

# Voller Energie

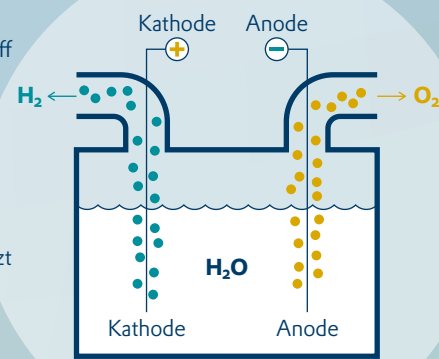
Nur mit Hilfe von leistungsstarken Speichertechnologien kann die Energiewende gelingen. Je nach Einsatzbereich stehen verschiedenste Technologien zur Verfügung. Doch wie funktionieren sie, wo kommen sie zum Einsatz und welche Vor- und Nachteile haben sie? Ein Überblick über die wichtigsten Verfahren

TEXT **LUCAS RIEMER**  
ILLUSTRATION **MAXIMILIAN NERTINGER**

## CHEMISCHE SPEICHER

Chemische Energiespeicherung funktioniert durch die Umwandlung von energiearmen in energiereiche Stoffe. So kann Wasser mittels **Elektrolyse** in Wasserstoff umgewandelt werden. Beim „Power-to-Gas“-Verfahren macht man sich dieses Prinzip zunutze, um aus überschüssigem Strom Wasserstoff zu produzieren.

**ANWENDUNGSBEREICHE** Speicherung von überschüssigem Strom aus erneuerbaren Quellen.  
**VORTEILE** zeitlich unbegrenzte Speicherung, gut transportierbar  
**NACHTEILE** Da Wasserstoff nur selten direkt genutzt werden kann, müssen weitere Umwandlungen (z. B. in synthetisches Benzin) erfolgen, die den Wirkungsgrad verschlechtern



