

Dachpapier zu den BNS-Studien

- „Batteriespeichersysteme“ -

Leitfaden, Querverweise und harmonisierte Preisbasis 2026

Autor: **Ralf Jacoby, BürgerNetzwerkSolar** · Stand: April 2026 · Worms, Rheinland-Pfalz

1 Zweck dieses Dokuments

Die beiden BNS-Studien zu Batteriespeichern in Einfamilienhäusern behandeln zwei unterschiedliche Entscheidungsachsen und sollen deshalb fachlich getrennt bleiben. Damit sie gemeinsam als konsistente Entscheidungsgrundlage genutzt werden können, bündelt dieses Dachpapier auf 2–3 Seiten:

- die Rollenverteilung beider Studien (welche Frage wird wo beantwortet),
- einen schlanken Entscheidungsbaum für Hausbesitzer, Installateure und Energieberater,
- die harmonisierte Preis- und Annahmen-Basis 2026,
- wechselseitige Querverweise, die aus jeder Einzelstudie in die jeweils andere führen,
- den Verweis auf das ausgelagerte gemeinsame Grundlagenkapitel (HTW-Wirkungsgrade, LCOS, Autarkie/Eigenverbrauch),
- den Verweis auf den weiterhin gültigen Anhang A von Studie A (tabellarische Bewertung aller Einflussfaktoren, Tabellen A.1 – A.7).

2 Rollenverteilung der beiden Studien

Merkmal	Studie A – Effizienz & dyn. Tarife	Studie B – Techno-ökonomische Analyse EFH
Kernfrage	Lohnt sich Speicher + dynamischer Tarif, und wie schneidet er gegen Neukunden-Festpreise ab?	Wie groß sollte der Speicher je kWp PV sein – in Kombination mit WP und BEV?
Entscheidungsachse	Betriebsstrategie / Tarifwahl	Auslegung / Dimensionierung
Modellansatz	Analytisches Spread-Modell + reale BNA-Dynamikpreise	Stündliche Simulation (8 760 h) + Monte-Carlo ($\geq 1\ 000$ Iterationen)
Lastszenarien	HH 3 500 kWh, HH + WP 8 000 kWh	HH 3,5–4,5 kWh + WP 3–6 MWh + BEV 10–30 Tkm + Klima
Schwerpunkt	Teillastwirkungsgrade, LCOS, Spreads, §14a EnWG, VPP-Modelle	Speichergrößenoptimum, p/s-Kennzahlen, LFP-Kostenpfade, Dachausrichtung
Zielgruppe	Hausbesitzer, Energieversorger, Politik	Hausbesitzer, Installateure, Energieberater
Kernergebnis	$\approx 7\text{--}12\%$ Ersparnis durch dyn. Tarif; Tarifwechsel meist wirksamer (30–40%)	Optimum 1,0–1,5 kWh/kWp bei WP+BEV; Amortisation 8–12 Jahre

3 Entscheidungsbaum

Welche Studie beantwortet meine Frage?

Der Entscheidungsbaum führt in maximal drei Schritten zur einschlägigen Studie. Für viele Haushalte ist das Ergebnis beider Studien komplementär (Auslegung + Tarif).

Schritt 1 – Was möchte ich entscheiden?

- **Auslegung** (Speichergröße, PV-Größe, Dachausrichtung) → **Studie B**
- **Betrieb / Tarif** (dynamischer Tarif ja/nein, Tarifwechsel, §14a EnWG) → **Studie A**
- **Beides** (Neuplanung inkl. Tarifwahl) → **erst B (Sizing), dann A (Tarifoptimierung)**

Schritt 2 – Welches Lastprofil liegt vor?

- **Reiner Haushaltsstrom (3 500–4 500 kWh/a)** → Studie B: Zielkorridor 0,7–1,0 kWh/kWp · Studie A: dyn. Tarif meist unterlegen gegenüber günstigem Neukunden-Fixpreis
- **HH + Wärmepumpe (≈ 8 000 kWh/a)** → Studie B: 1,0–1,5 kWh/kWp · Studie A: §14a-Modul 3 als zusätzlicher Hebel prüfen
- **HH + WP + BEV (10–15 MWh/a)** → Studie B: 1,0–1,3 kWh/kWp, PV ≥ 12 kWp · Studie A: dyn. Tarif mit HEMS realistisch wirtschaftlich

Schritt 3 – Welche Frage ist jetzt offen?

