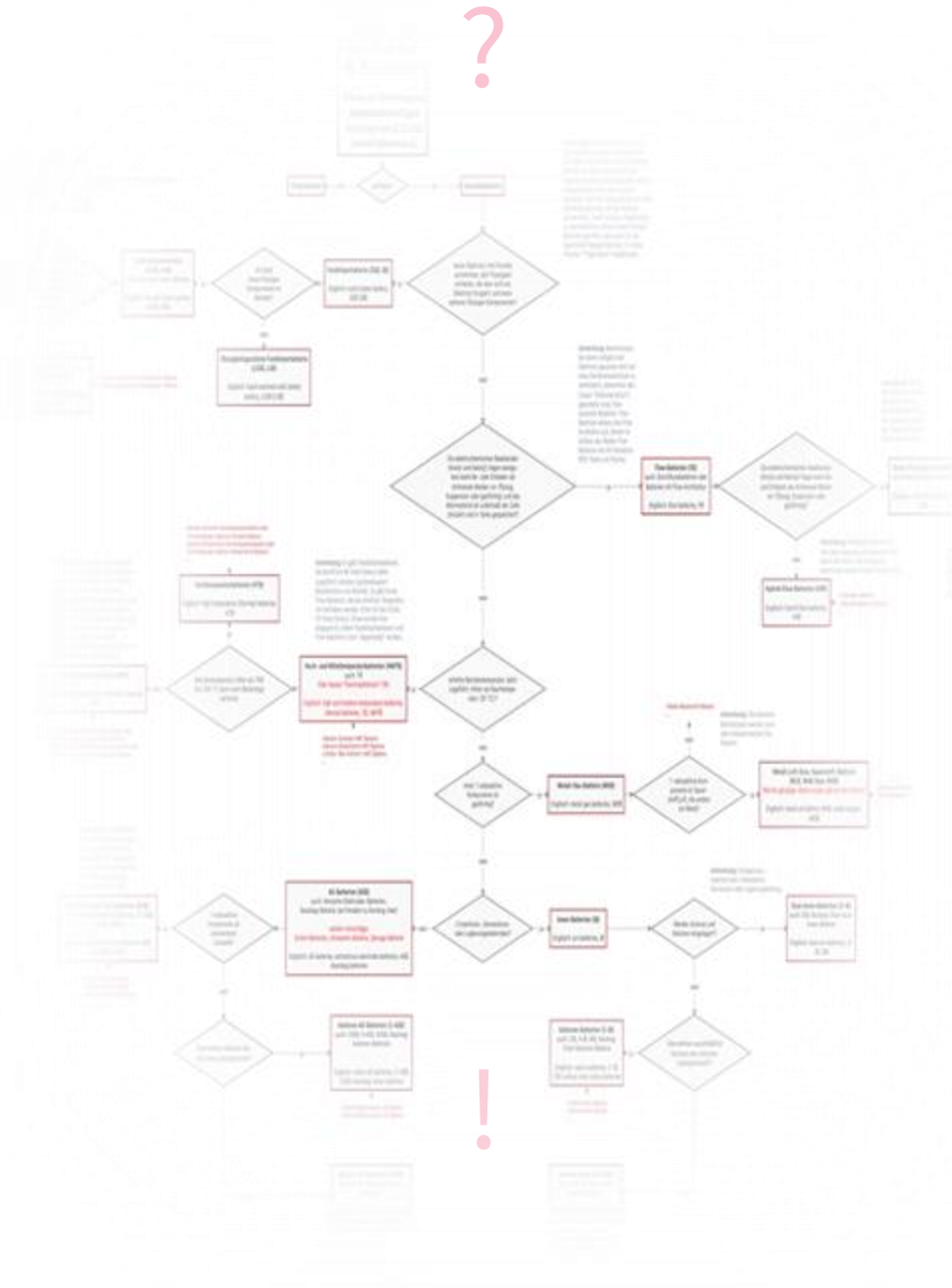


Beispiel-Einordnungen

nach dem
Schema zur Einordnung von Sekundärbatterie-Typen
in der Version vom 15.12.2025, KLiB (Dominik Sollmann et al.)



