

# Redox-Flow-Batterien: Eine revolutionäre Speichertechnologie für erneuerbare Energien

Autoren: Michael Lanfranconi, Lina Elbers, Ramón Förster, Gregor Strangemann, Hans-Joachim Lilienhof

**Redox-Flow-Batterien** (kurz RFB) sind Speichersysteme mit einer hohen Effizienz und deutlich höherer Lebensdauer als herkömmliche Batterien. Bei diesem Speicher wird elektrische Energie in chemische umgewandelt und umgekehrt. Die aktiven Spezies liegen hierbei in gelöster Form vor, dem sogenannten Elektrolyten. Die Leistung (begrenzt durch die Elektrodenfläche) und die Speicherkapazität (begrenzt durch die Elektrolytmenge) können unabhängig voneinander skaliert werden. Die Energiespeicherung und -umwandlung sind räumlich voneinander getrennt. Hierdurch sind RFBs sehr flexibel auf die verschiedenen Anwendungsgebiete anpassbar.

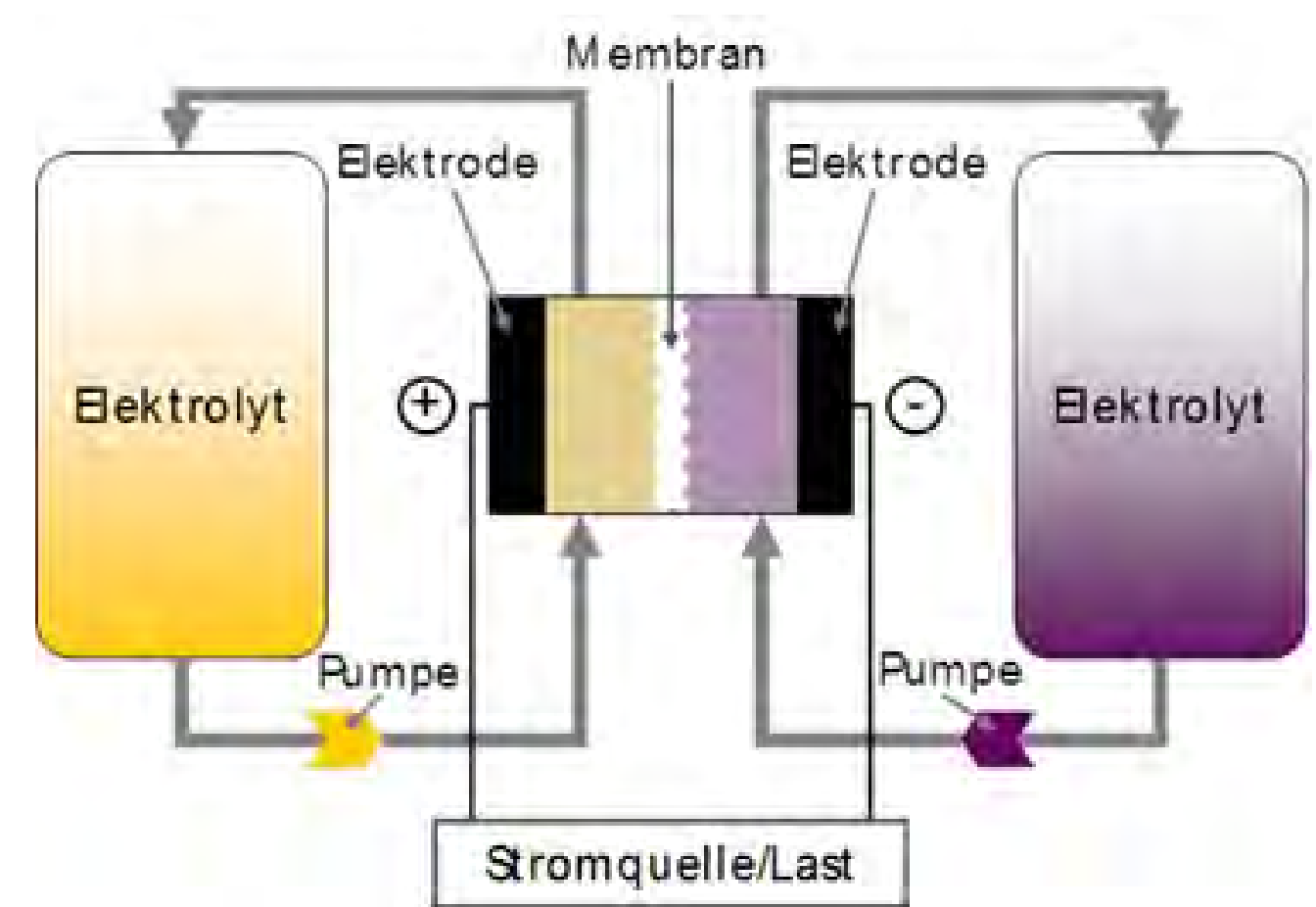


Abb. 1: Schematischer Aufbau einer Redox-Flow-Batterie [Quelle: Fraunhofer ICT]

