

# Projektbericht

## Intelligente Batteriespeicher für PV-Strom: Demonstration und Schulung am WBZU

Aus der Projektausschreibung  
Erneuerbare Energien/Energieeffizienz

Verantwortlich für die Durchführung des Projekts:

Weiterbildungszentrum für innovative Energietechnologien (WBZU)  
der Handwerkskammer Ulm

Helmholtzstraße 6

89081 Ulm

Tel. 0731 17589-0

[info@wbzu.de](mailto:info@wbzu.de)

[www.wbzu.de](http://www.wbzu.de) | [www.hwk-ulm.de](http://www.hwk-ulm.de)

## Hintergrund und Zielsetzung

Die lokale Erzeugung von Strom aus Photovoltaik ist durch die inzwischen recht niedrigen Kosten der PV-Module – auch ohne EEG-Förderung – attraktiv geworden. Die Herausforderung ist nach wie vor, die intelligente und kostengünstige Speicherung des Stromes um Erzeugung und Verbrauch in Einklang zu bringen, um die Verteilnetze zu entlasten und die Energiekosten des Endkunden zu senken.

Neben der Maximierung des Eigenverbrauchs ermöglichen die dezentralen, netzgekoppelten Speicher auch mehr erneuerbare Energie im Verteilnetz zu integrieren, die Netzbelastung zu reduzieren (Peak-Shaving) und Verteilnetze zu stabilisieren (Blindleistungskompensation). Der Einsatz der Speicher für die Notstromversorgung sowie die Teilnahme am Regelleistungsmarkt (über intelligent vernetzte Speicher) bieten interessante Zukunftspotentiale.

Dezentrale Stromspeicher sind damit nicht nur eine Schlüsseltechnologie der Energiewende, sondern haben auch ein enormes Wertschöpfungspotential für Baden-Württemberg. Die Lithium-Ionen-Technologie ist ideal geeignet für Speicherzeiten bis zu einigen Stunden und bietet ein hohes Synergiepotential in Bezug auf automobiler Anwendungen.

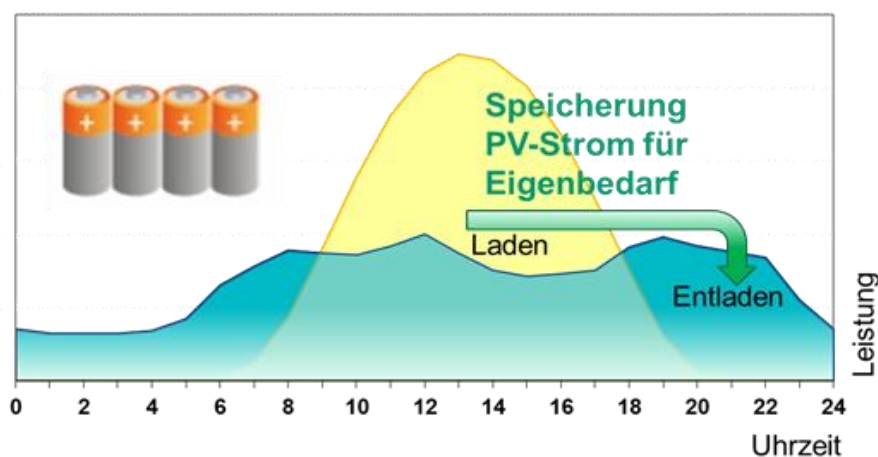


Abb.: Prinzip der Speicherung von PV-Strom mit Batterien um Eigenverbrauch zu maximieren und Verteilnetze zu entlasten

Im Rahmen des Projektes sollten bis zu drei verschiedene kommerziell erhältliche Lithium-Ionen-Speichersysteme im WBZU integriert und mit einer PV-Anlage gekoppelt werden. Soweit nicht schon in den Geräten integriert, werden intelligente Steuerungen an die Speicher angekoppelt und damit optimale, an den Verbrauch und an das Netz angepasste Speicherstrategien demonstriert.

Mit diesen Anlagen ist das WBZU in der Lage, die Technologien der Batteriespeicher und der intelligenten Netzkopplung (Smart Grid) sowie das Zusammenspiel aus Erzeugung, Speicherung und Nutzung niederschwellig unterschiedlichen Gruppen an Interessierten zu vermitteln. Hierzu gehören Handwerker, Energieversorger, Ingenieurbüros, „Häuslebauer“ und Schulen. Das Ziel war, über die faszinierenden Möglichkeiten der Technologien herstellerneutral und unabhängig zu informieren, die Anwendung von Sicherheitsanforderungen bei Planung, Aufbau und Betrieb von Batteriespeichern in Haushalten einzuüben sowie allgemeine Schulungen anzubieten und damit ein Forum zu schaffen, bei denen jegliche Fragen gestellt werden können.