Download des Schemas unter
www.batterieforum-deutschland.de



Seite 3) Natrium-Schwefel-Hochtemperaturbatterie

Seite 4) Natrium-Nickelchlorid-Hochtemperaturbatterie

Seite 5) Brom-Zink-Hybrid-Flow-Batterie

Seite 6) Cer-Zink-Hybrid-Flow-Batterie

Seite 7) Vanadiumpentoxid-Graphit-Kalium-Ionen-Batterie

Seite 8) Graphit-Zink-Dual-Ionen-Batterie

Seite 9) BiF_3 - BiSnF_4 -Zn-Fluoridionen-AS(S)B

Seite 10) Wässrige NVP-Natrium-Ionen-Batterie

Seite 11) Wässrige Manganoxid-Zinkmetall-AE-Batterie

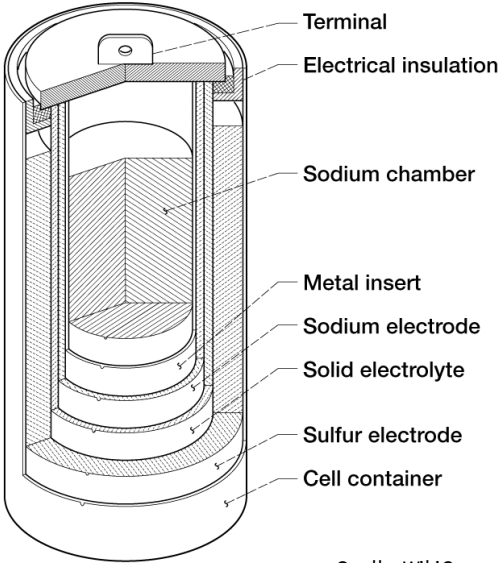
Seite 12) LFP-PEO-Lithiummetall-AS(S)B

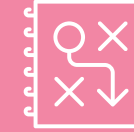
Seite 13) NMC811-Graphit/ SiO_x -Lithium-Ionen-Batterie

Seite 14) Oxidische NMC811-Gr/ SiO_x -Lithium-Ionen-LS(S)B

Literaturbezeichnungen:

Natrium-beta Batterie, Na/S, Sodium-Sulfur, NaS

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
$\text{Na}_{(l)}$	$\beta\text{-Al}_2\text{O}_3_{(s)}$	$\text{S}_{(s,l)}$
$\text{Na}_2\text{S}_x \rightleftharpoons 2 \text{Na} + x\text{S}$		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		Aktive Komponenten liegen im Betrieb flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = 290 - 390 \text{ }^\circ\text{C}$	Quelle: WikiCommons	



 [Weitere Infos](#)



Typ

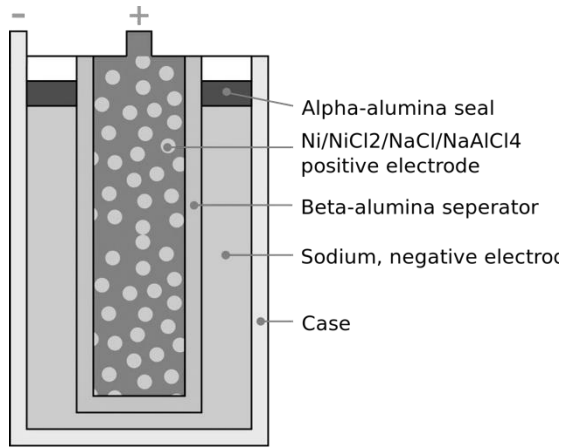
Hochtemperaturbatterie

Bezeichnung

Natrium-Schwefel-Hochtemperaturbatterie

Literaturbezeichnungen:

Natrium-beta Batterie, Na/NiCl₂, ZEBRA-Batterie

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
Na _(l)	β"-Al ₂ O _{2 (s)}	NiCl _{2 (l)}
$\text{NiCl}_2 + 2 \text{Na} \rightleftharpoons 2 \text{NaCl} + \text{Ni}$		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle	 <p>Alpha-alumina seal Ni/NiCl₂/NaCl/NaAlCl₄ positive electrode Beta-alumina separator Sodium, negative electrode Case</p>	Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = 220 - 450 \text{ } ^\circ\text{C}$	Quelle: WikiCommons	



 [Weitere Infos](#)



Typ

Hochtemperaturbatterie

Bezeichnung

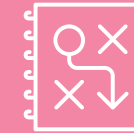
Natrium-Nickelchlorid-Hochtemperatur-Batterie

Literaturbezeichnungen:

