

Kurzbericht zum Forschungsprojekt

Dezentrale, modulare Stromspeicher zur Eigenstromsteigerung in EffizienzhausPLUS Gebäuden

Förderkennzeichen: SWD – 10.08.18.7-16.34

Förderung durch: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit



Bundesinstitut
für Bau-, Stadt- und
Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen
und Raumordnung



FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU

Fördernehmer: Technische Universität Braunschweig
Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)

Projektleitung: Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch
Dipl.-Ing. Arch. Thomas Wilken

Bearbeitung: Dipl.-Ing. F. Bockelmann

Laufzeit: 01.09.2016 – 31.12.2018

Stand: Mai 2019

Der Forschungsbericht wurde mit Mitteln der Forschungsinitiative Zukunft Bau des Bundesinstitutes für Bau-, Stadt- und Raumforschung gefördert (Aktenzeichen: SWD-10.08.18.7-16.34). Die Verantwortung für den Inhalt des Berichtes liegt bei den Autoren. Die Autoren danken für die Unterstützung.

1. ANLASS UND AUSGANGSLAGE

Eine unumstrittene Tatsache ist, dass Stromspeicher eine immer größere Rolle in der Energiewende spielen werden. Es besteht jedoch die Frage, in welchem Umfang über den notwendigen Bedarf, über Konkurrenzlösungen und über Einsatzszenarien diskutiert werden sollte. Stromspeicher sind letztendlich maßgebende Komponenten, wie der Ausgleich zwischen Angebot und Nachfrage gedeckt und/oder entkoppeln werden kann. Mit Stromspeichern lassen sich u. a. Stromlastspitzen aus gebäudeintegrierten PV-Anlagen mit einem entsprechenden Last-Management reduzieren und sind damit ein wichtiger Baustein zum Smart Grid.

2. GEGENSTAND DES FORSCHUNGSVORHABENS

In den bisherigen Forschungsvorhaben hat sich gezeigt, dass die Maßnahmen zur Steigerung der Eigenstromnutzung (Power-to-Heat) nicht für alle Einsatzgebiete und Zeitperioden im Jahr anwendbar sind. Stromspeicher als kleine dezentrale Einheiten können daher eine wichtige Rolle für EnergiePLUS Gebäude spielen, um den Eigenstromverbrauch aus der PV weiter zu erhöhen.

Das im Forschungsprojekt untersuchte zweigeschossige Wohnhaus Berghalde wurde im Oktober 2010 im EffizienzhausPLUS-Standard fertiggestellt. Neben einem bilanziellen Jahresüberschuss wird die Steigerung des Eigenstromanteils durch ein Lastmanagement bzw. die Nutzung der thermischen Masse verfolgt. Im vorliegenden Forschungsprojekt liegt nun der Schwerpunkt auf der Einbindung und Nutzung von Stromspeichern, um den Eigenstromanteil von rund 30 % (im Mittel der ersten Betriebsjahre) weiter zu steigern. Im Kontext der Speichereinbindung werden die Kosten analysiert und die verschiedenen Speichertypologien und deren Anwendung im Ein- und Mehrfamilienhaus mit dem Ziel bewertet, die Übertragbarkeit auf zukünftige Bauprojekte, auch Bestandsgebäude mit PV-Anlagen, besser beurteilen zu können.

Ein weiterer Themenschwerpunkt im Forschungsprojekt ist die Betrachtung von Bestandsanlagen, deren Verträge zur Einspeisevergütung in den kommenden Jahren auslaufen werden. Der überwiegende Teil dieser Anlagen speist den regenerativ erzeugten Strom in das öffentliche Netz ein. Hier müssen Konzepte zur Eigennutzung des PV-Stroms entwickelt und aufgezeigt werden. Für die Integration von Stromspeichern als wesentlicher Baustein zur Eigenstromnutzung werden dabei große Potentiale gesehen.

