



12.06.2024

Batterien: Kriterien, um Forschungsmeldungen einzuordnen

Anlass

Batterien spielen für die Zukunft eine immens wichtige Rolle. Ob bei der Mobilität, der Stromversorgung oder zu Hause – ohne die günstigen Stromspeicher würde es schwer, Ziele für eine klimaneutrale Zukunft zu erreichen. Kein Wunder, dass Meldungen über neue Akkus oder gar Durchbrüche für Aufsehen [1] [2] [3] sorgen. Sei es, weil sie versprechen, billiger zu sein oder viel mehr Energie zu speichern, weil sie umweltfreundlicher, recyclingfähiger oder mit leichter zu beschaffenden Materialien zu fertigen seien.

Aber oft folgt auf solche Meldungen erstmal eine Pause. Und es kann der Eindruck entstehen, die Technik sei immer noch nicht reif, die „richtige“ Batterie sei immer noch nicht da. Das würde aber nicht der Realität entsprechen: Zum einen verbreiten sich Speicher für Stromnetze, Heimanwendungen und auch durch Elektroautos derzeit sehr stark [4] [5], zum anderen haben sie einen hohen technischen Stand erreicht. So lag zum Beispiel die durchschnittliche Reichweite der E-Autos, die der ADAC 2023 getestet hat, bei fast 400 Kilometern [6], einzelne Hersteller berichten sogar von Testfahrten bis zu 1000 Kilometern Reichweite [7]. Außerdem brennen Elektroautos offenbar viel seltener als Verbrenner [10].

Dieses Fact Sheet will daher gerade denen, die schnell etwas über Batterien schreiben oder berichten müssen, aber nicht durch lange Recherchen in allen Feinheiten der Entwicklung stecken, Kriterien für eine schnelle Einschätzung im journalistischen Alltag liefern. Es kann aber auch jenen nützen, die über solche Meldungen diskutieren müssen. Wir haben es mit Batterieforschenden in Deutschland entwickelt, es setzt den Fokus auf Elektromobilität, weil diese wegen ihrer großen Stückzahlen den Preis für fast alle anderen Batteriemärkte mitbestimmt. Fact Sheets zu einzelnen Technologien wie zum Beispiel Solid-State- oder Natrium-Ionen-Akkus werden folgen.

Übersicht

Fortschritt oder Durchbruch – Checkliste für schnelle Einordnung	2
Fortschritt oder Durchbruch – Hintergründe.....	3
Schwerpunkte und Kontakte deutscher Batterieforschung	8
Literaturstellen, die zitiert wurden.....	8



Checkliste für schnelle Einordnung von Meldungen

- ▶ **Grundsätzliche Annahme: Durchbrüche in der Batterieforschung, die schnell den Markt umkrempeln, sind eher unwahrscheinlich.**
- ▶ Stammt die Meldung aus der Forschung, einem Start-up oder der etablierten Industrie?
 - *Forschung*: wahrscheinlich Grundlagenforschung, kann Jahrzehnte bis zur Umsetzung dauern.
 - *Start-up*: besonderer Druck durch Investoren, daher besonders genau hinschauen.
 - *Industrie*: wahrscheinlich anwendungsnah, Umsetzung kann in drei bis fünf Jahren erfolgen.
- ▶ Wie lassen sich eventuell genannte Werte einordnen?
 - **Grundsätzlich: Ein Wert soll sich möglichst auf eine ganze Zelle beziehen.** Angaben zu einzelnen Bauteilen, z.B. Kathode, lassen sich nicht 1:1 auf eine ganze Zelle umrechnen. Auch Werte für eine Zelle lassen sich nicht 1:1 auf eine ganze Batterie hochrechnen.
 - **Interessantester Wert: Platzbedarf (Energiedichte in Wattstunden/Liter, Wh/l):** je mehr Wh/l, desto weniger Platz braucht die Batterie.
 - Orientierungswerte 2024:

	Volumetrische Dichte der Zelle	Volumetrische Dichte der Batterie
Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)	700 Wh/l	450 Wh/l
Lithium-Eisenphosphat (LFP)	378 Wh/l	290 Wh/l
Natrium-Ionen (Na-Ion)	262 Wh/l	200 Wh/l
Festkörper-Batterie	>800 Wh/l	>700 Wh/l

Tabelle 1: [8] [9], Recherchegespräche. Eigene Darstellung.