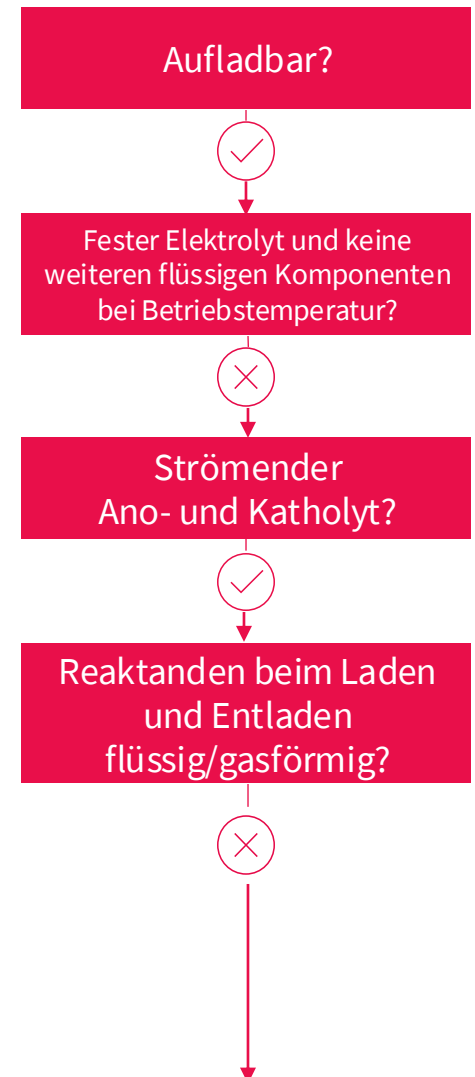
Zink-Brom, Zn/Br₂

Anode: Br ₂ (aq.)	Elektrolyt enthält: ZnBr ₂ , ZnCl ₂ , Br ₂ , C ₇ H ₁₆ BrN	Kathode: Zn (s)	
$\text{Br}_2 (\text{aq.}) + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} (\text{aq.}) + 2 \text{Br}^- (\text{aq.})$			
Flow-Architektur (Aktivmaterial wird außerhalb der Zelle zirkuliert und in Tanks gespeichert)			
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$	<p>Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor</p> <p>Anolyt und Katolyt liegen wenigstens beim Be- oder Entladen, nicht aber bei beiden Vorgängen als strömende Medien vor (flüssig, Suspension oder gasförmig)</p>		

Quelle: Redox-Flow-Batterien, Kurzweil et al., 2016



[Weitere Infos](#)



Typ

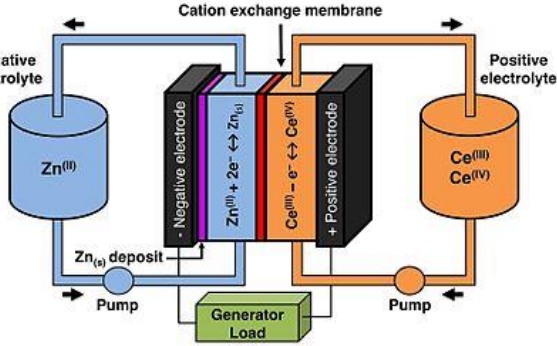
Hybrid-Flow-Batterie

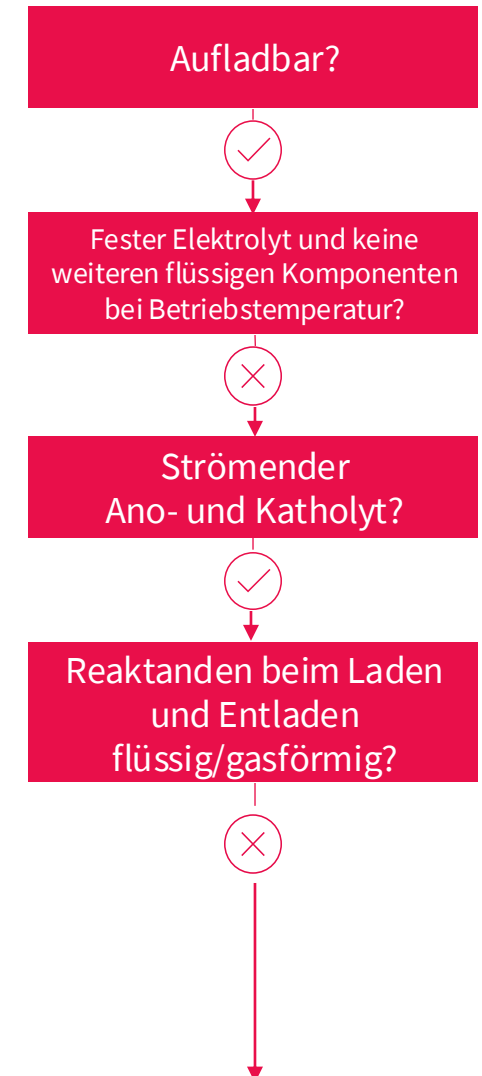
Bezeichnung

Brom-Zink-Hybrid-Flow-Batterie

Literaturbezeichnungen:

Zink-Cerium, Zn/Ce₂, Zink-Cer-Batterie

Anode: $\text{Ce}^{3+/4+}_{(\text{aq.})}$	Elektrolyt: Methansulfon- säure ($\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$)	Kathode: $\text{Zn}_{(\text{s})}$	
$2 \text{Ce}^{4+}_{(\text{aq.})} + \text{Zn}_{(\text{s})} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+}_{(\text{aq.})} + 2 \text{Ce}^{3+}_{(\text{aq.})}$			
Flow-Architektur (Aktivmaterial wird außerhalb der Zelle zirkuliert und in Tanks gespeichert)	 <p>Diagram of the Divided Zinc-Cerium Flow Battery</p> <p>Quelle: WikiCommons</p>		
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$	<p>Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor</p> <p>Anolyt und Katolyt liegen wenigstens beim Be- oder Entladen, nicht aber bei beiden Vorgängen als strömende Medien vor (flüssig, Suspension oder gasförmig)</p>		



 [Weitere Infos](#)

Typ

Hybrid-Flow-Batterie

Bezeichnung

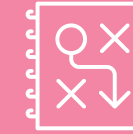
Cer-Zink-Hybrid-Flow-Batterie

Literaturbezeichnungen:

K-Vanadium Pentoxide, K/V₂O₅

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
Graphit/K _(s)	KPF ₆ /PC	V ₂ O ₅ (s)
Kationen: K ⁺		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		
T _{Batterie} = T _{Umgebung}	Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor	

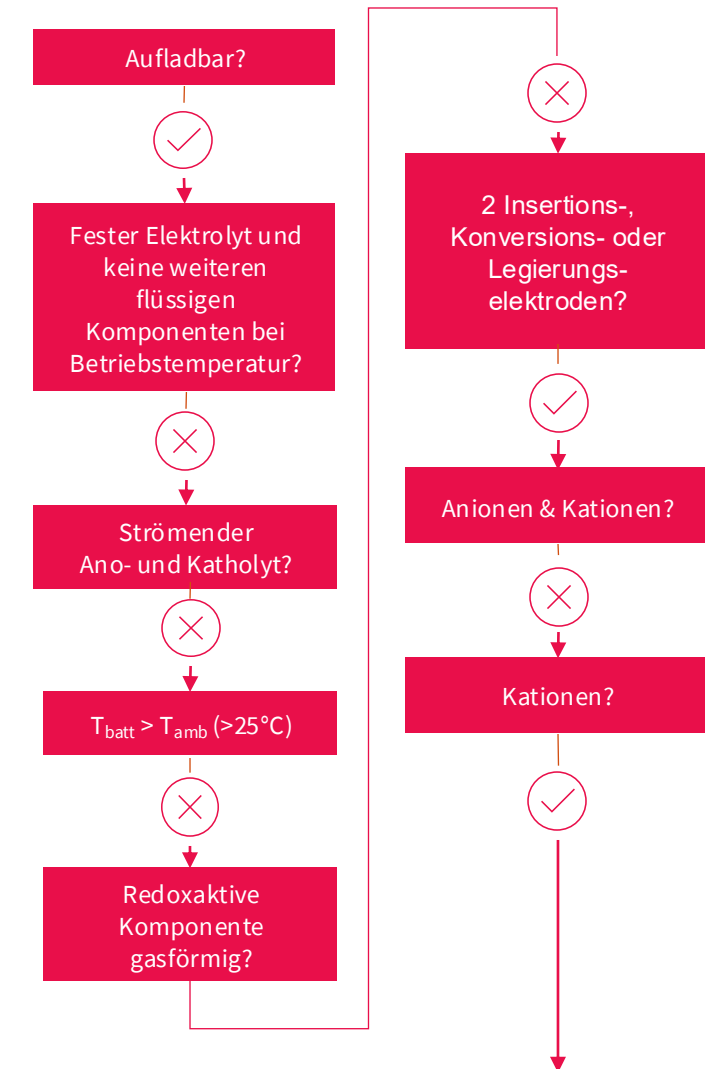
Quelle: Hwang et al., 2018



Weitere Infos

Typ

Bezeichnung

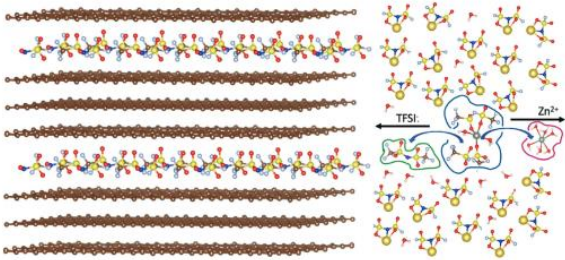


Kationen-Batterie

Graphit-Vanadiumpentoxid-Kalium-Ionen-Batterie

Literaturbezeichnungen:

Graphit-Zink, GZn, Graphite || Zn Metall Dual-Ion Batterie

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
Zn _(s)	„water-in-bisalt“	Graphit _(s)
Anionen: TFSI ⁻ /FSI ⁻ Kationen: Na ⁺ and Zn ²⁺		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$		

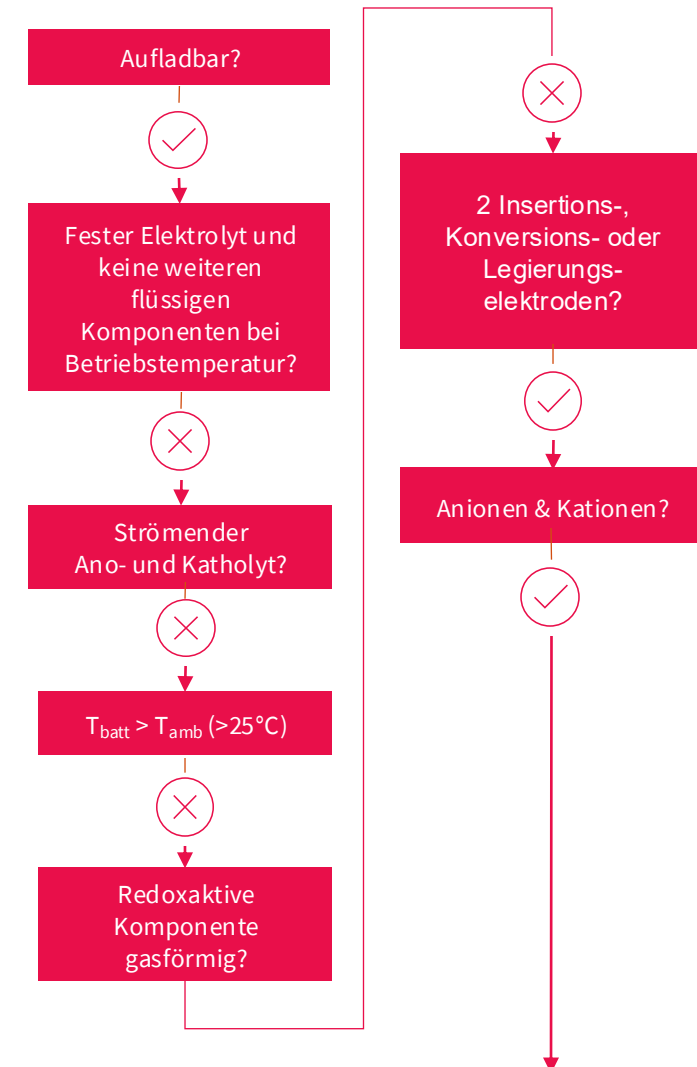
Quelle: Rodríguez-Pérez et al., 2020



[Weitere Infos](#)

Typ

Bezeichnung

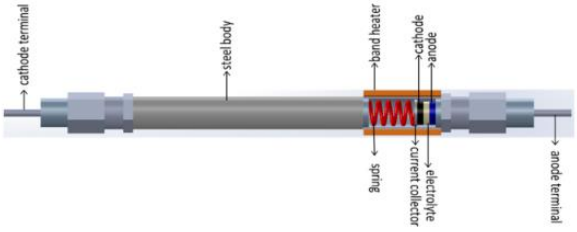


Dual-Ionen-Batterie

Graphit-Zink-Dual-Ionen-Batterie

Literaturbezeichnungen:

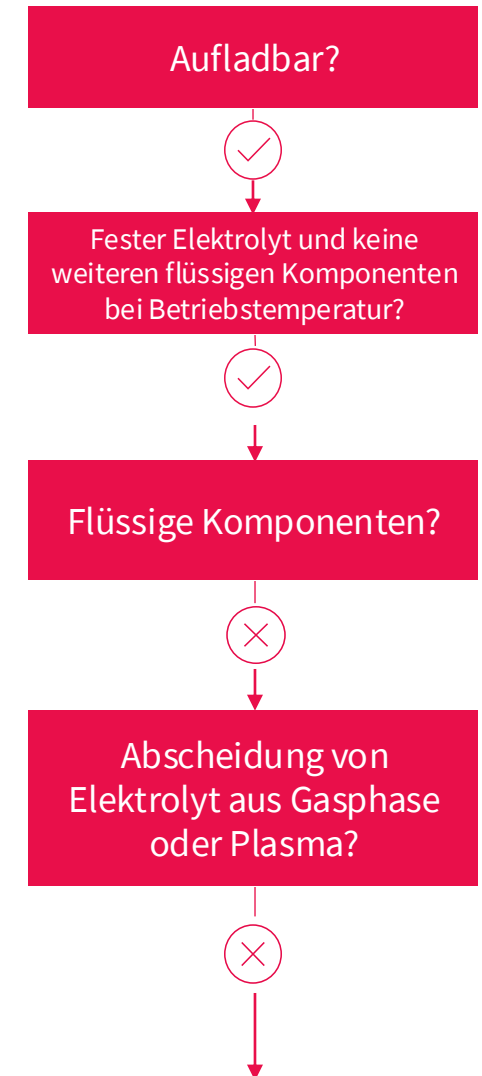
Raumtemperatur-Fluorid-Ionen-(FIB)-Batterie, F/Zn or Sn

