

# Dihydroxyphthalazine – neue stabile Elektrolytsubstanzen für Redox-Flussbatterien

Energiespeicherung / Stromspeicherung,  
organische Elektrolyte für Redox-Flussbatterien

## BESCHREIBUNG DER TECHNOLOGIE

Für die Ausgestaltung der zukünftigen nachhaltigen Energieversorgung werden Pufferspeicher für regenerativ erzeugten Strom in unterschiedlichsten Größen benötigt, von wenigen Kilowattstunden bis zu dutzenden Megawattstunden Speicherkapazität.

Die vielversprechendste Speichertechnologie dafür sind sog. Redox-Flussbatterien. Diese gibt es auf Basis anorganischer Metallsalzlösungen ( $V^{2+}/V^{3+}$ ) sowie auf Basis organischer redoxaktiver Verbindungen wie beispielsweise Hydrochinonen. Die bisher bekannten organischen Systeme weisen jedoch keine ausreichende Langzeitstabilität auf.



Bei den hier vorgestellten Substanzen handelt es sich um Hydrochinon-Abkömmlinge, die im Kohlenstoffgrundgerüst stickstoffsubstituiert sind, sogenannte Dihydroxyphthalazine. Infolge u.a. der Stickstoff-Substitution weisen sie für den Einsatz als redoxaktive Elektrolyte in Flussbatterien außergewöhnlich gute Eigenschaften auf. Hervorzuheben sind hierbei insbesondere ein sehr günstiger Potentialbereich elektrochemischer Aktivität (hohes Redoxpotential) in Verbindung mit einer außerordentlich guten chemischen Langzeitstabilität. Ursache für den günstigen Potentialbereich ist nach aktuellem Kenntnisstand die Stickstoff-Substitution im aromatischen Grundgerüst der Phthalazine, während die erhöhte Stabilität überwiegend aus dem jeweiligen Substitutionsmuster resultiert.

Die Kombination dieser strukturellen Charakteristiken ergibt die günstigen Eigenschaften für den Einsatz von Dihydroxyphthalazinen in Redox-Flussbatterien – sowohl hinsichtlich Stabilität als auch hohem Redoxpotential. Durch geeignete Substitution können diese Eigenschaften weiter angepasst, sowie das Löslichkeitsverhalten optimiert werden, was ihre Eignung als positives Aktivmaterial im Katholyten von Redox-Flussbatterien weiter befördert.

## AUF EINEN BLICK ...

### Anwendungsfelder

- Stromversorgung:
  - Großspeicher für die Netzstabilisierung
  - Kleinere stationäre Speicher für die Individual(Selbst-)versorgung
  - Mobile Speichersysteme für die Elektromobilität

### Branche

- Hersteller von Stromspeichersystemen
- Stromerzeuger
- Netzbetreiber

### Alleinstellungsmerkmale

- Schwermetallfrei
- Hohes Redoxpotential
- Große Langzeitstabilität
- Hohe elektrochemische Aktivität in einem für wässrige Elektrolyte vorteilhaften Potentialbereich

### Entwicklungsstand

- Erfolgreiche Herstellung und Vermessung (Charakterisierung) mehrerer Beispielsubstanzen im Labormaßstab

### Patentstatus

Prioritätsanmeldung, eingereicht am 29.01.2019 beim EPA

## ANWENDUNGSFELDER

Redox-Flussbatterien können infolge ihrer leichten Skalierbarkeit hinsichtlich Entnahmeleistung und auch Speicherkapazität sowohl stationär als Großanlagen zur Erhaltung der Netzstabilität eingesetzt werden als auch mobil, beispielsweise im Bereich der Elektromobilität. Auch im Bereich Haustechnik dienen bereits erste Anlagen der unterbrechungsfreien, regenerativen Stromversorgung von Privathaushalten.

## VORTEILE GEGENÜBER DEM STAND DER TECHNIK

- Optimaler Potentialbereich elektrochemischer Aktivität
- Hohe chemische Langzeitstabilität (nur geringe Verschiebungen im Cyclovoltammogramm bei wiederholten Cyclovoltammogrammmessungen (Labortests) mit bis zu n = 400 Wiederholungen)

## STAND DER PRODUKTENTWICKLUNG

Mehrere verschiedene Beispielsubstanzen sind in laborüblichen Mengen verfügbar, wurden bereits elektrochemisch vermessen und können in Milligramm-Mengen nach Abschluss einer Material-Transfer-Vereinbarung für eigene Versuche zur Verfügung gestellt werden.

## MARKTPOTENTIAL

Die Frost & Sullivan-Studie „Global Flow Battery Market, Forecast to 2023“ vom September 2017 (“MCD1-27”) schätzt das Wachstum des globalen Fluß-Batterie-Marktes bis zum Jahr 2023 auf dann insgesamt ca. 1,095 Mrd. US-\$. Bei einem derzeit noch überwiegenden Anteil Vanadium-basierter Systeme von etwa 80% kann daraus ein Marktvolumen von bis zu ca. 219 Mio. US-\$ für den Bereich organischer Flußbatterien abgeschätzt werden.

## KOOPERATIONSMÖGLICHKEITEN

Im Auftrag ihrer Gesellschafterin, der Justus-Liebig-Universität Gießen, sucht die TransMIT GmbH Kooperationspartner oder Lizenznehmer für den Vertrieb / die Weiterentwicklung in Deutschland, Europa, den USA und in Asien.

## EINE TECHNOLOGIE DER



### Kontakt

TransMIT Gesellschaft  
für Technologietransfer mbH  
Kerkrader Straße 3  
35394 Gießen  
GERMANY  
[www.transmit.de](http://www.transmit.de)

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Fuß  
Tel: +49 (0) 641 9 43 64 58  
Fax: +49 (0) 641 9 43 64 99  
E-Mail: [andreas.fuss@transmit.de](mailto:andreas.fuss@transmit.de)