- *Spannend, aber komplex: Schnelllade-Fähigkeit* (wird auch als C angegeben, Erklärung siehe unten). Komplex, denn schnelles Laden braucht hohe Leistung. **Große Batterien mit großem C zum Beispiel wären daher u. U. nicht sinnvoll oder nicht machbar.**
- *Interessant, aber einzuordnen: Lebensdauer (Ladezyklen):* Pkw-Batterien tragen heute Garantien von ≥ 1000 Zyklen (rechnerisch ≥ 10 Jahre). **Mehr Zyklen verbessern den Nutzen für E-Autos kaum spürbar.** Interessant:
 - mehr Zyklen für Lkw oder stationäre Batterien (etwa 5000, sind aber kleinere Märkte)
 - Verbesserungen der kalendarischen Lebensdauer (geht aber auch mittels Ladestrategie)
 - Verbesserung von Hitze- oder Kälteempfindlichkeit
- ▶ Können Natrium-Ionen-, Festkörper- oder andere, neue Batterietypen schnell (also in einem bis drei Jahren) auf den Markt kommen? In welcher Stückzahl?
 - **Natrium-Ionen:** im Prinzip ja. Sie können **weitgehend mit heute üblichen Methoden** gebaut werden. Hohe Stückzahlen sind schnell erreichbar, ein günstiger Preis könnte möglich sein.
 - **Solid-State, Metall-Luft** und alle anderen: im Prinzip nein: **Die Produktion muss neu entwickelt werden.** Das passiert bereits, dauert aber, zunächst sind Stückzahlen eher niedrig, Preise hoch.
 - Beide werden Lithium-Ionen oder Lithium-Eisenphosphat Batterien eher ergänzen als ersetzen.



Batterieforschung im Kontext – Hintergründe

Warum ist ein Durchbruch unwahrscheinlich?

- ▶ Durchbruch bedeutet: Ein grundsätzliches, technisches Problem wurde durch Forschende überraschend gelöst und wird bestehende Techniken (schnell) ablösen. Beispiel: Neue Materialien machen viel billigere und / oder leistungsfähigere Batterien als heute möglich und das auch noch in absehbarer Zeit – also in drei bis fünf Jahren.
- ▶ Bei Forschung kann man nichts ausschließen. Trotzdem ist so ein Durchbruch unwahrscheinlich:
 - Potenziale, Probleme und mögliche Lösungen sind in der Batterieforschung recht gut umrissen.
 - Die „Sturm- und Drangphase“ der Entwicklung ist vorbei. Seit der Markteinführung von Lithium-Ionen-Batterien sind Kosten um den Faktor 30 bis 50 gefallen, die Energiedichte hat sich verdreifacht [11].
- ▶ Industrie hat sich also etabliert in einer Größenordnung, die neue Entwicklungen in Form von Evolution wahrscheinlich macht, nicht in Form von Disruption.
- ▶ Die wahrscheinlichsten neuen Entwicklungen sind Lithium-Mangan-Eisenoxid- (LFMP), Lithium-Festkörper- oder Natrium-Ionen-Batterien.
- ▶ Bestehende Techniken werden immer weiter verbessert. Die Messlatte für einen Durchbruch wird damit immer höher gelegt.

Was sagt die Quelle für die Einschätzung aus?

- ▶ Stammt die Meldung aus der Forschung, zum Beispiel einem Wissenschaftsjournal, und ist
 - die Rede von Nachweis einer Theorie,
 - wurde alles im Labor gefertigt und
 - ist kein beteiligtes Unternehmen an der Forschung erkennbar...