## Umsetzung

Der Projektantrag wurde im Dezember 2014 beim unW e. V. eingereicht. Nach Prüfung und Bewilligung durch den unW e. V. und die Solarstiftung Ulm, wurde mit den Projektvorarbeiten, wie der Beschaffung der Geräte und der Vorbereitung des Labors, begonnen. Das Ziel war der Aufbau einer PV-Anlage und die Beschaffung von bis zu drei Speichersystemen. Verwirklicht wurden zwei PV-Anlagen mit einer Leistung von 1,0 kWp und 2,5 kWp, die auf dem Dach des WBZU installiert wurden. Dazu wurde ein Speicher mit 2 kWh und einer mit 5 kWh Leistung angeschafft. Ausgerichtet auf diese Anlagen wurden anschließend Schulungskonzepte für verschiedene Interessentengruppen entwickelt und getestet.

Die Installation der Anlagen wurde auf Grund einiger Verzögerungen im Projektverlauf im Dezember 2016 vollständig fertiggestellt. Am 12. Dezember 2016 erfolgte die erste Einspeisung ins Hausnetz. Die Konfiguration der Anlage wurde Mitte Januar 2017 durch eine Fachfirma vorgenommen. Im Jahresverlauf 2017 wurde das Labor weiter ausgerüstet, um es optimal für die vorgesehenen Schulungen und Demonstrationen einsetzen zu können. Oberste Priorität hatte hierbei zu gewährleisten, dass die Schulungen unabhängig und vor allem herstellerneutral durchgeführt werden können. Dies ist nur dann möglich, wenn die Visualisierung der Prozesse nicht durch die Nutzung der von den Herstellern angebotenen Datenaufbereitungs-Software erfolgt. Dazu wurde eine in Hard- und Software selbst aufgebaute Visualisierung erarbeitet, die sehr gut als „Schiedsrichter“ dient und objektiv die Erzeugung des PV-Stroms sowie die gespeicherten Werte beider Anlagen aufzeigt. Für die Schulungen können Daten im Sekundentakt erfasst, gespeichert und ausgewertet werden.

Die Schulungsunterlagen konnten sodann um anschauliche und vor allem realistische Darstellungen der gemessenen Werte ergänzt werden.

## Lange Nacht der Wissenschaften 2017

Das erste große Highlight war die „Lange Nacht der Wissenschaft“ anlässlich der 50 Jahr Feier der Universität Ulm am 21. Juli 2017. Das WBZU beteiligte sich mit mehreren Aktionen an der Veranstaltung, an der etwa 1000 Besucher in unserem Räumlichkeiten zu Gast waren. Das neu eingerichtete und topmodern ausgestattete Labor 3 war in der ganzen Zeit kontinuierlich sehr gut besucht. Auf die Fragen der Besucher wurde eingegangen und die Gelegenheit genutzt, um auf die stattfindenden Vorträge zum Thema im Vortragssaal hinzuweisen.

## Besuch aus dem Ministerium

Am 7. September 2017 hatte das PV-Labor prominenten Besuch: Die Landesministerin für Wissenschaft, Forschung und Kunst in Baden-Württemberg, Frau Theresia Bauer, besuchte in Begleitung von Herrn Joachim Krimmer, Präsident der Handwerkskammer Ulm, das WBZU. Sie nahm einen sehr positiven Eindruck mit.

## Demonstrationen und Schulungen

Zunächst wurden Schulungskonzepte für die drei unterschiedlichen Interessentengruppen Bauherren, Hausbesitzer mit oder ohne PV-Anlage sowie Besitzer einer großen PV-Anlage, die (demnächst) 20 Jahre alt wird oder älter ist und für die die Förderung ausläuft, erarbeite.

Die Schulungsmaterialien enthalten folgende Aspekte und Grundlagen:

- Demonstration von Anwendungsfällen: Eigenverbrauchsoptimierung, Netzstützung, Teilnahme am Regelmarkt
- Lebensdauer von Speichern
- Sicherheit von Heimspeichern
- Topologien von PV-Anlagen
- Wechselrichter und Batterie (DC- und AC-gekoppelt)
- Wirtschaftlichkeit von Heimspeichern

Im Jahr 2018 wurden insgesamt 10 Schulungen mit 79 Teilnehmer durchgeführt. 2019 konnte bei 16 (von 20 geplanten) Schulungen eine Teilnehmerzahl von 75 Personen erreicht werden. Dabei stoßen die drei verschiedenen Schulungen auf nahezu gleich großes Interesse (gemessen an den jeweiligen Anmeldezahlen). Der große Vorteil dieser Schulungen ist vor allem die Herstellerneutralität und die niedrige Schwelle Teilnahmemöglichkeit. Es werden keine Systeme und kein Teilnehmer ist dem Entscheidungsdruck ausgesetzt, sich für ein bestimmtes System entscheiden zu müssen

oder eine verbindliche Zusage zu geben. Gerade dieser Aspekt ist für viele an der Photovoltaik interessierte Personen sehr wichtig.