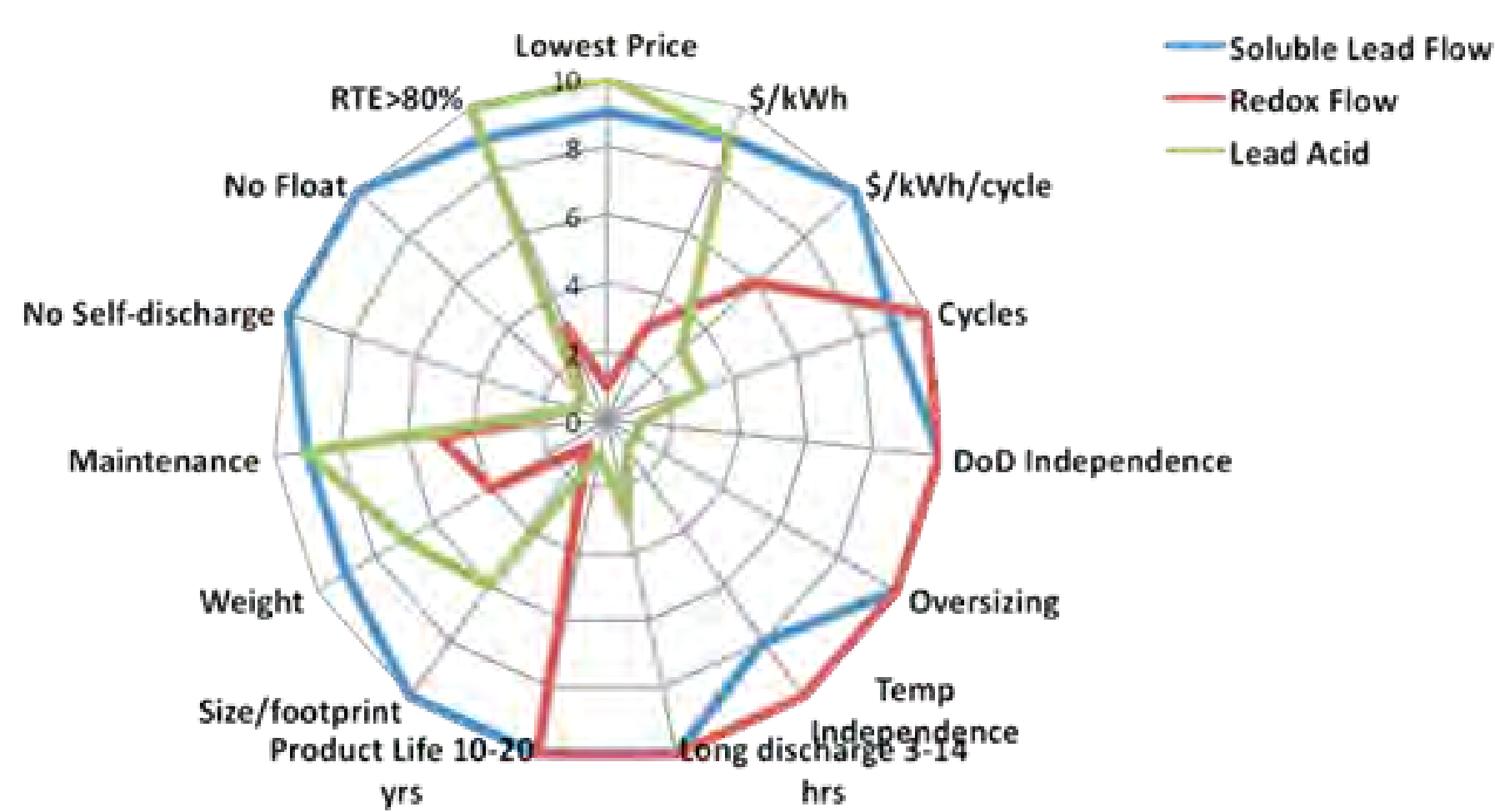


Abb. 2: Vergleich der Eigenschaften von drei Batterietypen (SLFB, Blei-Säure und Redox-Flow)