... handelt es sich wahrscheinlich um Grundlagenforschung. Eine Umsetzung kann 10 bis 20 Jahre dauern. Das kann immer noch ein wichtiger Meilenstein sein, ist aber keine Disruption, die die Industrie umwälzt.
- ▶ Stammt die Meldung von einem Start-up, ist es sinnvoll zu berücksichtigen, dass Start-ups aufgrund ihrer Finanzierung unter besonderem Erfolgsdruck stehen können. Rücksprache mit unabhängigen Forschenden (siehe Kontaktmöglichkeiten weiter unten) zum Einschätzen könnte sinnvoll sein.
- ▶ Stammt die Meldung aus der Industrie (zum Beispiel Pressemitteilung) oder von einer Messe und ist die Rede von
 - ganzen Batterien,
 - einer Form von Versuchsproduktionen und ist
 - ein größeres Industrieunternehmen beteiligt

kann eine schnelle Umsetzung in drei bis fünf Jahren möglich sein. Dann kommt es darauf an, von welchem **Batterieteil** die Rede ist und ob sich die **Zellchemie** schnell in eine **Massenproduktion** überführen lässt.

Taktgeber für neue Entwicklungen sind derzeit große Konzerne wie CATL, BYD, LG, Panasonic oder Samsung SDI.



Warum sollten sich genannte Werte auf Zellen beziehen?

- ▶ Meldungen können viele Werte enthalten, z. B. zur Energiedichte oder zur Schnellladefähigkeit.
- ▶ Die Werte können angegeben werden für ganze Batterien, Zellen oder einzelne Bauteile – etwa Aktivmaterial, Elektrolyt, Kathode, Anode oder Separator.
- ▶ Werte für einzelne Bauteile lassen sich jedoch in einem Gesamtsystem nicht unbedingt erreichen.
- ▶ Daher kommt es darauf an, dass Werte sich mindestens auf eine ganze Zelle beziehen.
- ▶ Bei ganzen Batteriezellen kommt es auf die technische Reife an: Entwicklung, Versuchsproduktion oder Vorserie? Laborexemplare sind noch weit von der Serie entfernt, Versuchsproduktionen dagegen schon interessanter.

Welche Werte bringen für Nutzende eine spürbare Verbesserung?

- ▶ Wenn in einer Mitteilung Werte für eine Zelle genannt werden, können diese sich auf verschiedene Aspekte beziehen. Die folgenden sind die interessantesten:
- ▶ **Energiedichte, weil sie den Raumbedarf bestimmt**
 - Ergibt sich aus der volumetrischen Energiedichte, angegeben in (Wh/l).
 - Eine hohe Energiedichte auf kleinem Raum ermöglicht den Bau kompakter Batterien.
 - Autos können bei gleichem Platzangebot größere Reichweiten erzielen oder mehr Platz anbieten.
 - Die Energiedichte einer ganzen Batterie liegt niedriger als die einer Zelle, da noch mehr Bauteile (z. B. Modulgehäuse, Stromleiter, Kühlkanäle) eingebaut werden.
 - Interessant sind daher auch neue Ideen für den Aufbau von Batterien.
- ▶ Beispiele: Blade- [12] oder Qilin-Batterien [13] verzichten auf Module und heben so die volumetrische Energiedichte erheblich an. So erreichen auch E-Autos mit LFP-Akkus eine große Reichweite. Das hat eine regelrechte Renaissance der an sich sichereren, aber auch schwächeren Chemie ausgelöst. Auch für Natrium-Ionen-Batterien kann diese Bauform eingesetzt werden.
- ▶ **Längere Lebensdauer – werden vor allem Lkw-Nutzer spüren**
 - Angabe in Zyklen, abgeleitet aus Anzahl von vollständigen Ent- und Aufladungen einer Batterie, bis die Kapazität spürbar sinkt – in der Regel auf 80 Prozent der ursprünglichen. Auto-Hersteller garantieren jedoch meistens, dass eine Batterie bis zum Ablauf der Garantiefrist nicht unter 70 Prozent ihrer Kapazität fällt [14].
 - Multipliziert mit der Reichweite des Autos ergibt sich die rechnerische Fahrleistung, bis die Kapazität spürbar nachgelassen hat.
- ▶ Für 2024 beobachtbare Werte:
 - NMC: 1000 – 2000 Zyklen
 - LFP: 2000 – 5000 Zyklen
 - Na-Ion: mehr als 1000 – 2000
NA-Ion: Schätzung durch Forschende, verlässliche Werte liegen noch nicht vor.
- ▶ Beispiel rechnerische Fahrleistung: Nach [6] erreichten neu getestete Elektro-Pkw 2023 im Schnitt eine Reichweite von knapp 400 Kilometern. Gibt der Hersteller eine Garantie auf 1000 Zyklen, ergibt sich daraus eine mögliche Gesamtfahrleistung knapp 400.000 Kilometern.



