

Das Batteriesystem im Frühstückswagen

Im Mittelpunkt des von der KTI geförderten Projektes **«Mobile, on-the-spot-Frühstücksverpflegung»** stand die Entwicklung eines neuartigen Modells und das für dessen Umsetzung, Erprobung und Validierung notwendige Produkt – der Frühstückswagen. Dieser Artikel fokussiert auf das dafür nötige Batteriesystem.

Projektpartner & Kontakt

Projektpartner:

Berndorf Luzern AG, Schaerer AG, Eurofins Scientific AG, Hospitality Beratung
Rufert Hohl, planbar ag, Klinik St. Anna Luzern, Kantonsspital St. Gallen, Spitalzentrum Biel, BFH-Zentrum Energiespeicherung der Berner Fachhochschule BFH, Institut für Facility Management der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW.

Ansprechperson Frühstückswagen:

Berndorf Luzern AG, Tobias Kofmel, Tel. 041 259 21 21, tobias.kofmel@berndorf.ch

Ansprechpartner Projektinhalt:

Institut für Facility Management ZHAW, Gabriela Züger, Tel. 058 934 59 66, gabriela.zueger@zhaw.ch

Ansprechpartner Batteriesystem:

BFH-Zentrum Energiespeicherung BFH, Dr. Alejandro Santis, Tel. 031 848 31 70, alejandro.santis@bfh.ch

► DR. ALEJANDRO SANTIS,
GABRIELA ZÜGER

Der Kern des neuen Verpflegungsmodells beruht auf folgendem Prinzip: Der Service mittels eines mit Waren bestückten Frühstückswagens soll es den Patienten ermöglichen, ihr Frühstück individuell und kurzfristig bzw. on-the-spot zusammenzustellen und serviert zu bekommen. Somit liessen sich die aufgrund von Food-Waste anfallenden Kosten reduzieren, der Komfort der Patienten steigern und der Spitalbetrieb optimieren.

Doch wie soll ein solcher Wagen aussehen und womit soll dieser ausgerüstet sein? Aus technischer Sicht gab es in der Konzipierungsphase des zu entwickelnden Frühstückswagens verschiedenste Anforderungen zu berücksichtigen: Dieser sollte mit mindestens einer gekühlten Schublade zur Einhaltung der Kühlkette versehen sein, Kapazität zur Mitnahme von Geschirr und Besteck sowie frischen Produkten wie beispielsweise Obst und Brot und diversen Getränken haben, im Weiteren die Möglichkeit bieten, einen guten Kaffee, eine warme Milch oder einfach Heisswasser für einen Tee on-the-spot bereitzustellen. Gleichzeitig musste der Frühstückswagen sich trotz des Eigengewichts leicht anfühlen und leicht zu bedienen sein. Um diese Vorgaben zu erfüllen, bedurfte es der Nutzung eines Kühlsystems, einer Kaffeemaschine und eines elektrischen Hilfsantriebs beziehungsweise Elektromotors, sowie einer Batterie, um diese Geräte mit der nötigen Energie zu versorgen.

Batteriesystem im Rampenlicht

Die Batterie ist das Herzstück des gesamten Wagens, denn diese stellt die während dem Frühstücksservice nötige Energie für die Technik zur Verfügung. Eine der zentralen Fragen war es deshalb zu eruieren, über welche Leistung die Batterie verfügen musste und wie viel Energie notwendig war beziehungsweise wie gross die Batterie sein sollte. Um dies herauszufinden, wurde der gemäss erster Abschätzungen grösste Energieverbraucher, die Kaffeemaschine, im Labor des BFH-Zentrums Energiespeicherung der Berner Fachhochschule, auf ihren Energiebedarf getestet. Aus den mehr als hundert Getränkebezüge wurde deutlich,

welche Leistungen benötigt würden und welche Mindestgrösse die Batterie haben müsste. Im Fokus der ersten Messungen standen zudem das Zusammenspiel zwischen Batterie und Wechselrichter, Ladegerät und Kaffeemaschine sowie die Energieeffizienz der einzelnen Geräte. Für diese Untersuchungen wurden die Energieverbräuche des Elektromotors und der Kühlung in den Laboranlagen simuliert. Selbstverständlich wurde dabei sichergestellt, dass die Batterie die nötige Betriebssicherheit gewährleistet. Nach erfolgreichen Messungen war das Batteriesystem für die Pilotphase betriebsbereit.

