

Energiekonzept Werk- und Recyclinghof ESB

Studiengang: BSc in Elektrotechnik und Informationstechnologie

Vertiefung: Electrical Energy Systems

Betreuer*in: Stefan Schori

Experte: Andreas Gut (IB Murten)

Industriepartner: Energie Service Biel/Bienne, Schweiz

Auf dem Werk- und Recyclinghof Biel ist eine zusätzliche 500 kWp PV-Anlage geplant, die in das bestehende System integriert werden soll. Mit Hilfe von Simulationen wurde untersucht, wie die elektrischen Kehrlichfahrzeuge optimal betrieben und ein Batteriespeicher eingesetzt werden könnte, um den Eigenverbrauch zu erhöhen und das Stromnetz zu entlasten.

Ausgangslage

In der vorangehenden Projektarbeit wurden die Photovoltaikanlage, das Ladeverhalten der elektrischen Kehrlichfahrzeuge sowie der mögliche Einsatz eines Batteriespeichers analysiert. Dabei zeigte sich eine zeitliche Verschiebung zwischen der hohen Stromproduktion am Tag und den Lastspitzen am Abend. Daraus ergibt sich Potenzial für ein optimiertes Lade- und Speichermanagement zur Erhöhung des Eigenverbrauchs und zur Netzentlastung.

Ziele

Es sollte untersucht werden, ob einerseits der Eigenverbrauch und andererseits die Netzdienlichkeit durch den Einsatz eines Batteriespeichers oder anderer intelligenter Massnahmen verbessert werden können. Beispielsweise durch Begrenzung der PV-Einspeisung oder durch das Steuern der Ladezyklen der elektrischen Kehrlichfahrzeuge. Dazu wurden drei Szenariorahmen mit den Schwerpunkten «Keine Massnahmen», «Eigenverbrauchsoptimierung» und «Netzdienlichkeit» mithilfe der Netzsimulationssoftware PowerFactory und der Programmiersprache Python simuliert und betrachtet. Bewertet wurden die

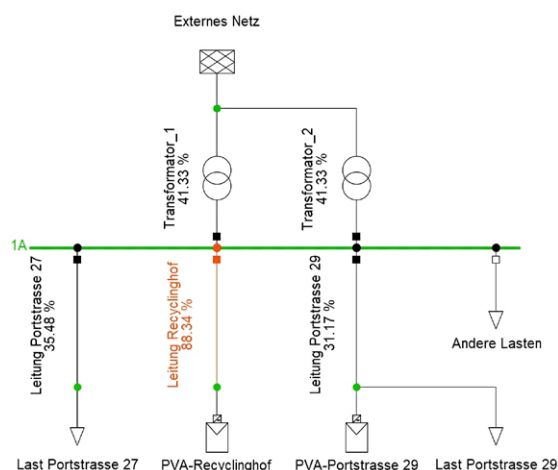
Netzbelastung, die Spannungsverläufe und die Auswirkungen auf den Eigenverbrauch.

Ergebnisse

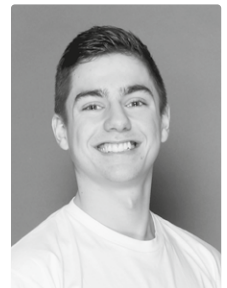
Die Simulationen zeigten verschiedene Optimierungspotenziale für den künftigen Betrieb des Werk- und Recyclinghofs:

- Die Einspeiseleistung der geplanten PV-Anlage am Recyclinghof sollte begrenzt werden, um Einspeisespitzen und einen Leitungsausbau zu vermeiden. Bei einer Begrenzung auf 80 % gehen nur 1,2 % des Energieertrags verloren.
- Die Ladeleistung der elektrischen Kehrlichfahrzeuge ist von heute 250 kW auf 160 kW für acht E-LKW zu begrenzen, um die Batteriespeicher der Fahrzeuge zu entlasten und deren Lebensdauer zu verlängern. Auch mit der reduzierten Leistung sind alle Kehrlichfahrzeuge bis um 4 Uhr morgens ausreichend geladen, um die nächste Tagestour zu absolvieren. Die gewählte Ladeleistung von 160 kW stellt sicher, dass in 95 % der Fälle alle E-LKW vollständig geladen werden.
- Die Wirtschaftlichkeitsanalyse zeigt, dass sich ein 1,1 MWh Batteriespeicher zur Nutzung von PV-Energie für die Ladung der Kehrlichfahrzeuge in der Nacht wirtschaftlich nicht lohnt. Um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, sollte eine Teilnahme am Regelenergiemarkt geprüft werden.
- Damit das gesamte Areal, inklusive Werk- und Recyclinghof mit Ladeinfrastruktur optimal vom Solarstrom profitieren kann, empfiehlt sich ein virtueller Zusammenschluss zum Eigenverbrauch (vZEV).

Diese Massnahmen unterstützen eine netzverträgliche, wirtschaftliche und nachhaltige Energieversorgung.



Netzplan Werk- und Recyclinghof der Stadt Biel



Cyrill Jutzi
cyrill.jutzi@bluewin.ch



Ursin Schnorr
ursin.schnorr@bluewin.ch



Timoteo Weber
timoteo.weber@gmx.ch