- ▶ Beispiel rechnerische Lebensdauer: Wird diese Gesamtfahrleistung durch die Jahresfahrleistung aller Pkw in Deutschland (2022: 12.545 km [15]) geteilt, ergibt sich eine Lebensdauer von knapp 32 Jahren.
- ▶ Ausschlaggebend für **die tatsächliche (kalendarische) Lebensdauer** ist allerdings, wie die Batterie tatsächlich geladen wurde. Hielte zum Beispiel ein Nutzer den Ladezustand der Autobatterie zwischen 60 und 80 Prozent, würde also nur in diesem Band in „Teilzyklen“ laden, erreichte die Batterie eine um drei bis fünf Faktoren längere Lebenszeit. Andere Faktoren (Hitze, Kälte, individuelles Nutzerverhalten) reduzieren diese wiederum.
- ▶ **Insgesamt dürften für die meisten Pkw-Nutzer mehr Zyklen wahrscheinlich kaum spürbar sein [14].**
- ▶ Anders bei Lkw: Schwere Lkw fahren 2022 im Schnitt knapp 33.500, Sattelschlepper gut 89.000 Kilometer [15]. Für Elektro-Lkw werden daher rund 5000 Zyklen als sinnvoll angenommen. Das gilt auch für stationäre Speicher.
- ▶ **Schnelles Laden – wird durch die vorhandenen Ladesäulen begrenzt**
 - Angegeben als C-Rate in der Einheit Zahl pro Stunde (1/h), errechnet sich aus möglicher Ladeleistung geteilt durch Bruttoenergieinhalt der Batterie.
 - Für Nutzende eine sehr wichtige Größe, bezieht sich in der Regel auf Schnellladung.
 - Bei vollständiger Ladung einer Batterie bedeutet:
 - 1C: Batterie kann in einer Stunde geladen werden.
 - 2C: Batterie kann in einer Stunde zweimal geladen werden (also einmal voll in 30 Min).
 - 3C: Kann in einer Stunde dreimal geladen werden (20 Min Ladezeit), und so weiter.
- ▶ 2024 lagen die Werte für Elektroautos etwa zwischen 1,5 und 2,5 C.
- ▶ Für eine C-Rate über 1 ist eine Ladesäule mit mehrfacher Leistung des Bruttoenergiegehalts der Batterie erforderlich. Entscheidend ist dabei die Stromstärke: Je höher sie ist, desto heißer wird das Ladekabel. Daher ist die Stromstärke der Ladestationen auf rund **500 Ampere (A)** begrenzt [16]. Schon eine kleine Batterie mit 40 kWh bräuchte aber für 6 C (10 Minuten Ladezeit von null auf voll) bei 400 Volt Ladespannung 600 A. Sie müsste nach den heute üblichen Normen mit einer höheren Spannung geladen werden können (bei 800 V betrüge der Ladestrom 300 A).
- ▶ Die maximale Ladeleistung beträgt an Säulen mit 400 Volt Spannung 200 kW, mit 800 Volt 400 kW. Damit lassen sich rechnerisch folgende Werte für C und Ladezeit erzielen:

	C und theoretische Ladezeit 400 V	C und theoretische Ladezeit 800 V
100 kWh	2 (30 min)	4 (15 min)
75 kWh	ca. 2,7 (ca. 22'30 min)	ca. 5,3 (ca. 11'15 min)
50 kWh	4 (15 min)	8 (ca. 7'30 min)

Tabelle 2: Eigene Berechnung.

- ▶ **Ohne Bezug auf die Batteriegröße und die mögliche Ladespannung sagt die Angabe C wenig über den praktischen Nutzen.** Das gilt auch für reine Zeitangaben („lässt sich in Sekunden laden“).
- ▶ Dieser Wert bezieht sich auf eine vollständige Ladung einer leeren Batterie. Das kommt in der Praxis selten vor.