Offene Frage	Anlaufstelle	Querverweis
„Wie groß soll der Speicher werden?“	Studie B	Kap. 6.2 „Optimale Speichergrößen“, Kap. 9 „LFP-Bewertung“
„Lohnt dynamischer Tarif?“	Studie A	Kap. 3.4 Fallstudie, Kap. 3.5 Vergleich Neukunden-Fix
„Welcher Hersteller / welche Zyklenzahl?“	Studie B	Kap. 5 „Garantierte Zyklenzahlen“, Anhang Herstellergarantien
„VPP / Regelenergie / sonnenFlat?“	Studie A	Kap. 4 Tarifmodelle, 4.5 VPP-Modelle
„Welche Autarkie-/Eigenverbrauchswerte realistisch?“	Grundlagenkapitel + Studie B	Grundlagen §3, Studie B Kap. 7
„Wie wirken Teillastwirkungsgrade?“	Grundlagenkapitel + Studie A	Grundlagen §2, Studie A Kap. 2.4 & 5.1

4 Harmonisierte Preis- und Annahmenbasis 2026

Studie A wurde ursprünglich auf Preis- und Tarifdaten 2024/2025 erstellt, Studie B bereits auf 2026. Damit beide Studien widerspruchsfrei nebeneinander bestehen, gelten ab sofort einheitlich die unten stehenden 2026-Werte. Abschnitte der Studie A, die sich auf 2024/2025-Preise beziehen, bleiben als historischer Ausgangspunkt erhalten und werden ausdrücklich als solche gekennzeichnet.

Parameter	Studie A (bisher 2024/25)	Studie B (2026)	Harmonisiert 2026
Bestandskunden-Fixpreis	≈ 40 ct/kWh	31–40 ct/kWh	31–40 ct/kWh (Referenz 35 ct/kWh)
Neukunden-Festpreis	24–28 ct/kWh	≈ 25 ct/kWh	25–28 ct/kWh
Dyn. Durchschnittspreis	≈ 36 ct/kWh	nicht explizit	32–36 ct/kWh (Band)
Speicher-Endkundenpreis	nicht Gegenstand	400–500 €/kWh	400–500 €/kWh
Einspeisevergütung	6–8 ct/kWh	≈ 8 ct/kWh	7–8 ct/kWh
Typ. LCOS (Premium-LFP)	6–8 ct/kWh	4–8 ct/kWh (ideal) / 13–15 ct/kWh (real)	4–8 ct/kWh ideal · 13–18 ct/kWh real (garantiebasiert)
§14a-Modul-1-Pauschale	≈ 150 €/a	nicht behandelt	≈ 150 €/a (nur Studie A)
SMGW + HEMS Zusatzkosten	≈ 120 €/a	nicht behandelt	≈ 120 €/a (nur Studie A)

Hinweise zur Harmonisierung:

- Der in Studie A als „Referenz-Bestandskunde 40 ct/kWh“ verwendete Wert wird 2026 in die Spanne 31–40 ct/kWh überführt; Kernrechnungen mit 40 ct/kWh bleiben als Worst-Case-Szenario gültig.
- Der Neukunden-Festpreiskorridor 24–27 ct/kWh aus Studie A wird auf 25–27 ct/kWh leicht angehoben (Studie B: 25 ct/kWh als typischer Mittelwert 2026).
- Der in Studie B genannte LCOS-Korridor 4–8 ct/kWh gilt für ideale Auslastung. Der in Studie A implizierte höhere reale LCOS (13–18 ct/kWh) ergibt sich aus den Garantieparametern nach Studie B Kap. 5.1 und bleibt der realitätsnähere Wert für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.
- Speicherpreise von 600–900 €/kWh (Stand 2018–2020) sind nicht mehr repräsentativ und werden nur noch im historischen Kontext (Studie B Kap. 9.2 „LFP-Kostenpfade“) angeführt.