Pilotierung des Frühstückswagens

Nach erfolgreicher Konstruktion des ersten Pilotwagens fanden die Testwochen in den drei am Projekt beteiligten Spitälern statt. Wie der Frühstückswagen und das integrierte Batteriesystem zu bedienen waren, wurde dem zuständigen Spitalpersonal anhand einer Schulung und mithilfe eines Bedienungshandbuchs erklärt.

Für die Analyse des Batteriesystems während der Pilotwochen wurden simple technische Überwachungen gemacht. Ausführliche Messungen wurden im Anschluss im Labor durchgeführt. Um die Batterienutzung zu überwachen, wurden Temperatursensoren an drei Positionen im Technikraum des Frühstückswagens installiert. Auch wurden die genaue Dauer der Kühlung, die Betriebszeiten und die durchgeführten Bezüge aller Getränke aus der Kaffeemaschine via Internetportal protokolliert, um jegliche Verbraucherdaten der entsprechenden Energiebedarfssituation zuzuordnen. Mit diesen Daten war es den Mitarbeitern des BFH-Zentrums möglich, mittels genauerer Sensorik ganze Betriebsschichten im Labor nachzustellen.

Etwa einen Monat nach Ende des Einsatzes in den Spitälern konnten die lang ersehnten Messungen im Labor starten. Insgesamt wurden sechs Tage nachgespielt inklusive drei sogenannter «Extremfall-Tage». Am Ende der Messkampagne wurde anhand von einem eigenentwickelten Simulationstool ersichtlich, welcher Verbraucher um welche Uhrzeit, an welchem Tag und in welchem Spital wie viel Energie benötigte. Der höchste Energieverbrauch wies das Kühlsystem aus. Die Kaffeebereitstellung war ebenfalls, wie erwartet, recht energieintensiv. Am wenigsten Energie verbrauchte der Elektromotor. Basierend auf diesen Erkenntnissen konnten die Optimierungsarbeiten weitergehen.



Endspurt Optimierungsarbeiten

Ein alternatives Batteriesystem wurde nochmals im Labor auf Herz und Nieren getestet, mit dem Ziel, das Preis-Leistungs-Verhältnis zu optimieren. Zudem wurde ersichtlich, dass das grösste Energieparpotenzial in der Wahl des Kühlsystems lag. Aus diesem Grund wurde eine effizientere sogenannte Kompressorkühlung für den Bau der 0-Serie des Frühstückswagens gewählt.

Parallel zu diesen Arbeiten konnte der Wagen selbst leichter gebaut werden, was wiederum dabei hilft, den Energieverbrauch der Batterie zu senken. Die Energie, welche für die Kaffeemaschine verwendet wird, kann auch für andere Geräte wie beispielsweise eine Hochleistungsmikrowelle genutzt werden.

Fazit: Mit den aus den Pilotwochen erhaltenen Daten und anschliessenden Simulationen kann nun mit höherer Genauigkeit die nötige Batteriegrösse errechnet werden. Das Resultat des Projektes ist nun ein Frühstückswagen, welcher auf die verschiedensten Kundenbedürfnisse adaptiert werden kann.



Dr. Alejandro Santis ist Senior Scientist an der Berner Fachhochschule (BFH). Seit fünf Jahren arbeitet er im Bereich Batterien in der Elektromobilität am BFH-Zentrum Energiespeicherung.



Gabriela Züger hat einen Master of Science in Facility Management und ist seit 2012 am Institut für Facility Management (IFM) der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) tätig. Gleichzeitig ist sie PhD Studentin an der Liverpool John Moores University.

Der Frühstückswagen aus dem Projekt

› Über die Einsatz-Erfahrungen mit dem mobilen Frühstückswagen für Personal und Bewohner haben wir in einer früheren Ausgabe berichtet: <http://www.heimeundspitaeler.ch/archiv-redaktion/2017/01-maerz/pilotprojekt-fruehstueckswagen/>