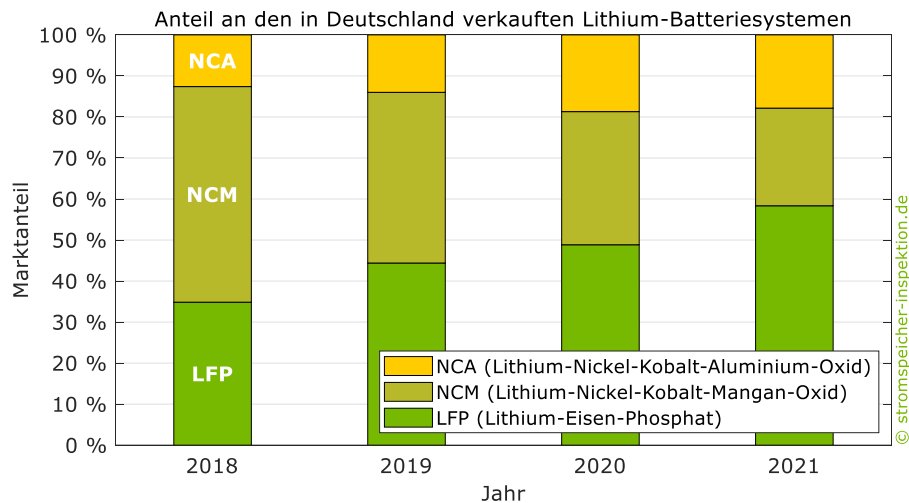


# Technologietrends bei Photovoltaik-Batteriesystemen

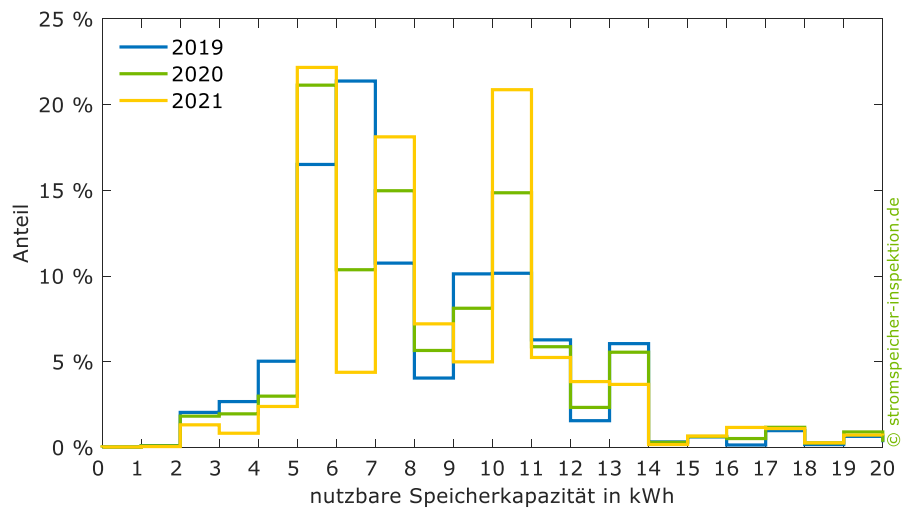
Johannes Weniger, Nico Orth, Lucas Meissner, Volker Quaschning  
Hochschule für Technik und Wirtschaft (HTW) Berlin  
Forschungsgruppe Solarspeichersysteme  
<https://solar.htw-berlin.de>

Der Markt für PV-Batteriesysteme entwickelt sich rasant. Allein im Jahr 2021 wurden in Deutschland über 130 000 Stromspeicher zusammen mit einer PV-Anlage neu installiert oder nachgerüstet. Zahlreiche Hersteller haben neue Batteriespeicher, Hybridwechselrichter und Komplettsysteme zur Speicherung von Solarstrom auf den Markt gebracht. Anhand von Marktanalysen hat die Forschungsgruppe Solarspeichersysteme der HTW Berlin insgesamt **7 Technologietrends** identifiziert:

