichen Verbraucher und Erzeugerverhalten des Prosumers durch einen Batteriespeicher. Dabei wird sowohl auf die Energie als auch auf die Leistungskomponente eingegangen, um schlussendlich die Einsparpotentiale durch Peak-Shaving und Eigenverbrauchsoptimierung darzustellen und gemäß der in Schritt 1 beschriebenen Zusammensetzung der Energiekosten evaluiert.

Schritt 3:

Im dritten Schritt wird durch entsprechende Betriebspunktvorgaben für den beim Prosumer integrierten Batteriespeicher ein Realtest durchgeführt, bei dem im Vergleich zum Basisszenario zusätzlich die Messungen des Speichers inkludiert werden, um Tauglichkeit und Umsetzbarkeit zu zeigen.

Im Anschluss erfolgt eine Bewertung und ein Vergleich zwischen unterschiedlichen Eingriffen und daraus resultierenden Einsparpotentialen.

Ergebnisse

Die hier präsentierten vorläufigen Ergebnisse belaufen sich auf den gemessenen Profilen aus jeweils einem Kalenderjahr. Im Gegensatz zum reinen Verbraucherverhalten, kann durch die Kombination mit der PV-Anlage eine Verringerung des Netzbezuges um 19 MWh, was einer Eigenverbrauchsrate von 76 % entspricht, erzielt werden. Dennoch werden 6 kWh an PV-Energie ebenso wieder in das Stromnetz rückgespeist. Wird zusätzlich noch der Batteriespeicher verwendet, so können in Summe annähernd 100 % der PV-Energie lokal genutzt werden. Zusätzlich wurde im Realbetrieb durch den Batteriespeicher eine Reduktion des für die Netznutzungsgebühr verwendeten arithmetischen Mittelwert der monatlichen Leistungsspitzen von 40 kW auf 25 kW ermöglicht.

Tabelle 1: Energiekostenauswertung - Werte bezogen auf die Summe aus Energiepreis und Netzgebühren im Basisszenario

	Basisszenario	PV Eigenverbrauch	PV + Batteriespeicher
Energiepreis Netz (0,25 €/kWh)	82%	65%	59%
Energie von PV (LCOE = 0,07 €/kWh)	-	5%	5%
Energie aus Batterie (LCOE = 0,13 €/kWh)	-	-	3%
PV-Energie ins Netz (0,12464 €/kWh)	-	-3%	-
Netznutzungsgebühr (0,026 €/kWh)	9%	7%	6%
Netzverlustgebühr (0,00112 €/kWh)	0%	0%	0%
Netznutzungsgebühr (Leistung) (60,36 €/kW)	9%	9%	6%
SUMME	100,0%	83%	79%

Daraus ergibt sich, dass sowohl im Bereich der Eigenverbrauchsoptimierung, welcher aufgrund der verhältnismäßig kleinen PV Anlage geringer ausfällt, als auch durch die Vermeidung von Netzgebühren, Einsparungen mit einem Batteriespeicher erzielt werden können.

Referenzen

- [1] E-Control. „Systemnutzungsentgelte-Verordnung 2018, Fassung vom 01.03.2023“, 2023
- [2] E-Control. "Was kostet eine kWh Strom?". <https://www.e-control.at/konsumenten/strom/strompreis/was-kostet-eine-kwh> . (Aufgerufen: November 2023)
- [3] Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE. "Levelized cost of electricity - renewable energy technologies", 2021 <https://www.ise.fraunhofer.de/en/publications/studies/cost-of-electricity.html> (Aufgerufen: November 2023)
- [4] E-Control. " Aktueller Marktpreis gemäß § 41 Ökostromgesetz 2012". <https://www.e-control.at/industrie/oeko-energie/oekostrommarkt/marktpreise-gem-paragraph-20> . (Aufgerufen: November 2023)