- ▶ Die Norm ISO 12904 soll ab 2024 bessere Angaben von Ladegeschwindigkeiten regeln. Sie soll unter anderem enthalten:
 - Reichweitengewinn in 10 Minuten
 - Gleichstrom-Schnellladezeit für Ladehub von 10 auf 80 Prozent
 - Ladeeffizienz. [17]

▶ **Nicht mehr so gravierend: Wie schwer ist die Batterie?**

- Das Gewicht folgt aus der gravimetrischen Energiedichte, angegeben in Wattstunden pro Kilogramm (Wh/kg).
- War zentral, solange die abrufbare Leistung der Batterien gering war – ein Auto mit schwerer Batterie war langsam.
- Aktuell angebotene E-Autos zeigen jedoch: Auch mit schweren Batterien lassen sich schnelle Autos mit großer Reichweite bauen, oft sind das allerdings große, teure Wagen.
- Für 2024 beobachtbare Werte:

	Gravimetrische Dichte der Zelle	Gravimetrische Dichte der Batterie
Nickel-Mangan-Cobalt (NMC)	200 bis >300 Wh/kg	170 Wh/kg
Lithium-Eisenphosphat (LFP)	bis 200 Wh/kg	150 Wh/kg
Natrium-Ionen (Na-Ion)	bis 160 Wh/kg	130 Wh/kg
Festkörper-Batterie	>359 Wh/kg	>280 Wh/kg

Tabelle 3: [8] [9], Recherchegespräche. Eigene Darstellung.
Werte für Festkörperbatterien und gravimetrische Dichte der Na-Ion-Batterie sind durch Forschende geschätzt.

- ▶ Werte in dieser Größenordnung sind kein Hinweis auf einen schnellen Erfolg auf der Straße. Für die Luftfahrt könnten leichte Batterien mit hoher gravimetrischer Energiedichte aber ein Gamechanger sein.

Wie schnell können Natrium-Ionen-, Festkörper- oder andere, neue Batterien wahrscheinlich auf den Markt kommen?

- ▶ Der Batteriemarkt gerade für Elektroautos ist hart umkämpft. Ausschlaggebend für den Erfolg ist der Preis einer Batterie. Soll eine neue Batterie Erfolg haben, muss sie billiger oder höchstens gleich teuer sein.
- ▶ Der Preis einer neuen Batterie hängt *vor allem* davon ab, ob die Produktionsprozesse und -anlagen dafür neu entwickelt werden müssen.
- ▶ Ist in einer Mitteilung die Rede von:
 - Lithium-Ionen-Batterien (NMC, NCA),
 - Lithium-Eisenphosphat-Batterien,
 - Kombinationen aus diesen,
 - neuen Anoden wie Silizium oder
 - Natrium-Ionen-Batterien



kann die neue Batterie wahrscheinlich auf den bestehenden Produktionslinien mit unter Umständen nur geringen Anpassung hergestellt werden. Das heißt, die Produktion könnte im Prinzip schnell und in großen Stückzahlen beginnen. Das wirkt sich positiv auf den Preis aus.

- ▶ Beispiel: Chinesische Hersteller haben offenbar bereits wenige Jahre nach der ersten Ankündigung damit begonnen, Kleinwagen mit Natrium-Ionen-Batterien auf den Markt zu bringen [20] oder stehen kurz davon, weil die Produktionslinien für die Akkus leicht aufgebaut oder umgerüstet werden können.
- ▶ Ist in der Mitteilung zum Beispiel die Rede von
 - Festkörperbatterien,
 - Metall-Luft-Batterien,
 - Batterien mit Supercap-ähnlichen Elektroden oder ähnlichem...

... muss die neue Batterie auf neuen Produktionslinien gebaut werden, womöglich in neuen Fabriken. Die Produktionszahlen könnten womöglich nur über mehrere Zwischenschritte gesteigert werden. Das dauert zum einen Jahre, zum anderen würden die Kosten für die neuen Produktionsanlagen auf die gefertigten Batterien umgelegt. Diese würden dadurch teurer als die konventionelle Konkurrenz – umso mehr, je weniger gefertigt werden.

