

Warum wir LDES-Technologien heute brauchen

Wir stehen aktuell vor drei großen Herausforderungen:

-  Ausgleich von Stromerzeugung und -nachfrage
-  Veränderte Stromflussmuster im Netz
-  Abnahme der Systemstabilität

Mit LDES können wir die **Flexibilität** des Stromsystems **erhöhen**.

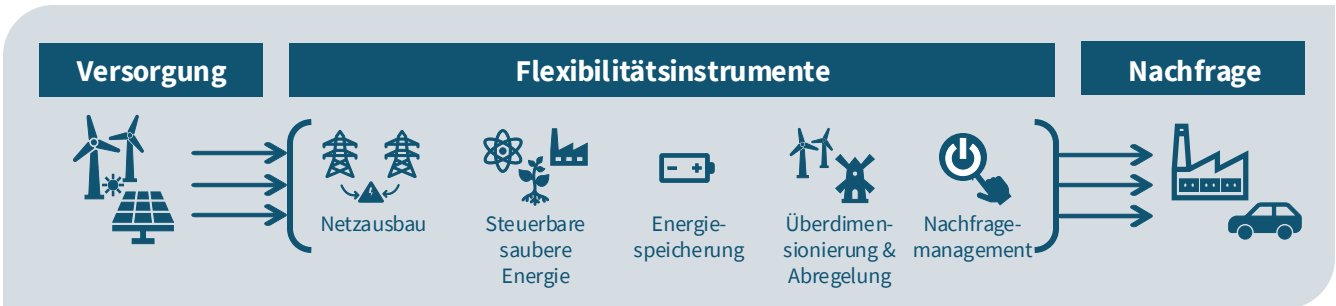
Um dies zu erreichen, müssen LDES-Lösungen innerhalb der nächsten 20 Jahre massiv ausgebaut werden.

Wir können LDES-Technologien freisetzen durch:

- ➡ langfristige Systemplanung
- ➡ Unterstützung bei der ersten Einführung
- ➡ Schaffung von Märkten

LDES-Technologien freischalten

Um die **Stromversorgung stabil zu halten** beim Einsatz von Sonnen- und Windenergie (die nicht immer Energie erzeugen), brauchen wir Lösungen wie Batterien, bessere Stromnetze und intelligente Möglichkeiten, Energie zu nutzen oder zu sparen.



Quelle: Future Cleantech Architects, 2023

Überblick über LDES-Kategorien

Thermisch	Mechanisch	Chemisch	Elektrochemisch
➡ verwandelt Strom in Wärme oder Kälte , die gespeichert und später wieder in Strom umgewandelt wird Speicherung: Wärme in Tanks Beispiele: geschmolzenes Salz, Flüssigluftspeicher Dauer: intra- bis multi-tägig	➡ nutzt Bewegung, Gewicht oder Luftdruck , um Energie zu speichern und freizugeben Speicherung: Wasser oder Luft werden bewegt und freigegeben Beispiele: Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicher Dauer: intra- bis multi-tägig	➡ wandelt Strom in chemische Energie durch Elektrolyse um, speichert diese als Brennstoff Speicherung: Wasserstoff und Brennstoffe aus Strom Beispiele: grüner Wasserstoff, Ammoniak, Eisenpulver (Neue Ansätze umfassen Zink-Zwischenschritt-Elektrolyseure) Dauer: mittelfristig bis saisonal	➡ elektrische Energie wird in Batterien gespeichert Speicherung: wiederaufladbare Batterien Beispiele: Lithium-Ionen-, Durchflussbatterien Dauer: intra-tägig
Hauptnutzen: unterstützt flexible Integration erneuerbarer Energien	Hauptnutzen: unterstützt Netzstabilität bei großem Bedarf	Hauptnutzen: gewährleistet Flexibilität und Energiesicherheit	Hauptnutzen: tägliches Ausbalancieren erneuerbarer Energien

Der Einsatz einer Kombination aus LDES-Lösungen ermöglicht **mehr erneuerbare Energie im Stromnetz**, verbessert die **Energiesicherheit** und senkt langfristig die Systemkosten.