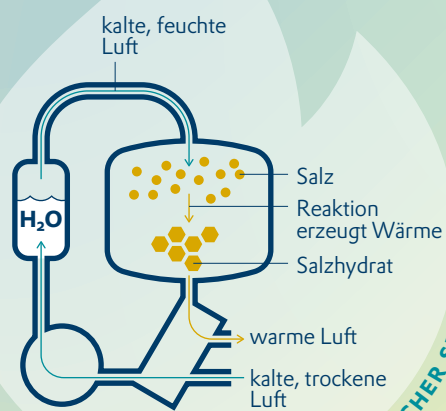
Wirkungsgrad: **25-65%**

WASSSTOFFELEKTROLYSE

## THERMISCHE SPEICHER

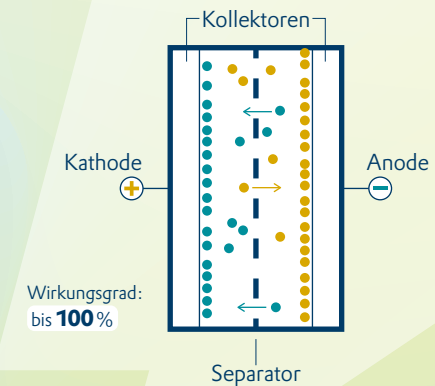
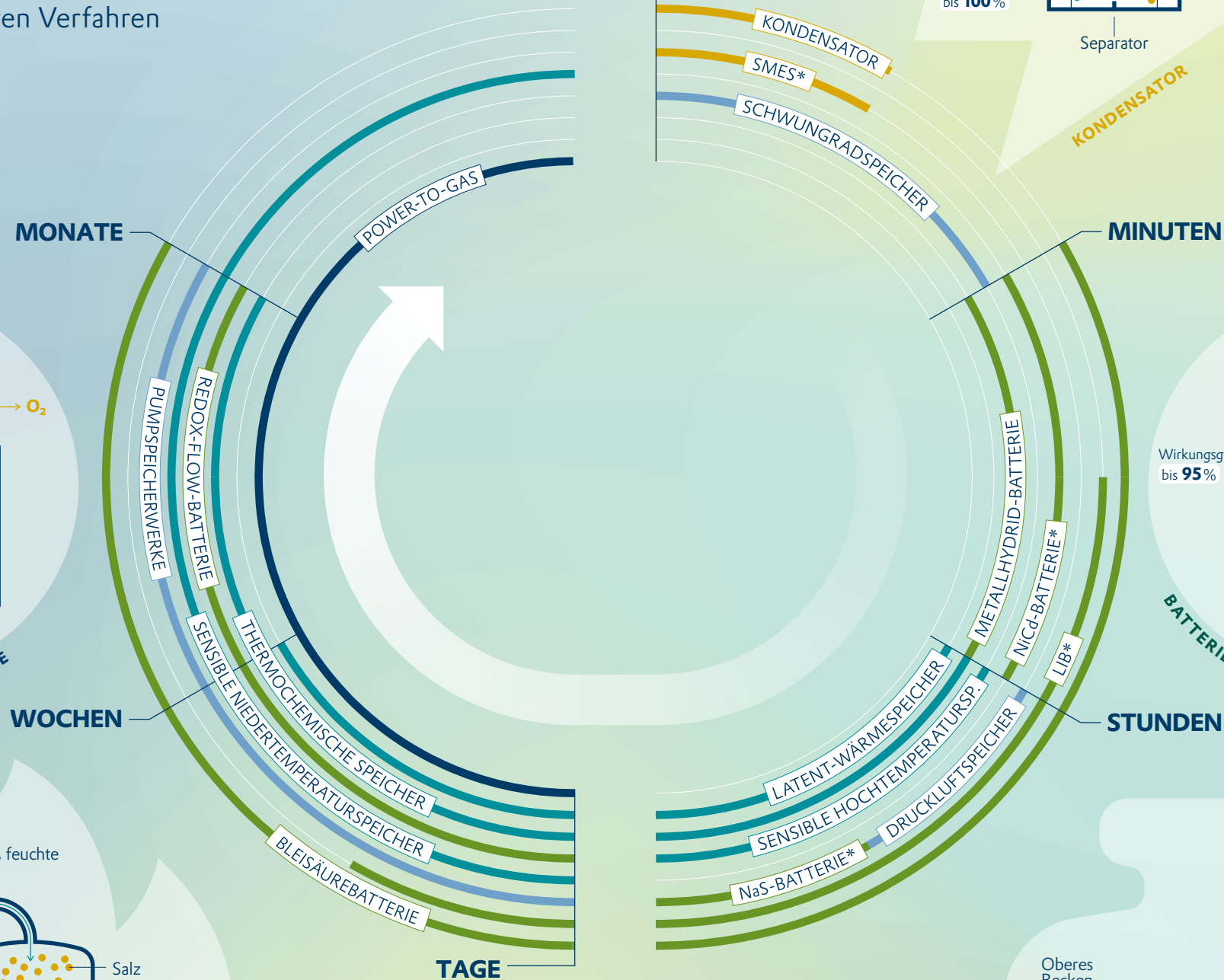
Wärme wird meist in Flüssigkeiten oder Feststoffen gespeichert. Die mögliche Speicherdauer erstreckt sich von wenigen Stunden (Nachtspeicheröfen) bis hin zu Monaten (Wärmebatterien). **Sensible Wärmespeicher** verändern bei Be- und Entladung ihre Temperatur. Bei **Latentwärmespeichern** bleibt diese konstant, dafür ändert das Speichermedium den Aggregatzustand. **Thermochemische Speicher** halten Wärme mithilfe endo- und exothermer Reaktionen verfügbar.