3. FAZIT

Die Ergebnisse des Forschungsprojektes belegen, dass sowohl die Nutzung von PV-Anlagen als auch elektrischen Speichern wesentliche Bausteine darstellen, um das durch die Bundesregierung definierte Ziel eines nahezu klimaneutralen Gebäudebestandes bis 2050 zu erreichen. Im Zuge eines Energiekonzeptes mit Wärmepumpe als Wärmeerzeuger lassen sich mittels der elektrischen Energie der installierten PV-Anlagen die unterschiedlichen Wärme- und Strombedarfe vor Ort zu vorwiegenden Teilen decken, fossile Energieressourcen einsparen und CO₂-Emissionen reduzieren.

Die Gebäude werden zunehmend nicht mehr nur als Verbraucher, sondern auch als Energieerzeuger und -speicher sowie Netzdienstleister agieren. Die Gebäude stellen aktive Komponenten in intelligenten Versorgungsnetzen dar. Es ist jedoch notwendig, dass die dezentralen Erzeuger sowie die elektrischen Speicher als auch die Verbraucher optimal zusammenarbeiten, aufeinander abgestimmt sind und im Vorfeld richtig dimensioniert und ausgelegt wurden.

4. ECKDATEN

Kurztitel

Stromspeicher für EffizienzhausPLUS

Forscher und Projektleitung:

Projektleitung: Univ. - Prof. Dr. – Ing. M. Norbert Fisch
 Dipl.- Ing. Arch. Thomas Wilken

Bearbeitung: Dipl.- Ing. F. Bockelmann

Gesamtkosten 194.541,00 €

Anteil Bundeszuschuss 136.141,00 €

Projektlaufzeit 01.09.2016 – 31.12.2018 (24+4 Monate)

5. BILDER / ABBILDUNGEN

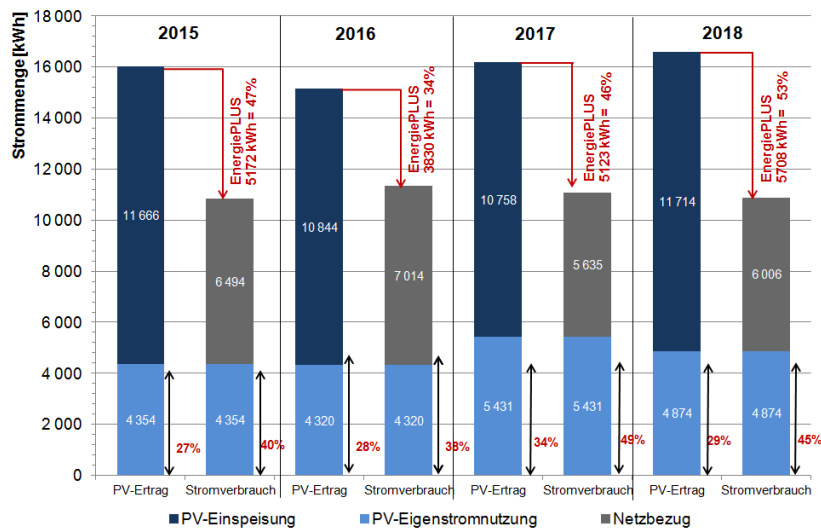


Abbildung 1: Einfamilienhaus Berghalde: Jahresbilanz Endenergie und Eigenstromnutzungsanteile im Vergleich (2015 bis 2018)