5 Wechselseitige Querverweise

Die folgenden Querverweise sollen jeweils am Anfang der genannten Kapitel in beiden Einzelstudien als Hinweisboxen ergänzt werden. Sie führen den Leser dort in die jeweils andere Studie bzw. in das gemeinsame Grundlagenkapitel.

5.1 Querverweise aus Studie A (Effizienz & dyn. Tarife) heraus

Stelle in Studie A	Verweis auf ...	Anhang A
Kap. 2.1 Systemmodell (10 kWp / 10 kWh)	Studie B Kap. 3 (PV-Systemvarianten) und 6.2 (Optimale Speichergrößen) – warum diese Größen als Referenzfall gewählt werden.	Tab. A.1
Kap. 2.3 Speicherparameter und LCOS	Studie B Kap. 5 „Garantierte Zyklenzahlen“ und Grundlagenkapitel §4 (LCOS) – für eine belastbare LCOS-Herleitung inkl. Degradation.	Tab. A.1
Kap. 2.4 Wirkungsgrade im Teillastbereich	Grundlagenkapitel §2 (HTW-Teillastwirkungsgrade) – gemeinsame Datenbasis beider Studien.	Tab. A.1, A.5
Kap. 3.3 PV-Eigenverbrauchsquote und CO ₂	Studie B Kap. 7 (Autarkie und Eigenverbrauch) und Grundlagen §3 – vertiefte p/s-Methodik nach HTW.	Tab. A.3
Kap. 3.5 Wechsel auf Neukunden-Festpreise	Studie B Kap. 8.8 (Amortisationszeiten) – welcher Strompreis welchen Amortisationskorridor bestimmt.	Tab. A.4
Kap. 4 Tarifmodelle (sonnen, 1Komma5°, Enpal)	Studie B Kap. 11 (Praxisempfehlungen) – bleibt dort bewusst unberücksichtigt, liegt ausschließlich in Studie A.	Tab. A.7
Kap. 5.2 Speicherqualität / LCOS	Studie B Kap. 5.1 „Zyklenzahl, Durchsatz, Restkapazität“ – Herleitung realer LCOS nach Herstellergarantien.	Tab. A.1
Kap. 5.5 §14a EnWG	Studie B Kap. 14 (Fazit) – §14a als zweite Preisschiene für WP/BEV-Haushalte.	Tab. A.6

5.2 Querverweise aus Studie B (Techno-ökon. Analyse EFH) heraus

Stelle in Studie B	Verweis auf ...	Anhang A
Kap. 4.5 Batteriespeicher-Modell	Studie A Kap. 2.4 (Teillastwirkungsgrade HTW) und Kap. 5.1 – warum der Systemwirkungsgrad niedriger ist als der DC-Round-trip-Wirkungsgrad.	Tab. A.1, A.5
Kap. 5.1 Zyklenzahl / LCOS	Grundlagenkapitel §4 (LCOS-Definition) – Definition, Normierung, Degradationsbehandlung.	Tab. A.1
Kap. 6.2 Optimale Speichergrößen	Studie A Kap. 3.4 (Fallstudie 10 kWp/10 kWh) – Wirkung des Tarifs auf die Wirtschaftlichkeit einer konkret dimensionierten Anlage.	Tab. A.1, A.3
Kap. 7 Autarkie und Eigenverbrauch	Grundlagenkapitel §3 – einheitliche Definitionen, HTW-Kennzahlen p und s, typische Bänder.	Tab. A.3
Kap. 8.8 Amortisationszeiten	Studie A Kap. 3.5 (Tarifwechsel) – Einfluss der Tarifwahl auf die Amortisationskorridore (Neukunde vs. Bestandskunde).	Tab. A.2, A.4
Kap. 11 Praxisempfehlungen	Studie A Kap. 4 (sonnenFlat, Heartbeat AI, Enpal) und Kap. 4.5 (VPP) – welche Anbietermodelle die Dimensionierungs-Empfehlung ergänzen.	Tab. A.7
Kap. 14 Fazit	Studie A Kap. 5.5 (§14a EnWG) – zweite Preisschiene für Haushalte mit WP/BEV.	Tab. A.6