**ANWENDUNGSBEREICHE** Brauchwassererwärmung, Gebäudebeheizung, solarthermische Kraftwerke  
**VORTEILE** robuste Technik, geringe Kosten  
**NACHTEILE** teils hohe Energieverluste durch Abwärme



Wirkungsgrad: bis **100%**

THERMOCHEMISCHER SPEICHER



Wirkungsgrad: bis **100%**

KONDENSATOR

## ELEKTRISCHE SPEICHER

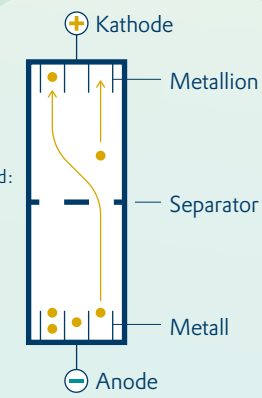
Kondensatoren speichern Strom mithilfe eines elektrischen Feldes, moderne **Doppelschichtkondensatoren** sind dank ihrer porösen Oberfläche besonders effektiv. Bei Spulen wird die Energie in elektromagnetischen Feldern gespeichert. Nach diesem Prinzip arbeiten auch **supraleitende Magnetspeicher (SMES)**.

**ANWENDUNGSBEREICHE** kurzfristige Stabilisierung des Stromnetzes bei Spitzenlasten, Ergänzung zu Batterien bei Hybrid- und Elektrofahrzeugen, Fahrradstandlichter (Doppelschichtkondensatoren)  
**VORTEILE** sehr hoher Wirkungsgrad, sehr oft aufladbar, Energie schnell verfügbar  
**NACHTEILE** hohe Selbstentladung, Kühlung auf unter -200 Grad Celsius nötig (SMES)

## ELEKTRO-CHEMISCHE SPEICHER

In Batterien und Akkus sind Elektroden per Elektrolyt verbunden. Beim Entladen wird chemische Energie in elektrische Energie umgewandelt. Bei Akkus ist diese Reaktion umkehrbar. Während **Blei-Säure-** und **Lithium-(Li)-Ionen-Akkus** bei moderaten Außentemperaturen funktionieren, werden **Natrium-Schwefel-Akkus** erst bei über 200 Grad Celsius aktiviert. **Redox-Flow-Batterien** nutzen Tanks als Speicher.

**ANWENDUNGSBEREICHE** Elektrofahrzeuge und -kleingeräte (vor allem Li-Ionen-Akkus), Ausgleich von Netzschwankungen  
**VORTEILE** Hoher Wirkungsgrad, schnelle Reaktionszeit, niedrige Selbstentladung  
**NACHTEILE** Brandgefahr (Li-Ionen-Akkus), kosten- und wartungsintensiv (Redox-Flow-Batterie)



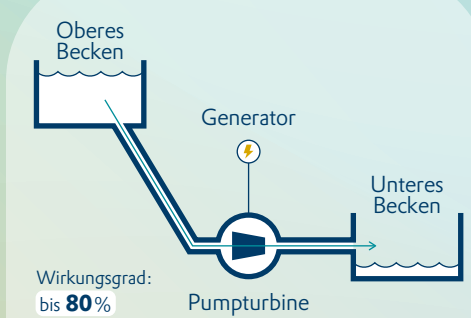
Wirkungsgrad: bis **95%**

BATTERIE

## MECHANISCHE SPEICHER

Durch Umwandlung in andere Energieformen lässt sich Strom langfristig speichern. Beispiele hierfür sind **Druckluftspeicher** oder **Schwungradmassenspeicher**. **Pumpspeicherkraftwerke** machen weltweit den größten Teil aller Speicherkapazitäten aus.

**ANWENDUNGSBEREICHE** Ausgleich von Spitzenlasten im Stromnetz, Sicherung der Stromversorgung z. B. in Krankenhäusern (Schwungradspeicher)  
**VORTEILE** relativ günstig, große Energiemengen können lange gespeichert werden (Pumpspeicher), kurze Zugriffszeiten (Schwungradspeicher)  
**NACHTEILE** Eingriffe in die Landschaft (außer Schwungradspeicher), hohe Selbstentladung (Schwungradspeicher)



Wirkungsgrad: bis **80%**

PUMPSPEICHERWERK

- \*SMES: Supraleitender Magnetischer Energiespeicher
- \*NiCd-BATTERIE: Nickel-Cadmium-Batterie
- \*LIB: Lithium-Ionen-Batterie
- \*NaS-BATTERIE: Natrium-Schwefel-Batterie