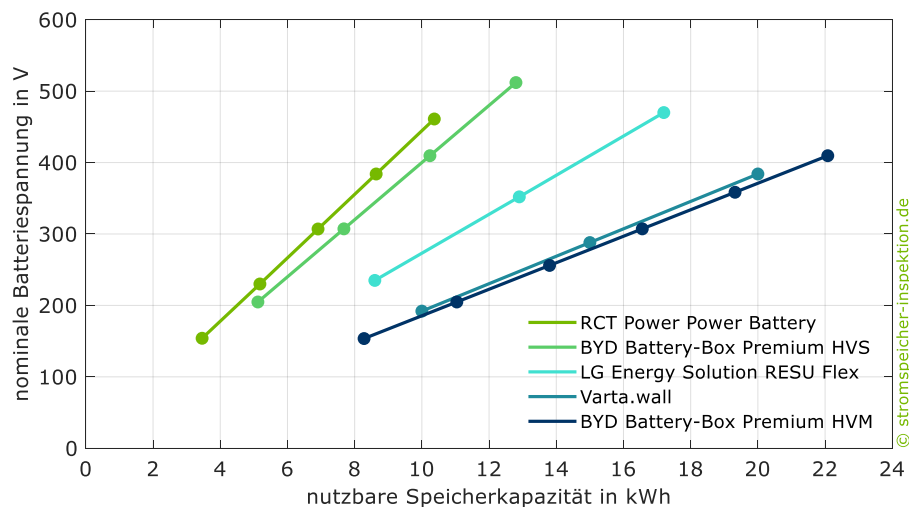
- 1) Unter den verschiedenen Kathodenmaterialien setzen sich **Kathoden auf Lithium-Eisen-phosphat-Basis** vermehrt durch. Deren Marktanteil verdoppelte sich nahezu innerhalb von 4 Jahren und lag im Jahr 2021 bei rund 60 %, wie Bild 1 veranschaulicht.
- 2) Bereits seit mehreren Jahren ist die Entwicklung hin zu **Batterien mit höheren Speicherkapazitäten** erkennbar (vgl. Bild 2). Dies ist zum einen durch die Verwendung von größeren Batteriemodulen zu erklären. Da zunehmend größere Batteriezellen verbaut werden, sinkt die Batteriespannung je kWh Speicherkapazität (vgl. Bild 3).
- 3) Bei den leistungselektronischen Komponenten der PV-Speichersysteme zeichnet sich mit der **zunehmenden Verbreitung von Hybridwechselrichtern** ein weiterer Trend ab. Im ersten Halbjahr 2022 lag der Marktanteil von DC-gekoppelten Systemen laut den Meldedaten im Marktstammdatenregister bereits bei 71 %. Dies geht zulasten der Marktrelevanz von AC-gekoppelten Systemen, die im Jahr 2019 noch einen Marktanteil von 55 % hatten. Des Weiteren kündigen bereits mehrere Hersteller **Hybridwechselrichter mit AC-Nennleistungen zwischen 15 kW und 30 kW** an, sodass DC-gekoppelte Systemlösungen demnächst auch für größere PV-Anlagen erhältlich sein werden.
- 4) Die geringeren Nennspannungen der Batterien gehen mit erhöhten Anforderungen an die Strombelastbarkeit der Batterieeingänge der Wechselrichter einher. Daher sind auch mehr **leistungsfähigere Wechselrichter** mit hohen max. Lade- und Entladeströmen bis zu 30 A erhältlich.
- 5) Die zunehmende Verbreitung von hocheffizienten Wechselrichtern ist unter anderem auf den Einsatz von **Leistungshalbleitern auf Siliziumkarbid-Basis** zurückzuführen. Dadurch können selbst 10-kW-Hybridwechselrichter mittlerweile Umwandlungswirkungsgrade von über 93 % bei einer Auslastung von 500 W erzielen.
- 6) Die Analyse der am Markt erhältlichen PV-Speichersysteme macht darüber hinaus deutlich, dass zunehmend **flexiblere Systemkonzepte** in Bezug auf die PV- und Batterieeinbindung gefragt sind. Bereits mehrere Hersteller von Batterie- und Hybridwechselrichtern bieten Geräte mit 2 oder 3 Batterieeingängen an, was die nachträgliche Erweiterung der Speichersysteme erleichtert.
- 7) Der Wunsch nach mehr Versorgungssicherheit bei einem Netzausfall hat das Interesse nach ersatzstromfähigen PV-Speichersystemen drastisch gesteigert. **PV-Batteriesysteme mit integrierter Ersatzstromfunktion** entwickeln sich zunehmend zum Standard. Je nach Konzept können einzelne Verbraucher, ausgewählte oder sämtliche Stromkreise im Haus bei einem Netzausfall versorgt werden.



**Bild 1** Entwicklung der Marktanteile der verschiedenen Kathodenmaterialien auf Basis von Datenblatt- und Herstellerangaben sowie Marktdaten von EUPD Research.



**Bild 2** Häufigkeitsverteilung der nutzbaren Speicherkapazität der in den Jahren 2019 bis 2021 installierten Speichersysteme im Marktsegment bis 20 kWh und bis 20 kW (Daten: Marktstammdatenregister).



**Bild 3** Zusammenhang zwischen der nominalen Spannung und der nutzbaren Speicherkapazität verschiedener Hochvoltbatteriesysteme.