Weitere Veröffentlichung in Zusammenarbeit mit der SPRIN-D: *The First Principles Playbook: Wie neue Energiespeichertechnologien kostengünstige und resiliente Energieversorgung für Deutschland ermöglichen können*

Politische Empfehlungen

1

Man muss eine **einheitliche, speicherbasierte Energiewende** vorantreiben, indem Pilotprojekte gefördert und Investitionen zwischen Bundesbehörden koordiniert werden.

2

Es müssen **kostengünstige, hocheffiziente Infrastrukturen** aufgebaut werden, gestützt durch kostenbasierte Benchmarks und reformierte Kapazitätsmärkte.

3

Genehmigungen müssen vereinfacht werden und es müssen **Kommunen Anreize** geboten werden, um **Speicherlösungen** in Industrie- und Wärmenetze zu integrieren.

Sofortmaßnahmen

2025 - 2030

10 GW LDES-Pilotprojekte bis 2027 finanzieren

gemeinsam mit BMW, KfW und SPRIND.

Kapazitätsmärkte reformieren

mit Mechanismen, die Flexibilität statt fossiler Energie belohnen.

Förderung für neue fossile oder Gastechnologien aussetzen

(Ausnahme: Notfälle)

Mittelfristige Maßnahmen

2030 - 2050

LDES skalieren, um fossile Spitzenlastkraftwerke vollständig zu ersetzen
durch Installation von 30–50 GW speicherbarer Kapazitäten.

EU-weite Netzintegration und Co-Speichermärkte abschließen
für maximale Resilienz und Effizienz.

Eine nationale LDES-Skalierungsstrategie entwickeln
zur langfristigen Marktentwicklung.

LDES-Experten im Tech for Net Zero Network



Cylib ist auf Batterierecycling der nächsten Generation spezialisiert und bietet ein ganzheitliches, wasserbasiertes Verfahren zur Rückgewinnung kritischer Materialien wie Lithium, Graphit, Nickel, Kobalt und Mangan aus ausgedienten Lithium-Ionen-Batterien. Ihre Methode erreicht eine Recyclingeffizienz von 90 % und reduziert CO₂-Emissionen um 80 % im Vergleich zur Primärrohstoffgewinnung.

Ore Energy entwickelt Langzeitspeicherlösungen auf Basis von Eisen, Wasser und Luft – reichlich vorhandene und recycelbare Materialien. Ihre Eisen-Luft-Batterietechnologie zielt darauf ab, eine kostengünstige, skalierbare Energiespeicherung von bis zu 100 Stunden bereitzustellen, um die Unbeständigkeit erneuerbarer Energien zu adressieren.



Scale Energy mit Sitz in Berlin baut Europas größtes dezentralisiertes Netz für Batteriespeicherung auf, indem es ungenutzte industrielle Netzanschlüsse nutzt. Sie bieten vollständig finanzierte Lithium-Ionen-Speicherlösungen für Industriekunden, ermöglichen Netzbeteiligung und senken Stromkosten – ganz ohne Anfangsinvestitionen.

Unbound Potential entwickelt membranfreie Flow-Batterien mit wasserbasierten Elektrolyten, wodurch der Bedarf an kritisch geförderten Materialien entfällt. Ihr Design ermöglicht höhere Energieeffizienz und einen geringeren CO₂-Fußabdruck im Vergleich zu herkömmlichen Redox-Flow-Batterien.



Volfang konzentriert sich auf nachhaltige Batteriespeicherlösungen, indem es Second-Life-EV-Batterien für den industriellen und gewerblichen Gebrauch wiederverwendet. Ihre Systeme unterstützen dynamische Preisbildung, Netzstabilität und CO₂-Reduktion.

Reverion entwickelt hocheffiziente, reversible Festoxid-Systeme, die aus Biogas oder Wasserstoff Strom erzeugen – und umgekehrt auch Energie speichern können. Ihre modularen Einheiten erreichen bis zu 80 % Effizienz und ermöglichen flexible, CO₂-negative, dezentralisierte Stromversorgung.

