



Marstek-Batteriespeicher

Systemdokumentation: Aufbau, Steuerung, Wirtschaftlichkeit

Joachim Berger

Stand: 17.07.2026

Obeco GmbH · Arenberger Str. 230A · 56077 Koblenz

Telefon +49 (0)261 963 44660 · info@obecosupport.de



Marstek-Batteriespeicher

Zusammenfassende Darstellung des Batteriespeicher-Systems: Aufbau, Steuerung, Schutzfunktionen, Wirtschaftlichkeit und Weiterentwicklung. Die Notiz verdichtet die Detaildokumentation aus 30 Energie/01 Marstek Speicher auf die Ebene, die für das Verständnis des Gesamtsystems nötig ist; Konfigurationsdetails stehen in der jeweiligen Einzelnotiz.

Abgrenzung: Home Assistant als Plattform, Photovoltaik-Erzeugung und Netzanschluss werden separat dokumentiert – siehe „Systemgrenzen“.

Das System auf einen Blick

Merkmal	Ausprägung
Speicher	3× Marstek Venus E v3, je 5 kWh → 15 kWh brutto
Nutzbar	13,2 kWh – 1,8 kWh (≈ 12 %) müssen im Akku verbleiben (Tiefentladeschutz)
Kopplung	AC-gekoppelt, Anbindung über Modbus TCP (natives Ethernet)
Ladeleistung	$3 \times 1.650 \text{ W} = 4,95 \text{ kW}$ (je Gerät gedrosselt, Überhitzungsschutz)
Steuerung	Omnibattery (Home-Assistant-Integration) – in Betrieb seit 22.06.2026
Strombezug	Dynamischer Stundentarif, preisgeführtes Laden und Entladen
Erzeugung	Balkonkraftwerk 1,6 kW (Deckung des Tagesbedarfs, PV-Überschuss hat Ladevorrang)
Gemessene Effizienz	77,9 % Round-Trip über 597 kWh Ladeenergie

Das System verbindet eigene Erzeugung, Speicher und dynamischen Strombezug zu einem preisgeführten Energiemanagement: Der Speicher wird bevorzugt aus PV-Überschuss geladen, ergänzend aus dem Netz – aber nur in den günstigsten Stunden und nur, solange sich das gemessen an der Speicherverlusten rechnet.

Aufbau

Speicher und Messtechnik

Drei baugleiche AC-gekoppelte Speicher arbeiten parallel. AC-Kopplung bedeutet: Die Geräte hängen nicht am Gleichstromkreis der PV-Anlage, sondern am Hausnetz – sie sind damit unabhängig von Wechselrichter und Erzeugung und können ebenso Netzstrom speichern.

Die Ladeleistung ist je Gerät auf 1.650 W begrenzt. Das ist eine bewusste Drosselung unter den technisch möglichen Wert, um Überhitzung zu vermeiden – in Summe stehen dennoch 4,95 kW zur Verfügung, was den typischen Ladebedarf in unter einer Stunde deckt.

Ein CT-Stromsensor erfasst die Stromflüsse zwischen Erzeugung, Speicher und Hausverbrauch und liefert



die Messgröße, auf der die Regelung aufsetzt.

Nutzbare Kapazität

Von 15 kWh Bruttokapazität stehen 13,2 kWh tatsächlich zur Verfügung. Die Reserve von 1,8 kWh ($\approx 12\%$) verbleibt dauerhaft im Akku; eine tiefere Entladung würde die Zellen schädigen. Diese Unterscheidung ist für jede Auslegungsrechnung wesentlich – gerechnet wird mit der nutzbaren, nicht mit der Bruttokapazität.

Steuerung

Zentrale Regelung

Die Steuerung übernimmt Omnibattery, eine Home-Assistant-Integration, die die Speicher direkt über Modbus TCP anspricht. Sie stimmt Erzeugung, Speicher, Hausverbrauch und Netzbezug aufeinander ab. Wesentliche Funktionen im Betrieb:

Funktion	Wirkung
Zero-Export-Regelung	Regelkreis ($\sim 2,5$ s Zyklus), der den Austausch mit dem öffentlichen Netz minimiert – erzeugter Strom bleibt im Haus
Preisgeführtes Laden	Wertet täglich die Stundenpreise aus und wählt die günstigsten Stunden zur Netzladung
Multi-Batterie-Management	Lastverteilung über alle drei Speicher nach Ladestand
Zellausgleich	Regelmäßige Vollauffüllung zum Balancieren der LFP-Zellen

Die Integration hat zwei Vorgängerlösungen abgelöst: eine ältere Modbus-Integration und eine Node-RED-basierte Energiefluss-Automatisierung. Das Ergebnis ist eine Steuerung statt dreier nebeneinander laufender Teillösungen.