Anode: Zn or Sn _(s)	Elektrolyt: Tetragonal BaSnF ₄ (s)	Kathode: BiF ₃ (s)	
Anionen: F ⁻			
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle			Alle Komponenten liegen im Betrieb fest vor
T_{Batterie} = 25°C, 60°C, 100°C, 150°C			

Quelle: [Mohammad et al., 2018](#)



 [Weitere Infos](#)



Typ

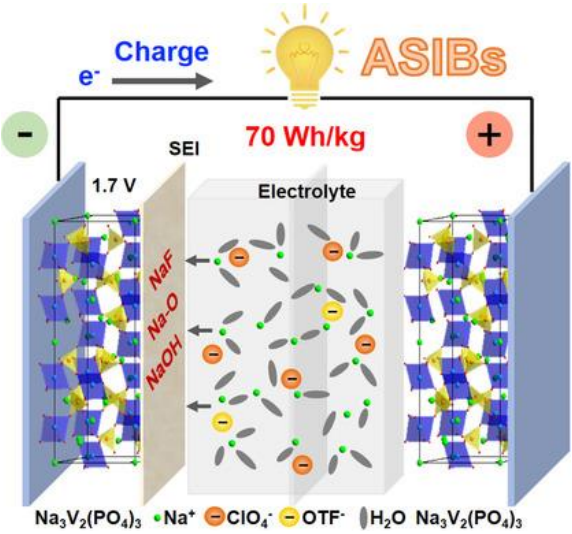
Dickschicht-Vollfestkörperbatterie

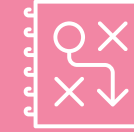
Bezeichnung

BiF₃-BiSnF₄-Zn-Fluoridionen-AS(S)B
BiF₃-BiSnF₄-Sn-Fluoridionen-AS(S)B

Literaturbezeichnungen:

Wässrige $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3$ -Natrium-Ionen-Batterie

Anode: $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3 (\text{s})$	Elektrolyt: $\text{NaClO}_4 (\text{aq.})$, $\text{NaOTF} (\text{aq.})$	Kathode: $\text{Na}_3\text{V}_2(\text{PO}_4)_3 (\text{s})$
Kationen: Na^+		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle	 <p>Quelle: Jin et al., 2021</p>	Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$		



[Weitere Infos](#)

Typ

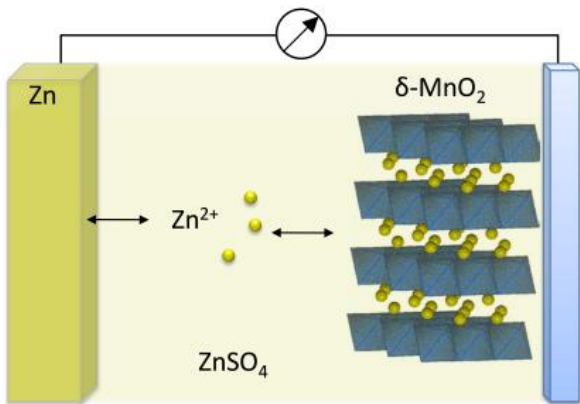
Bezeichnung



Kationen-Batterie

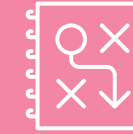
wässrige NVP-Natrium-Ionen-Batterie

Literaturbezeichnung:
Wässrige Zink-Ionen-Batterie (ZIB)

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
$\text{Zn}_{(s)}$	$\text{ZnSO}_4 \text{ (aq.)}$	$\alpha/\delta\text{-MnO}_2 \text{ (s)}$
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$		