- ▶ Beispiel: Festkörper- oder Solid-State-Batterien ohne flüssige Elektrolyte sollen eine Reichweite zwischen 700 und 1000 Kilometern erreichen. Hersteller wie Nissan, Toyota oder der VW-Konzern berichten immer wieder über Erfolge oder Produktionsstarts ab 2026 oder später. Die Produktionsanlagen müssen neu entwickelt und gebaut werden, diese Batterien dürften daher eher teurer und in Luxusautos eingesetzt werden [18]. Selbst Mischformen wie die Semi-Festkörperbatterie des chinesischen Herstellers Welion sind derzeit so teuer wie ein ganzes Fahrzeug [19]. Daher ist auch immer wieder von einem schrittweisen Produktionsbeginn die Rede [21].



Schwerpunkte und Kontakte deutscher Batterieforschung

- Die folgende Tabelle gibt eine Orientierung, wo sich Ansprechpersonen für weitere Recherchen finden lassen. Sie orientiert sich an den Forschungsclustern, die Kompetenz zu den Themen bündeln.

Thema	Forschungsschwerpunkt in Cluster + Kontaktdatenlinks
Lithium-Ionen-Akkus	Cluster ExcellBattMat. Forscht an verschiedenen Materialien für neue lithiumbasierte Batterien. Kontakte über die „ ExcellentBattery-Zentren “, z. B. München (Kobalt, Mangan, Silizium), Münster (Elektrolyte, Elektroden-Strukturen) oder über MEET , HIU .
Natrium-Ionen-Akkus	Cluster POLis (Post Lithium Storage). Forscht u. a. an Natrium, Magnesium oder Aluminium-Batterien. Kontakte hier .
Festkörperbatterien	Cluster FestBatt. Forschung an unterschiedlichen Festkörperbatterien (Solid-State). Kontakte hier .
Lithium-Metall-Batterien	Cluster ExcellBattMat. Forscht an verschiedenen Materialien für neue lithiumbasierte Batterien. Kontakt über Plattform 1 .
Lebensdauer	Cluster BattNutzung. Forscht zu Einflussfaktoren auf Lebensdauer von Zellen, Verfahren zur Überwachung und Abschätzung der Lebensdauer. Kontaktdaten zu einzelnen Forschungsinstituten über die Partnerliste .
Produktion	Mehrere Cluster. Auslegung, Prozessketten, Simulation von Batteriezellproduktion, Produktentstehungskosten im Cluster ProZell, Kontaktdaten zu einzelnen Forschungsinstituten über die Partnerliste . Automatisierung, Skalierung von Batterie- und Komponentenproduktion im Cluster InZePro, Kontaktdaten nur zu Projekten hinter der Partnerliste . Analyse und Qualitätssicherung in der Batterieproduktion im Cluster Aqua, Kontaktdaten nur zu Projekten hinter der Partnerliste .
Recycling	Cluster greenBatt. Recycling und Wiederverwertungsketten für Batteriezellproduktion, Kontaktdaten zu einzelnen Forschungsinstituten über die Partnerliste .

Tabelle 4. Forschungsthemen und Cluster bzw. Projekte mit Fachkompetenz dazu. Quelle: Eigene Darstellung.

Literaturstellen, die zitiert wurden

- [1] Backovic L (08.01.2024): [VW erzielt Durchbruch bei Feststoffbatterie](#). Handelsblatt.
- [2] Doll S (03.04.2024): [This new solid-state battery cell claims to set industry records, could offer over 1,300 mile range](#). Electrek.
- [3] Leichsenring S (28.03.2024): [IM Motors L6 mit Festkörperbatterie für 800 km WLTP-Reichweite](#). InsideEVs Deutschland.
- [4] [Battery-Charts](#). Auswertung des Marktstammdatenregisters auf Speicherkapazität, Speicherleistung und Anzahl der Batterien.
- [5] [Mobility-Charts](#). Auswertung der Zulassungszahlen des Kraftfahrtbundesamts auf E-Auto Bestand, E-Auto-Batteriekapazität und Ladeleistungen.
- [6] ADAC (11.04.2024): [Elektroautos im Test: So hoch ist die Reichweite wirklich](#).
- [7] Kang L (17.04.2024): [Nio ET7 with 150-kWh battery achieves 1,070 km in real-life range challenge](#). CnEVPost.
- [8] Schmaltz et al. (2024): [A Roadmap for Solid-State Batteries](#). Advanced Energy Materials. DOI: 10.1002/aenm.202301886.