Ergänzende Lade-Sperre

Eine eigene Automation schaltet Lade- und Entlade-Erlaubnis der drei Speicher zusätzlich nach dem Preisniveau des Stromtarifs. Die Entscheidungslogik ist bewusst gestaffelt:

Priorität	Bedingung	Wirkung
1	Aktiver Zellausgleich (je Speicher geprüft)	Der betroffene Speicher wird ausgenommen – der Ausgleichsvorgang darf nicht unterbrochen werden. Die übrigen laufen normal weiter.
2	PV-Überschuss (Einspeisung über 2 Min. stabil)	Laden frei, Entladen gesperrt – eigener Strom hat Vorrang vor jeder Preislogik
3	Preisniveau günstig (unterhalb der Schwelle)	Laden frei, Entladen gesperrt



Priorität	Bedingung	Wirkung
4	sonst	Entladen frei, Laden gesperrt

Bemerkenswert an der Umsetzung: Geschaltet wird nur, was sich tatsächlich ändert – die Automation berechnet vorab die Abweichung vom Zielzustand. Ohne gültigen Preis und ohne PV-Überschuss erfolgt keine Änderung, statt in einen Standardzustand zu fallen.

Schwellwerte aus Messdaten statt aus dem Bauchgefühl

Die Erkennungsschwelle für PV-Überschuss (± 100 W, 2 Minuten stabil) wurde aus Messdaten hergeleitet: Die Auswertung von 50.000 Messwerten zeigte, dass 70 % aller Werte im Bereich ± 50 W liegen – reines Messrauschen. Von den negativen Werten waren 68 % kleiner als -50 W und damit kein echter Überschuss. Die gewählte Kombination aus Schwellwert und Verzögerung eliminiert rund 74 % der Fehlauslösungen. Bewusst nicht weiter verschärft – strengere Werte hätten die Reaktion verzögert, ohne nennenswert mehr Fehlauslösungen zu verhindern.

Rückfallebene

Da die Steuerungs-Integration aktiv weiterentwickelt wird, ist ein dokumentierter Notfallweg vorgesehen: Bei Ausfall wird die Integration deaktiviert und die Speicher werden über die Hersteller-App in den herstellereigenen Automatikmodus versetzt, in dem der CT-Sensor die Regelung übernimmt. Der Rückweg ist ebenso beschrieben. Das System bleibt damit auch dann betriebsfähig, wenn die zentrale Steuerung ausfällt.

Schutz und Überwachung

Funktion	Status
Temperaturschutz	Übernimmt seit 12.07.2026 die Steuerungs-Integration. Die zuvor eigenständige Automation (Abschaltung > 40 °C, Reaktivierung < 35 °C) ist außer Betrieb und nur noch als Referenz dokumentiert.
Alarm bei negativer AC-Leistung	Aktiv. Meldet, wenn ein Speicher länger als 2 Minuten negative Leistung ausweist. Nach Erholung greift eine 45-minütige Sperrzeit, um Alarmserien bei Schwankungen um die Nullgrenze zu vermeiden.

Die Sperrzeit gilt bewusst gemeinsam für alle drei Speicher statt je Gerät – eine Vereinfachung, die in Kauf nimmt, dass die Erholung eines Speichers die Meldung für die anderen mit unterdrückt.

Wirtschaftlichkeit



Wann sich Netzladen rechnet

Beim Laden und Entladen geht Energie verloren. Die gemessene Round-Trip-Effizienz über 597 kWh Ladeenergie beträgt 77,9 % – ermittelt aus den Lade- und Entladezählern der Geräte, nicht aus Herstellerangaben.

Daraus folgt der Break-Even: Netzladen lohnt sich nur, wenn der Ladepreis unter 77,9 % des späteren Entladepreises liegt.

Später entladen bei...	Laden lohnt sich bis...
normalem Preisniveau (~33 ct)	25,7 ct/kWh
hohem Preisniveau (~38 ct)	29,6 ct/kWh
sehr hohem Preisniveau (~54 ct)	42,1 ct/kWh

Wichtige Unterscheidung: Der Break-Even gilt nur fürs Laden. Ist der Speicher einmal gefüllt, sind die Ladekosten versunken – ihn zu nutzen ist dann fast immer günstiger als Netzbezug. Die Lade-Sperre entscheidet daher bewusst nicht anhand des Break-Even über das Entladen, sondern rein nach dem aktuellen Preisniveau. Diese Trennung ist eine der zentralen Erkenntnisse aus der Auswertung.