Quelle: Dechema, 2021

Quelle: [Dechema](#), 2021



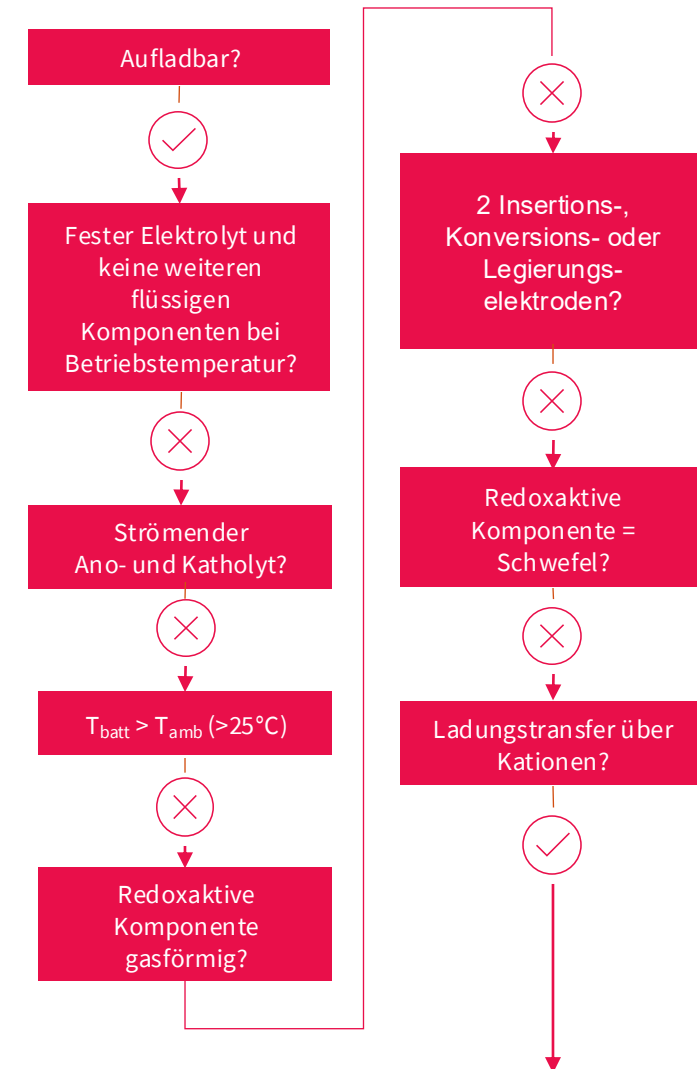
[Weitere Infos](#)

Typ

Kationen-AE-Batterie

Bezeichnung

Wässrige Manganoxid-Zinkmetall-AEB



Literaturbezeichnungen:

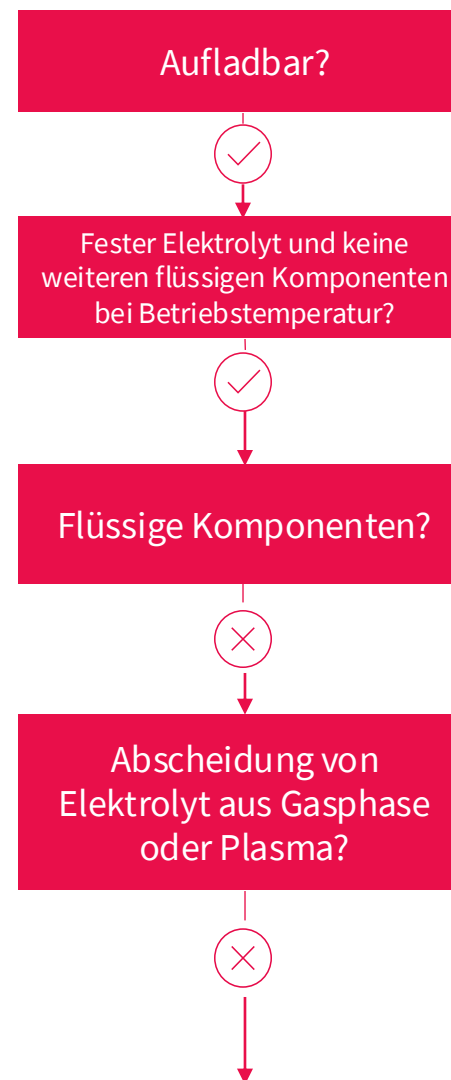
LMP, solid-state Lithium Metal Polymer Battery

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:	
$\text{Li}_{(s)}$	PEO + Li-Salze _(s)	$\text{LiFePO}_4 (s)$	
Kationen: Li^+			
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle			Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest
$T_{\text{Batterie}} = 60^\circ\text{C}$ $>$ $T_{\text{Umgebung}} = 25^\circ\text{C}$	PEO-basierter Festkörperelektrolyt mit Lithium-Leitsalz, keine flüssigen Komponenten		

