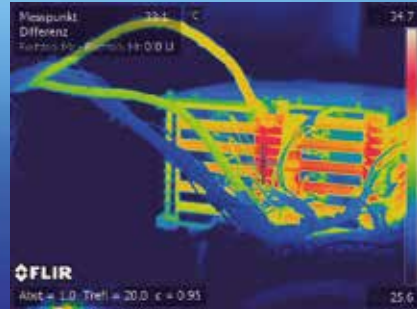




1



2

- 1 Batteriemodul bestehend aus 12 seriell verschalteten Zellen.
- 2 Analyse von thermisch kritischen Bereichen eines Batteriemoduls mittels Wärmebildkamera.
- 3 Dezentrales AC-gekoppeltes PV-Batteriesystem.

## PV-HEIMSPEICHER

Für die Zwischenspeicherung von Solarstrom bieten sich in vielen Fällen Batterien an. Dabei bestehen insbesondere Lithium-Ionen Batterien mit ihrem hohen Wirkungsgrad und ihrer langen Lebensdauer. Allerdings sind ihre Investitionskosten immer noch hoch und die Integration in Photovoltaikanlagen ist mit einem zusätzlichen Aufwand bezüglich der Schnittstellen verbunden. Im Rahmen des Projekts »Der hybride Stadtpeicher« arbeitet das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE an der Entwicklung eines kostengünstigen,

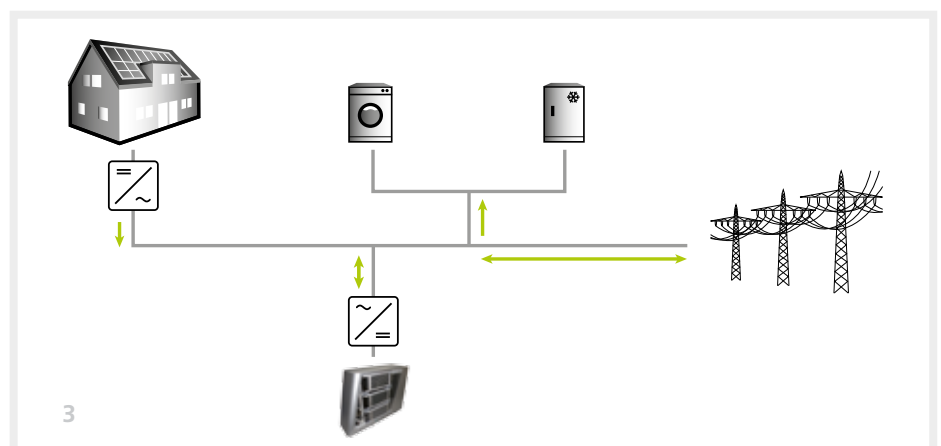
zuverlässigen, langlebigen und skalierbaren Lithium-Batteriesystems. Dabei soll über ein verbessertes Modul- und Systemdesign sowie ein optimiertes Batteriemangement und die zugehörigen Schnittstellen eine einfache Integration in dezentrale Energiesysteme ermöglicht werden. Ein wesentliches Ziel ist es, auf Systemebene den Aufwand für den Aufbau der Batteriemodule, für die Überwachungs- und Regelungselektronik sowie für die Sicherheitseinrichtungen ohne Funktionsverlust zu minimieren.

### Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstr. 2  
79110 Freiburg

Dr. Matthias Vetter  
Telefon +49 761 4588-5600  
matthias.vetter@ise.fraunhofer.de

[www.ise.fraunhofer.de](http://www.ise.fraunhofer.de)



3



1

### Batteriesystem für dezentrale gebäudeintegrierte PV-Anlagen

Die Integration von Batteriesystemen in dezentrale PV-Anlagen zur Steigerung des Eigenverbrauchs des erzeugten Solarstroms wird nicht zuletzt durch die steigenden Strompreise für Endkunden zunehmend interessant. Für diese Anwendung wurde im Rahmen des Projekts »Der hybride Stadtpeicher« ein Lithium-Ionen Batteriesystem zum Anschluss an marktverfügbare Wechselrichter auf 48 V Ebene mit folgenden Kenndaten entwickelt:

- Batteriegröße: 5,33 kWh
- Anzahl Zellen / Module: 36/3
- Systemkapazität: 120 Ah
- Nennspannung: 44,4 V
- Kontinuierlicher Strom / Spitzenstrom: 100 A / 200 A
- Gewicht: 75 kg
- L x B x H: 790 x 250 x 575 mm
- Luftkühlung mit optimierter Regelung
- Zyklen: mehr als 2000

#### Konstruktion

Die Konstruktion des Lithium-Ionen-Batteriesystems erfolgt unter Verwendung modernster rechnergestützter Entwicklungs- und Simulationswerkzeuge. Wesentliche Merkmale des Batteriesystems sind dabei:

- modularer Aufbau
- einfache Integration in Energiesysteme
- problemlose Montage und Wartung
- kompaktes Design
- optimierte thermische Auslegung über Simulation und Messungen

- kleine Temperaturunterschiede über die Zell- und Modulebene
- geringe Übergangswiderstände in der Zellkontaktierung
- Reduktion des Aufwands in der Batteriemangement-Elektronik und der elektrischen peripheren Komponenten
- hohe Wirkungsgrade über einen weiten Einsatzbereich

#### Batteriemangementssystem

Die hardware- und softwareseitige Entwicklung von Batteriemangementssystemen erfolgt kunden- und applikationsspezifisch. Dabei werden Simulationswerkzeuge und Methoden eingesetzt, die eine effiziente Entwicklung, Implementierung und Optimierung von mikrocontrollerbasierten Systemen der neuesten Generation ermöglichen. Die Arbeiten umfassen sämtliche Entwicklungsschritte vom Schaltungsentwurf über das Layout bis zur Entwicklung von optimierten Algorithmen und Regelkreisen sowie deren softwareseitige Umsetzung. Wesentliche Merkmale sind:

- Monitoring auf Zell-, Modul- und Packebene
- Messung der Einzelzellspannungen und der Zell- sowie Systemtemperaturen
- integrierte hochgenaue Strommessung
- Sicherheitsmanagement
- präzise Ladezustands- und Alterungsbestimmung
- Lebensdauerprognose
- optimierte Lade- und Betriebsführungsstrategien
- optimiertes Cell-Balancing
- optimierte adaptive Regelung des Kühlsystems



2

- Kommunikationsschnittstellen zu externen Systemkomponenten wie Wechselrichter und Energiemanagementsystem

#### Systemintegration

Der Systemintegration kommt bei Lithium-Ionen Batteriesystemen wie bei allen neuen Batterietechnologien mit integriertem Batteriemangement eine besondere Bedeutung zu. Neben der sicheren Ankopplung auf der Leistungsseite muss eine zuverlässige und zeitlich hoch aufgelöste Kommunikation auf Feldebene zwischen dem Batteriesystem und den peripheren Komponenten, insbesondere der Leistungselektronik, sichergestellt sein. Das Fraunhofer ISE unterstützt Aktivitäten zur Kombination von Komponenten unterschiedlicher Hersteller in batteriegekoppelten Systemen.

#### Lösungen für unsere Kunden

Als kompetenter Forschungs- und Entwicklungsdienstleister bieten wir Ihnen ein umfangreiches Leistungsportfolio für eine kundenspezifische Entwicklung und Umsetzung Ihrer Batteriesystem-Prototypen und -produkte in unterschiedlichen Leistungsklassen an. Unser Angebot umfasst dabei sämtliche Aufgaben im Bereich der Batteriesystemtechnik.

1 *Integriertes Batteriemangement.*

2 *Lithium-Ionen Batteriesystem.*