Letztlich steht das Schulungsangebot auch nach offizieller Beendigung des Projekts interessierten Personen zur Verfügung und wird zukünftig (hoffentlich) dadurch vorangetrieben, dass es durch Mund-zu-Ohr Propaganda stetig einem wachsenden Personenkreis bekannt und diesen hierdurch das Interesse für die Technologie geweckt bzw. verstärkt wird. Eine Anmeldung zu den Vorträgen ist verbindlich, denn das Labor bietet nur 12 Sitzplätze – darüber hinaus gibt es keinerlei Bedingungen oder sonstige eine Teilnahme erschwerende oder hindernde Schwellen. Jeder darf ohne Vorkenntnisse kommen und auf alle Fragen wird eingegangen.

Durch das vorhandene DC-System kann auch die Erzeugung von Wechselstrom für den Haushalt bei Stromausfall demonstriert werden. Anhand der Visualisierung ist dann zu erkennen, dass der Gleichstrom von den PV-Modulen genutzt wird und über den Wechselrichter insgesamt maximal 700 Watt Glühlampen speist.

## Resonanz

Die Resonanz der Teilnehmer ist durchweg positiv, nur die Fragestellungen unterscheiden sich mitunter voneinander. So ist für einige Notstrom kein Thema, da sie auch in Zukunft keinen Stromausfall erwarten. Manch anderer teilt diese Meinung nicht – im Gegenteil, Notstrom ist für sie sogar ein wichtiges Thema. Deshalb wird heute stärker darauf eingegangen, speziell auch auf Lösungen wie die von E3DC, da hier keine Umschaltrelais benötigt werden. Da seit einiger Zeit von einigen Herstellern das Thema verstärkt aufgegriffen wird, steigen auch konkrete Nachfragen bei den Teilnehmern.

Bei diesen Schulungen waren sehr unterschiedliche Teilnehmer anwesend. Durch die Rückfragen und zum Teil recht ausführlichen Gespräche, konnte der Schulungsbedarf immer weiter konkretisiert und die Inhalte entsprechend der Interessen und Anforderungen angepasst und ergänzt werden. Ein Dauerthema ist beispielsweise die völlig netzunabhängige Stromversorgung. Durch die Regelung der EE-Umlage wird das Thema angeheizt, da netzferne Anlagen von einer EE-Umlage befreit wären. Inzwischen gibt es ein Projekt mit Brennstoffzelle. Es wird erklärt, aber auch die Grenzen aufgezeigt.

Die gewünschte Steigerung auf 80 Prozent EE-Strom im Netz erfordert einen noch stärker forcierten Zubau an PV-Anlagen. Dies ist nicht allein durch Förderung zu erreichen. Hierzu braucht es Menschen die durch Ideale getrieben werden. Die jetzt stark ins Licht gerückte Dekarbonisierung ist ein wesentlicher Treiber. In den Gesprächen, vornehmlich nach den Veranstaltungen, wird das Thema aufgegriffen.

Eine Regelung sieht vor, dass jede PV-Anlage bei der Bundesnetzagentur angemeldet werden muss. Seit dem 31.1.2019 muss nun jede PV-Anlage erneut angemeldet werden und vorhandene Speicher ebenfalls. Hierzu dient das Marktstammdatenregister. Erläuterungen zu den Hintergründen des Registers, der Anmeldeprozedur und die Bestimmung der Netzperformance sind seitdem ebenfalls Teil der Schulungen. Eng verzahnt ist das PV-Thema mittlerweile auch mit dem Thema Elektromobilität. In der Schulung für Hausbesitzer mit einer großen PV-Anlage, die demnächst 20 Jahre alt wird, wird darauf näher eingegangen.

## Individuelle Beratungen

Sollten nach der Schulungen noch Fragen und Aspekte unbeantwortet geblieben sein, die auch in anschließenden Gesprächen nicht geklärt werden konnten, besteht die Möglichkeit, einen individuellen Beratungstermin zu vereinbaren. Hierfür nehmen wir uns Zeit.

## Fazit

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die bisherige Resonanz auf das Schulungsangebot erwarten, dass das Labor 3 im WBZU noch viele Jahre eine verlässliche und neutrale Informationsquelle für die Bevölkerung sein wird.

## Projektleitung

Weiterbildungszentrum für innovative Energietechnologien (WBZU)

der Handwerkskammer Ulm

Dipl.-Ing. Peter Pioch (FH)

Helmholtzstraße 6

89081 Ulm

Tel. 0731 17589-24

[peter.pioch@wbzu.de](mailto:peter.pioch@wbzu.de)

[www.wbzu.de](http://www.wbzu.de) | [www.hwk-ulm.de](http://www.hwk-ulm.de)