Quelle: Inside EVs, 2021



 Weitere Infos



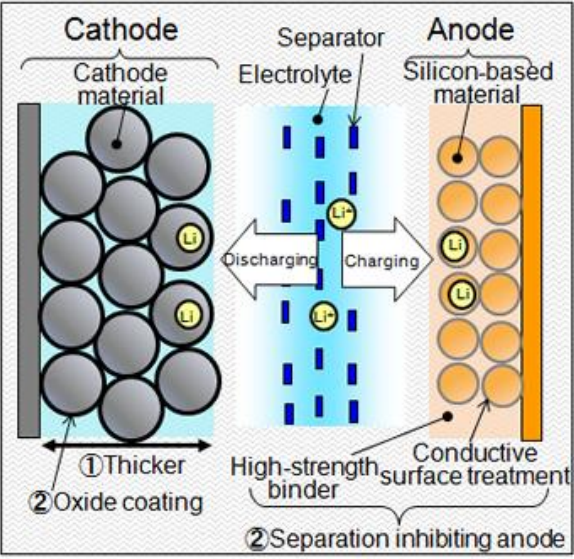
Typ

Dickschicht-Vollfestkörperbatterie

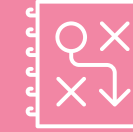
Bezeichnung

LFP-PEO-Lithiummetall-AS(S)B

Literaturbezeichnung:
Lithium-Ionen-Batterie, Gr/Si || NCM(811)

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
Gr/SiO _{x(s)}	LiPF ₆ in EC/DMC	NMC 811 _(s)
Kationen: Li ⁺		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = T_{\text{Umgebung}}$		

Quelle: Hitachi 2014



[Weitere Infos](#)

Typ

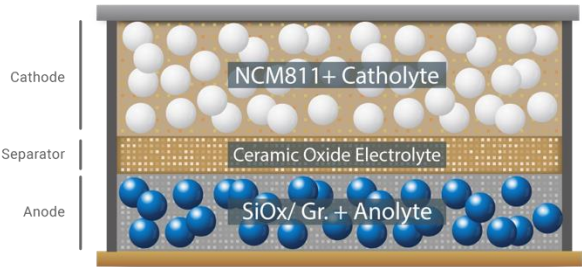
Bezeichnung



Kationen-Batterie

NMC811-Graphit/SiO_x-Lithium-Ionen-Batterie

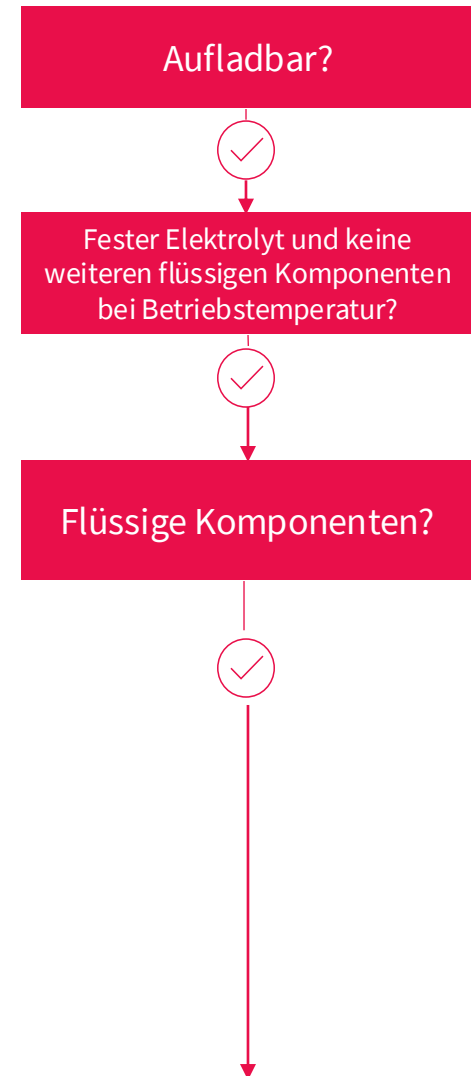
Literaturbezeichnung:
ProLogium SiO_x Anode SSB

Anode:	Elektrolyt:	Kathode:
Graphit/SiO _x (s)	oxidischer Festkörperelektrolyt mit Flüssigkeitszusatz (s/l)	NMC 811 (s)
Kationen: Li ⁺		
Kein Aktivmaterial außerhalb der Zelle		Aktive Komponenten liegen im Betrieb fest oder flüssig vor
$T_{\text{Batterie}} = 25^{\circ}\text{C}$ $>$ $T_{\text{Umgebung}} = 25^{\circ}\text{C}$		Oxidischer Festkörperelektrolyt + nicht näher spezifizierte Flüssigkeit

Quellen: [Prologium](#)



Weitere Infos



Typ

**flüssigkeitsgestützte
Festkörperbatterie**

Bezeichnung

Oxidische NMC811-Gr/SiO_x-Lithium-Ionen-LS(S)B