Bilddateiname: Monitoring_Jahresbilanz.bmp

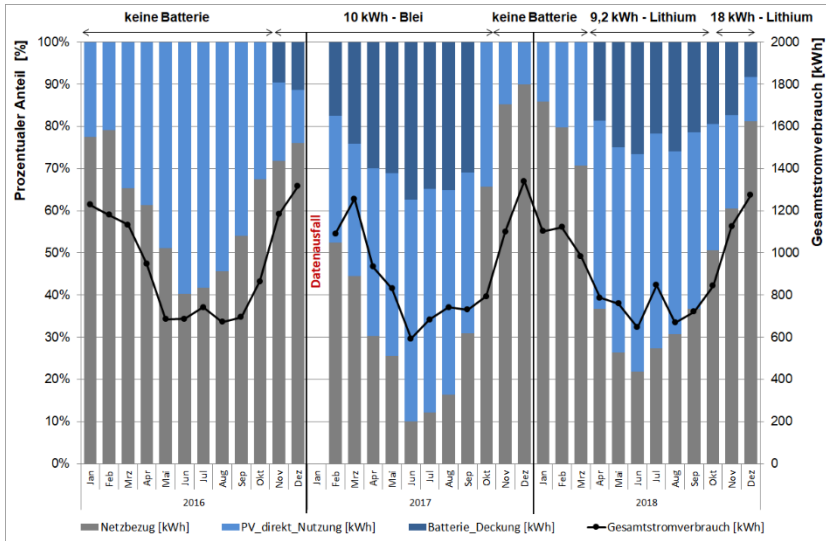


Abbildung 2: Einfamilienhaus Berghalde: Monatliche Deckungsanteile Stromverbrauch durch PV, Batterie und Netzbezug, 2016 bis 2018
 Bilddateiname: Monatliche_Deckungsanteile.bmp

| PV-Anlage mit 15 kWp und elektrischen Speicher mit 27 kWh _{Nenn} | Eigenstrom-nutzung | statische Beladung | dynamische Beladung |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|
| Eigennutzungsanteil | 54,4 % | 52,5 % - 2 % | 47,8 % - 6 % |
| Deckungsanteil | 61,2 % | 59,4 % - 2 % | 55,2 % - 6 % |
| Netzeinspeisung / Einspeisespitzen | 70 – 80 % | 65 – 75 % | 60 – 70 % |
| Netzbezug | 4,41 MWh/a | 4,61 MWh/a + 5 % | 5,10 MWh/a + 16 % |
| Netzdienlichkeit | | | |

Abbildung 3: Einfluss der Batterieladestrategien auf den PV-Eigennutzungs- und PV-Deckungsanteil (nach Kley)
 Bilddateiname: Einfluss_Batterieladung.bmp

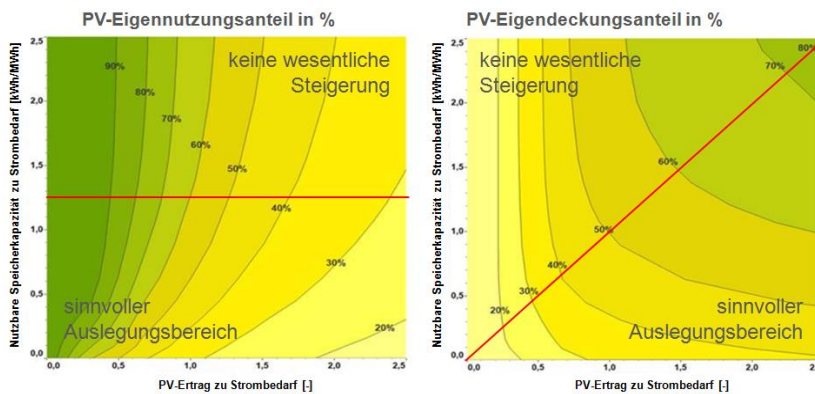


Abbildung 4: Auslegungsdiagramme: PV-Eigennutzungsanteil und -Deckungsanteil von Einfamilienhäusern (mit E-Mobilität) [Kley]
 Bilddateiname: Auslegungsdiagramme.bmp

