

Autonomie für Velostationen

Fachgebiet: Elektrische Energietechnik

Betreuer: Prof. Markus Moser

Experte: Felix Kunz

Industriepartner: Intermobility SA, Biel/Bienne

Die Intermobility AG betreibt in Biel und künftig in weiteren Schweizer Städten das Bikesharing-System «velospot». Um die Autonomie der Leihstationen zu erhöhen und deren Wartung zu minimieren wird ein neues Energiemanagementsystem entwickelt. Kern dieser Neuentwicklung bildet ein Photovoltaikpanel zur Energiegewinnung.

Ausgangslage

Durch die hohe Flexibilitätsanforderung an die Leihstationen, um diese ohne weitere Infrastruktur z. B. Anbindung an das 230V Netz, werden diese mit Energie aus Akkumulatoren versorgt. Die hohe Energieaufnahme der Systeme erfordert allerdings das regelmäßige Austauschen des Energiespeichers. Um diesen Aufwand zu eliminieren und das System durch Verwendung kleinerer Akkumulatoren ökologischer zu gestalten liegt es nahe Energie aus einem Solargenerator zu beziehen.

Anforderungen

Im Rahmen der Bachelorthesis soll eine Mikroinsellanlage zur Stützung des Energiespeichers in den Leihstationen dimensioniert und aufgebaut werden. Aus der Kombination des Akkumulators und einem Photovoltaikpanel soll ein neues völlig autonomes und wartungsfreies System entstehen. Die Arbeit beschränkt sich nicht auf die Entwicklung einer neuen Hardware, sondern soll auch die Plausibilität des Systems im Einsatzgebiet «Stadt» behandeln. Da das System hauptsächlich in Städten eingesetzt wird, kann keine optimale oder teilweise keine direkte Sonneneinstrahlung erwartet werden. Solche Standorte gilt es zu bestimmen und sie durch hinzuziehen von Wetterdaten und Verschattungsszenarien aus dem Entwicklungsprozess auszuschliessen oder das System auf genau diese Worst-Case-Situationen zu optimieren.

Realisierung

Aufgrund verschiedener Simulationen einiger Standorte von Leihstationen und der Analyse der Wettersituation in der Stadt Biel konnte ein System zur Energieversorgung der Stationen ausgelegt und aufgebaut werden. Um die vom Panel bereitgestellte Energie im Akkumulator abzuspeichern und der Elektronik der Leihstation zuzuführen, wird ein Stepdown Converter verwendet. Dieser übernimmt das Laden des Akkus und das Betreiben des Panels im maximalen Leistungspunkt (MPP). Realisiert mit einem Mikrokontroller und einem Buckconverter, kann bei schlechten Bedingungen z. B. im, in Bezug auf die Sonneneinstrahlung, schlechtesten Monate des Jahres November, Dezember und Januar, die maximale Energie aus dem Solargenerator in das System eingespeist werden.

Ausblick

Die gewonnenen Daten über die Strahlungsbedingungen in Städten, können für weitere Projekte und Entwicklungen genutzt werden. Als weiteres Resultat liegt der Prototyp eines neuen Energiesystems vor, welches mit einigen Anpassungen als Serienprodukt in die Leihstationen integriert werden kann. Als wichtige Innovation wird die deutliche Verringerung der Akkumulator-Kapazität und des Wartungsaufwandes hervorgehoben.



Marius Stalder