

# Ladestrom aus Bremsenergie

**[14.07.2022] Eine E-Bus-Ladestation, deren Energie sich unter anderem aus der Bremsenergie von Straßenbahnen speist, hat das Ingenieurbüro Fehring aus Dortmund für den Energieversorger RheinEnergie und die Kölner Verkehrsbetriebe (KVB AG) umgesetzt.**

Das Ingenieurbüro Fehring aus Dortmund hat jetzt für den Energieversorger RheinEnergie und die Kölner Verkehrsbetriebe (KVB-AG) eine E-Bus-Ladestation umgesetzt, deren Energie sich unter anderem aus der Bremsenergie von Straßenbahnen speist. Wie das Ingenieurbüro mitteilt, ist Dreh- und Angelpunkt der Ladestation ein durchdachtes Batterie- und Energie-Management-System für ausgemusterte Autobatterien. Dieses sei perfekt ausbalanciert und mit WAGO-Automatisierungstechnik vielfältig vernetzt. Seit Ende Dezember 2020 stehe die fertige E-Bus-Ladestation mit einer Ladeleistung von bis zu 500 Kilowatt (kW) in Köln-Bocklemünd. Die finale Inbetriebnahme sei im April 2021 abgeschlossen worden. Sie sei das praxistaugliche Ergebnis eines Forschungsprojekts, das vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) und dem Projektträger Jülich (PTJ) gefördert worden ist. Die E-Bus-Ladestation sei nachhaltig, da der notwendige Strom durch freiwerdende Bremsenergie von Straßenbahnen erzeugt, die ansonsten verloren ginge. Außerdem bestehe der Energiespeicher in der E-Bus-Ladestation aus Second-Life-Batterien.

### **Second-Life-Batterien als stabiler Energiespeicher**

Bei den eingesetzten Second-Life-Batterien handele es sich um ausgemusterte E-Auto-Batterien der Ford Werke. Jede für sich allein sei mittlerweile zu schwach, um als Antriebsbatterie eines E-Autos zu dienen. Sie seien aber noch kraftvoll genug, um sie im Zusammenschluss als Zwischenspeicher zu nutzen. „Wir hauchen diesen Batterien wieder neues Leben ein“, bringt es Nicolaj Fehring, geschäftsführender Gesellschafter des Ingenieurbüros Fehring, auf den Punkt. „Andernfalls hätten diese Batterien als umweltbelastender Sondermüll geendet, obwohl sie noch bis zu 80 Prozent ihrer ursprünglichen Kapazität aufweisen.“

Dem Ingenieurbüro zufolge besteht die Krux darin, dass jede einzelne Batterie ihre eigene Geschichte, ihren eigenen Charakter hat. Das erschwere den Zusammenschluss der in Reihe geschalteten Second-Life-Batterien zu einem stabilen Energiespeicher als E-Bus-Ladestation. Die Lösung: „Das von uns entwickelte Batterie-Management-System bringt diese Batterien auf ein gemeinsames Spannungslevel. Dafür wird jede einzelne Batteriespannung gemessen und ausbalanciert“, erklärt Nicolaj Fehring. Laut Ingenieurbüro Fehring musste hinter dieser Technik ein eigenes Batterie-Management-System entwickelt werden, das speziell für das genannte Konzept mit den Second-Life-Batterien zugeschnitten ist. Das dafür ebenso neu entwickelte, übergeordnete Energie-Management-System Sorge für das funktionale Zusammenspiel aller technischen Komponenten.

### **Offene Linux-Programmierbarkeit**

Das Ausbalancieren der Energieträger sei eine wichtige Schlüsselkomponente. Die dafür notwendigen Algorithmen habe ein achtköpfiges Team des Ingenieurbüros Fehring in eineinhalb Jahren aufwendiger Entwicklungsarbeit programmiert – auf in Linux speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) von WAGO. „Genau diese offene und einfache Linux-Programmierbarkeit hat den Ausschlag gegeben, WAGO-

Technik für die Kommunikation und Regelung zu nutzen“, sagt Nicolaj Fehring. Sie sei wichtig, „um unser auf Linux basierendes Datenbanksystem an den Energiespeicher anzubinden“. Unter dem Motto „open and easy“, so das Ingenieurbüro, lassen sich mit dem PFC200, der speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) von WAGO, nicht nur komplexe Algorithmen und Schnittstellen in klassischer IEC-61131-Programmierung umsetzen, sondern beispielsweise auch mit offenen Programmiersprachen wie C++, Python oder NodeRed arbeiten oder Funktionen einfach via Docker implementieren. Mit dem WAGO PFC200 würden die Energiedatenflüsse des Energiespeichers der E-Bus-Ladestation dirigiert. Damit könnten eine Vielzahl von Schnittstellen adaptiert und die daraus resultierenden Datenflüsse visualisiert, analysiert und verarbeitet werden. Somit entstehe eine Datendrehscheibe, die komplexe Systeme mit einer seit über zwanzig Jahren etablierten Industrie-Hardware-Plattform vernetzt. Abgerundet werde das Ganze durch die Möglichkeit, diese Prozesse nutzerfreundlich beispielsweise in HTML5 oder Grafana dezentral auf dem PFC-Controller zu visualisieren. Diese gesammelten und aufbereiteten Daten helfen, das Laden der Busse über das zehn Kilovolt-Netz beziehungsweise das Batterie- und Energie-Management-System noch weiter zu optimieren – je nach Anforderung und Verfügbarkeit.

### **Leuchtturmprojekt für mehr Nachhaltigkeit**

In diesem komplexen System müsse der Strom zweimal gewandelt werden: von Gleichstrom (DC) der Bremsenergie in Wechselstrom (AC) der Batteriespeicher, um im Ladepunkt wieder den Gleichstrom (DC) bereitzustellen, mit dem die E-Busse Strom auftanken können. „Dennoch bleibt der Wirkungsgrad der Elektromobilität größer als der von benzinbetriebenen Fahrzeugen“, ist Nicolaj Fehring überzeugt. Dem Ingenieurbüro zufolge kommt hinzu, dass mit der genutzten Bremsenergie eine bisher verschwendete Energiequelle nutzbar gemacht wird und ausgemusterte E-Auto-Batterien ein zweites Leben erhalten. Diese E-Bus-Ladestation mit ihrem innovativen Batterie- und Energie-Management-System sei daher ein Leuchtturmprojekt, das die Negativaspekte der E-Mobilität reduziere und die Energiebilanz hin zu mehr Nachhaltigkeit verbessere.

(th)

Stichwörter: Elektromobilität, RheinEnergie, Ingenieurbüro Fehring, Köln, Kölner Verkehrs-Betriebe