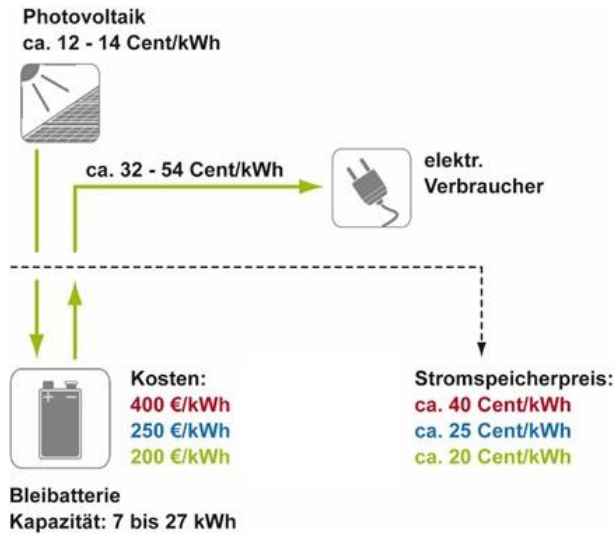


Abbildung 5: Ökonomische Bewertung eines Stromspeichers [Kley]
 Bilddateiname: Ökonomische_Bewertung_Batterie.bmp

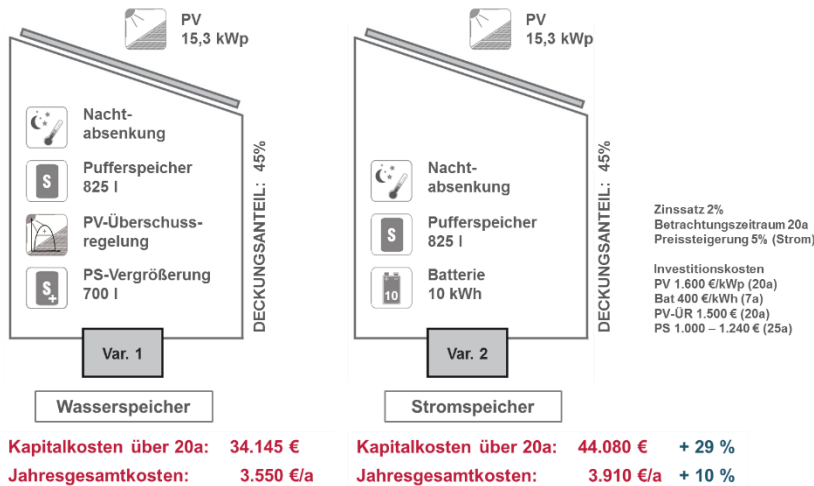


Abbildung 6: Kostenvergleich Pufferspeichervergrößerung und Batterie [Kley]
 Bilddateiname: Kostenvergleich_Batterie_Puffer.bmp

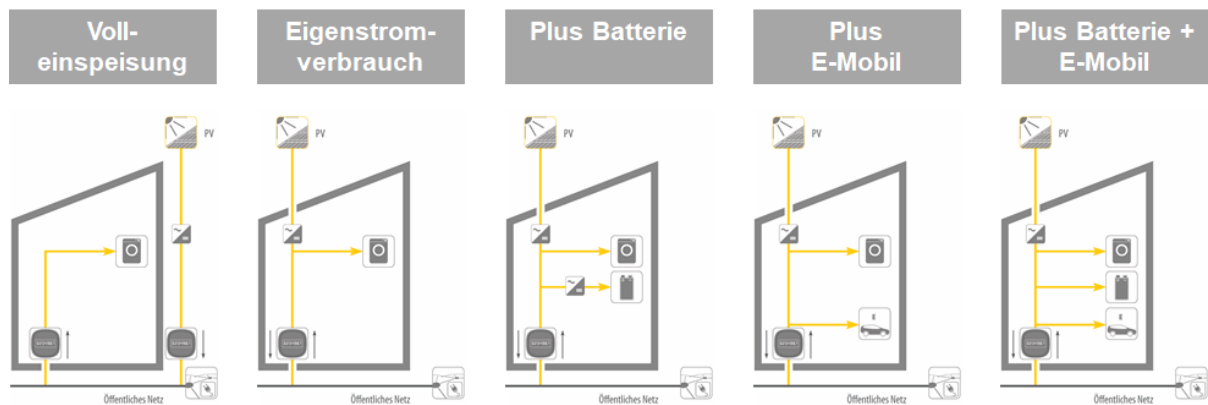


Abbildung 7: Konzeptvarianten für Bestandsanlagen
 Bilddateiname: Konzeptvarianten_Bestandsanlagen.bmp