Betriebsergebnis (34 Tage, Juni–Juli 2026)

Kennzahl	Wert
Ø PV-Ertrag	8,86 kWh/Tag
Ø verbleibender Netzbedarf	1,42 kWh/Tag
Ø Ladezeit aus dem Netz	0,65 h/Tag (≈ 40 Minuten)
Ø Preis im gewählten Ladefenster	21,3 ct/kWh

An 14 von 34 Tagen war überhaupt kein Netzbezug nötig – die Erzeugung deckte den Tagesbedarf vollständig. Der erreichte Ladepreis von 21,3 ct liegt deutlich unter dem Break-Even von 25,7 ct: Das Laden im Optimumfenster rechnet sich durchgehend.

Die Auswertung der Preisverteilung über 748 Stunden zeigt zugleich, wie eng das Fenster ist: Nur in rund einer von vier Stunden lag der Preis in der Ladezone unter 26 ct; in 65 % der Zeit lohnte sich ausschließlich das Entladen.

Kostenbasis je Speicher

Zusätzlich wird für jeden Speicher fortlaufend der tatsächliche Einkaufspreis der gespeicherten Energie geführt (ct/kWh). Entscheidend dabei: Nur der Netzbezugsanteil einer Ladung zählt als Kosten – aus PV geladene Energie ist kostenlos. Der Anteil wird aus dem Verhältnis von Netzbezug zu gesamter Ladeleistung im Moment der Ladung bestimmt.

Zwei Gestaltungsentscheidungen prägen die Umsetzung:

- Bewusst unabhängig von der Steuerungs-Integration. Die Buchhaltung nutzt ausschließlich native



Gerätesensoren, keine Entitäten der Drittanbieter-Integration. Sie bleibt damit auch gültig, wenn die Steuerung getauscht wird.

- Selbstkorrigierend statt mitgezählt. Als Bezugsgröße dient der Live-Ladestand des Geräts, kein eigener Zähler. Ein eigener Zähler würde über die Zeit driften; der Gerätewert kalibriert sich beim Zellausgleich selbst nach.

Die Buchhaltung ist aktiv und wurde live verifiziert: Während eines Ladevorgangs mit ~987 W Ladeleistung, aber nur ~20 W Netzbezug (überwiegend PV), stieg der Kostenbetrag korrekt nur um einen Bruchteil – die Trennung zwischen Netz- und PV-Anteil funktioniert.

Weiterentwicklung

Als Konzept ausgearbeitet, aber noch nicht umgesetzt, ist eine vorausschauende Füllgrad-Planung. Sie soll die heutige, rein preisniveaubasierte Steuerung um zwei Größen ergänzen:

- Kostenbasis-Abgleich – laden und entladen anhand des tatsächlichen Einkaufspreises je Speicher statt nur anhand des Preisniveaus.
- Ziel-Füllgrad über den Tag – kein konstantes „möglichst voll“, sondern ein Füllstand, der sich am Restbedarf bis zum nächsten günstigen Ladefenster und an der PV-Prognose orientiert. Deckt die Prognose den Restbedarf, wird der Zielwert abgesenkt statt teuer nachgeladen.

Der Ansatz ist bewusst als Ergänzung statt als Ersatz gedacht: Die feste Preisschwelle der bestehenden Steuerung würde durch einen dynamischen Zielwert abgelöst, die Automation selbst bliebe erhalten.

Systemgrenzen

Bewusst nicht Gegenstand dieses Dokuments:

Bereich	Wo dokumentiert
Home Assistant als Plattform, Zigbee, Sensorik, Betriebsführung	eigene Systemdokumentation (20 Software/Home Assistant)
Photovoltaik, Wechselrichter, Ertragsprognose	30 Energie/02 Photovoltaik
Stromtarif, Smartmeter, Verbrauchsauswertung	30 Energie/04 Strombezug
Server und Netzwerk	10 Hardware

Stand und offene Punkte

Stand: Das System ist produktiv. Steuerung, Lade-Sperre, Kostenbuchhaltung und der Alarm bei negativer AC-Leistung laufen; die Wirtschaftlichkeit ist über 34 Betriebstage belegt.

Offene Punkte:

- Die Füllgrad-Planung ist Konzept und nicht implementiert. Vor der Umsetzung ist zu klären, ob die



Ladestandssensoren die Brutto- oder die nutzbare Kapazität melden – davon hängt die Berechnung des Ziel-Füllgrads ab.

- Die Entscheidungslogik, die die geführte Kostenbasis tatsächlich nutzt, ist noch nicht spezifiziert. Bislang ist der Wert reine Transparenz.
- Die Lade-Sperre führt weiterhin den abgelösten Temperatur-Alarm als höchste Priorität. Da die zugehörige Automation außer Betrieb ist, läuft diese Bedingung ins Leere; der Temperaturschutz erfolgt jetzt in der Steuerungs-Integration. Die Prüfung sollte bei nächster Gelegenheit bereinigt werden.
- Einzelne Funktionen der Steuerung sind noch nicht konfiguriert (u. a. verzögertes Laden bei guter Solarprognose, wöchentliche Vollladung, Lastspitzenkappung).