## Blei-Säure-Flow-Batterien für die Zukunft

Elektrolytische Abscheidung von Blei wird seit Jahrzehnten industriell angewendet und ist bekannt für die hohe Energieausbeute von nahezu 100 %. In einer SLFB-Zelle (Soluble Lead Flow Battery) wird ein ähnlicher Prozess verwendet, um Energie in einer Form von schichtförmigen Abscheidungen auf einer Oberfläche von zwei Elektroden zu speichern. SLFBs zeichnen sich besonders durch einen kostengünstigen und einfachen Aufbau aus – bei einer vergleichbar hohen Effizienz und Kapazität wie sie in Li-Ionen-Systemen erreicht werden

kann. An der Westfälischen Hochschule werden Versuche an Prototypenzellen auf der Basis von SLFB durchgeführt, um das System besser zu verstehen.

## Die Vanadium-Redox-Flow-Batterie

Bei der Vanadium-Redox-Flow-Batterie werden Vanadiumsalze in Schwefelsäure gelöst und als positiver sowie negativer Elektrolyt verwendet. Dies ist möglich, da Vanadium in vier Ladungszuständen stabil ist (siehe Abbildung 3). Hierdurch ist die Batterie besonders robust, da eine Vermischung der Elektrolyten nicht zur Zerstörung der Zelle führt. Sie ist unempfindlich gegenüber Tiefentladung und erreicht über 10.000 Lebenszyklen. Es gibt so gut wie keine Selbstentladung, weshalb man auch lange Speicherzeiten überbrücken kann. Die Coulomb-Effizienz liegt bei diesem Batterietyp bei deutlich über 90 %.

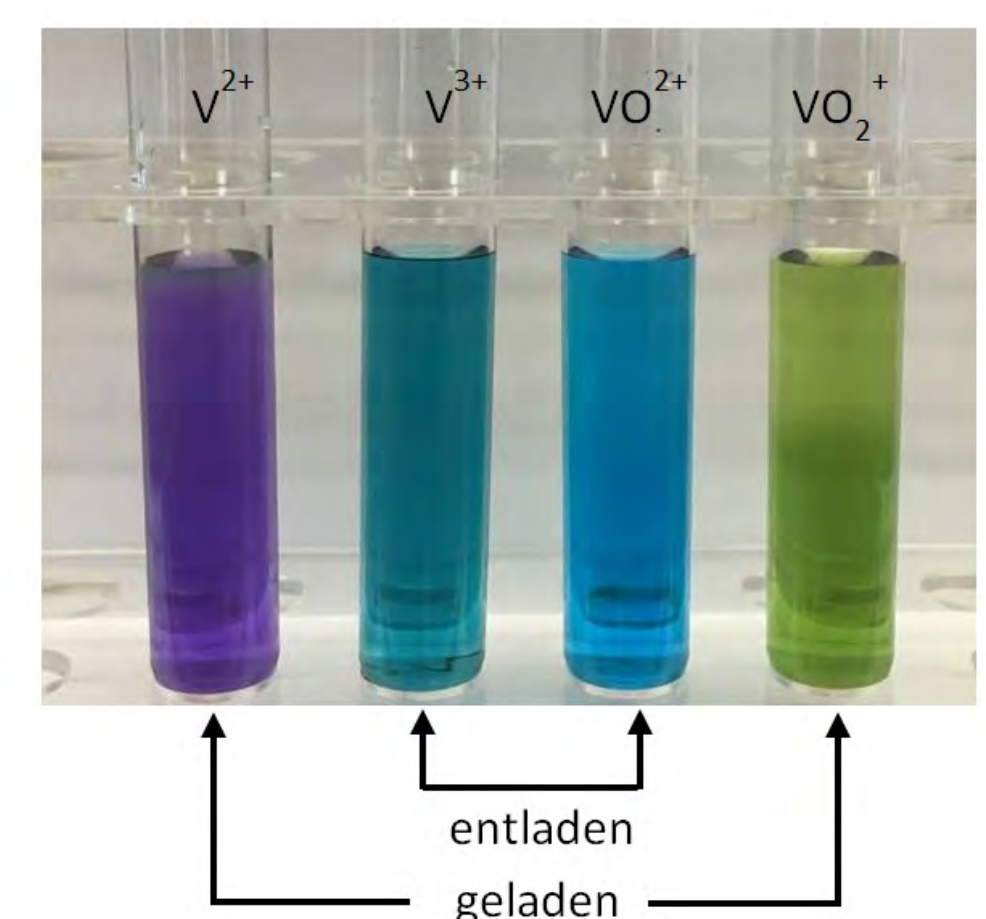


Abb. 3: Farben der verschiedenen Ladungszustände von Vanadium in einer Batterie