5.3 Verweis auf Anhang A von Studie A

Der bestehende „Anhang A – Tabellarische Zusammenfassung aller Einflussfaktoren“ (Datei: BNS_Effizienz-von-Batteriespeichersystemen_Anhang_Tabellarische_Zusammenfassung.docx) bleibt vollständig gültig und ist der operative Bewertungskatalog zu Studie A. Er umfasst sieben Tabellen, die in beiden Studien referenzierbar sind:

Tabelle	Thema	Primär referenziert von
A.1	Speichertechnische Einflussfaktoren (Größe, Zyklen, Wirkungsgrad)	Studie A Kap. 2.3, 2.4, 5.2 · Studie B Kap. 4.5, 5.1, 6.2
A.2	Tarifstruktur und Preisspreads (idealisiert und real)	Studie A Kap. 3.1–3.3 · Studie B Kap. 8.8
A.3	Haushaltsparameter (Verbrauch, Autarkie, Eigenverbrauch)	Studie A Kap. 3.3 · Studie B Kap. 6.2, 7
A.4	Tarifwahl und Wechselstrategie	Studie A Kap. 3.5, 4 · Studie B Kap. 8.8
A.5	Strukturelle Limitierungen (Zeitparadoxon, Lastprofil, Flex-Lasten)	Studie A Kap. 2.4, 5.1 · Studie B Kap. 4.5
A.6	§14a EnWG Netzentgelte (Modul 1 und Modul 3)	Studie A Kap. 5.5 · Studie B Kap. 14 (Fazit)
A.7	Virtuelle Kraftwerke und Steuerung (VPP, HEMS)	Studie A Kap. 4, 4.5 · Studie B Kap. 11

Eine vollständige, granulare Übersicht sämtlicher Querverweise – inklusive der Verweise in und aus Anhang A – ist zusätzlich im eigenständigen Dokument „BNS_Querverweise_Studien-Grundlagen-AnhangA_2026.docx“ abgelegt.

6 Ausgelagertes Grundlagenkapitel

Themen, die bisher in beiden Studien parallel erläutert wurden, sind im separaten Dokument „BNS_Grundlagen_PV-Speicher-HTW-LCOS_2026.docx“ gebündelt. Beide Einzelstudien verweisen fortan auf dieses Grundlagenkapitel, anstatt die Inhalte erneut darzustellen. Damit verringert sich der redundante Textanteil um geschätzt 25 – 30 %.

Inhalt des Grundlagenkapitels:

- §1 Normierte Kennzahlen nach HTW Berlin (p, s) – Definitionen und Interpretation
- §2 Teillastwirkungsgrade nach HTW Stromspeicher-Inspektion 2025/2026 – Mittelwerte und Konsequenzen
- §3 Autarkie- und Eigenverbrauchsquote – Definitionen, Zusammenhänge, typische Bänder
- §4 LCOS – Definition, konservative Berechnung mit Degradation, Klassifikation (Low/Mid/High-Throughput)
- §5 Referenzlastprofile und Systemannahmen (H0, Fraunhofer, EFH-Referenz 2026)
- §6 Gemeinsames Literaturverzeichnis (HTW, Fraunhofer ISE, Agora, BNA, BDEW)

Das Dachpapier wird damit durch drei externe Dokumente ergänzt:

- **das Grundlagenkapitel,**
- **das eigenständige Querverweisdokument und**
- **den bestehenden Anhang A von Studie A.**

7 Empfehlung zur Nutzung des Gesamtpakets

- **Planung einer neuen Anlage:** Grundlagenkapitel → Studie B (Dimensionierung) → Studie A (Tarif- und Betriebsstrategie).
- **Bestehende Anlage, Tarifoptimierung gesucht:** Studie A (direkt), Rückgriff auf Grundlagenkapitel §2 und §4 nach Bedarf.
- **Beratung / Gutachten:** Dachpapier als Einstieg, Grundlagenkapitel als methodische Referenz, Einzelstudien als vertiefte Quellen.
- **Politik / EVU:** Studie A (VPP, §14a, dyn. Tarife) plus Grundlagenkapitel §3 und §5.

***Hinweis:** Dieses Dachpapier ist bewusst kurz gehalten. Es ersetzt nicht die Einzelstudien, sondern ordnet sie ein, harmonisiert Zahlen und verhindert widersprüchliche Lesarten.*