- [9] Hettesheimer T et al. (2023): [Lithium-Ion Battery Roadmap – Industrialization Perspectives Toward 2030](#). Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI. DOI: 10.24406/publica-2153.
- [10] Siggelkow P (28.07.2023): [Falschmeldungen über Brände und Wasserverbrauch](#). Tagesschau Faktenfinder.
- [11] Bullard N (31.01.2024): [Decarbonization: Stocks and flows, abundance and scarcity, net zero](#). Folien Seite 58ff.
- [12] BYD (2020): [BYD’s new Blade Battery set to redefine EV Safety Standards](#). Pressemitteilung.
- [13] CATL (23.06.2022): [CATL launches CTP 3.0 battery “Qilin,” achieves the highest integration level in the world](#). Pressemitteilung.
- [14] ADAC (25.10.2022): [Elektroauto-Batterie: Lebensdauer, Garantie, Reparatur](#).
- [15] Kraftfahrtbundesamt KBA (2023): [Durchschnittliche Jahresfahrleistung in km nach Fahrzeugarten seit 2018](#).
- [16] Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE DKE (2023): [Technischer Leitfaden Ladeinfrastruktur Elektromobilität. Version 4.1](#).
- [17] Schwarzer CM (12.02.2024): [Elektroautos: ISO-Norm soll Ladeleistung vergleichbar machen](#).
- [18] Schaal S (17.04.2024): [Nissan will 2025 erste Feststoffzellen bauen](#).
- [19] Werwitzke C (05.04.2024): [Nio baut Akkusystem auf Basis von Semi-Solid-State-Zellen in Serie](#).
- [20] Opletal J (05.01.2024): [BYD starts construction of 30 GWh sodium-ion battery plant in China](#). CarNewsChina.com.
- [21] Samsung SDI (05.03.2024): [Samsung SDI to Present Essence of Super-Gap Battery Technology at InterBattery 2024](#). Pressemitteilung.



fact sheet

Ansprechpartner in der Redaktion

Sönke Gäthke

Redakteur für Energie und Technik

Telefon +49 221 8888 25-0

E-Mail redaktion@sciencemediacenter.de

Disclaimer

Dieses Fact Sheet wird herausgegeben vom Science Media Center Germany. Es bietet Hintergrundinformationen zu wissenschaftlichen Themen, die in den Schlagzeilen deutschsprachiger Medien sind, und soll Journalisten als Recherchehilfe dienen.

SMC-Fact Sheets verstehen sich nicht als letztes Wort zu einem Thema, sondern als eine Zusammenfassung des aktuell verfügbaren Wissens und als ein Hinweis auf Quellen und weiterführende Informationen.

Dieses Fact Sheet wurde von entsprechenden Fachleuten aus der Wissenschaft auf Korrektheit geprüft.

Sie haben Fragen zu diesem Fact Sheet (z. B. nach Primärquellen für einzelne Informationen) oder wünschen Informationen zu anderen Angeboten des Science Media Center Germany? Dann schicken Sie uns gerne eine E-Mail an redaktion@sciencemediacenter.de oder rufen Sie uns an unter +49 221 8888 25-0.

Impressum

Die Science Media Center Germany gGmbH (SMC) liefert Medienschaffenden schnellen Zugang zu Stellungnahmen und Bewertungen von Experten aus der Wissenschaft – vor allem dann, wenn neuartige, ambivalente oder umstrittene Erkenntnisse aus der Wissenschaft Schlagzeilen machen oder wissenschaftliches Wissen helfen kann, aktuelle Ereignisse einzuordnen. Die Gründung geht auf eine Initiative der Wissenschafts-Pressekonferenz e.V. zurück und wurde möglich durch eine Förderzusage der Klaus Tschira Stiftung gGmbH.

Nähere Informationen: www.sciencemediacenter.de

Diensteanbieter im Sinne MStV/TMG

Science Media Center Germany gGmbH
Schloss-Wolfsbrunnenweg 33
69118 Heidelberg
Amtsgericht Mannheim
HRB 335493

Redaktionssitz

Science Media Center Germany gGmbH
Rosenstr. 42-44
50678 Köln

Vertretungsberechtigter Geschäftsführer

Volker Stollorz

Verantwortlich für das redaktionelle Angebot (Webmaster) im Sinne des § 18 Abs.2 MStV

Volker Stollorz



science
media center
germany