

Seminar

# Basiswissen Batterietechnologien

Grundlagen - Anwendungen - Herausforderungen



## Die Top-Themen:

- Überblick über alle Energiespeichertechnologien
- Welche Technologie für welche Anwendung?
- Wie entsteht die Spannung in einer Batterie?
- Batterien und Brennstoffzellensysteme
- Sicherheit von Lithium-Ionen-Batterien
- Die Zukunft der Mobilität: Batterie oder Brennstoffzelle?

## Termine und Orte

13. und 14. Februar 2023

Frankfurt am Main

26. und 27. Juni 2023

Düsseldorf

09. und 10. Oktober 2023

Freising bei München

Lernen Sie den sicheren und effizienten Betrieb der verschiedenen Batterietechnologien kennen.

**Dr.-Ing. Ralf Bengler,**  
Technischer Leiter Batterietest-  
zentrum, Forschungszentrum  
Energiespeichertechnologien,  
TU Clausthal

## Allgemeine Informationen

### Zielsetzung

**Die Teilnehmer des Seminars erhalten ein grundlegendes Verständnis für die Funktionsweise von Batterien in ihrem anwendungsspezifischen Systemumfeld und lernen die Wechselwirkungen zwischen Batterien, Lasten und Erzeugern kennen. Dabei werden die wichtigsten industriellen Batteriesysteme (Blei und Lithium-Ionen) betrachtet und vor allem die grundsätzlichen Gemeinsamkeiten aller Batteriesysteme hervorgehoben. Neben Batteriesystemen werden auch Brennstoffzellen insbesondere für den Einsatz in der Elektromobilität näher betrachtet.**

Ausgehend von den elektrochemischen Grundlagen (wie entsteht die Spannung in einer Batterie oder Brennstoffzelle und warum sieht der Spannungsverlauf so aus, wie er aussieht?) erhalten Sie einen Überblick über die verschiedenen Technologien und Anwendungsmöglichkeiten. Darüber hinaus bekommen Sie einen Einblick, wie Batterien charakterisiert werden können, um z.B. Rückschlüsse auf ihre Leistungsfähigkeit und Lebensdauer ziehen zu können. Ein Einblick in den Aufbau von Batteriesystemen und Batteriemanagementsystemen zur Gewährleistung der Sicherheit sowie eine vergleichende Bewertung von Batterien in Abgrenzung zu Brennstoffzellen runden das Programm ab. Das Seminar ist eine Einführung, die auch Neu- und Quereinsteigern den Einstieg in die Batterie- und Brennstoffzellentechnik ermöglicht.

### Zielgruppe

Das Seminar richtet sich an alle, die sich mit dem Einsatz von Batterien beschäftigen:

- Ingenieure in Forschung und Entwicklung
- Technische Einkäufer
- Systementwickler
- Wartung und Instandhaltung

### Inhouse-Seminar

Dieses Seminar können Sie auch als firmeninterne Schulung buchen:

Wir erstellen Ihnen gerne ein individuelles Angebot. Rufen Sie uns an.

 **Frau Angela Bungert/Herr Jens Wilk**  
Tel.: +49 211 6214-200, E-Mail: [inhouse@vdi.de](mailto:inhouse@vdi.de)  
**Herr Heinz Küsters**    
Tel.: +49 211 6214-278, E-Mail: [kuesters@vdi.de](mailto:kuesters@vdi.de)

### Veranstaltungsdokumentation

Jeder Teilnehmer erhält eine Dokumentation wie Präsentationsunterlagen, Handbuch o.ä. und eine VDI Wissensforum-Teilnahmebescheinigung.



### Seminarleitung

Dr.-Ing. Ralf Bengler, Technischer Leiter  
Batterietestzentrum, Forschungszentrum Energiespeicher-  
technologien, Technische Universität Clausthal



Dr. Bengler hat nach seiner Ausbildung zum Elektroinstallateur bei einem Energieversorgungsunternehmen Energiesystemtechnik an der TU Clausthal studiert und zum Thema Dynamik von Energiespeichersystemen dort auch promoviert. Er leitet die Arbeitsgruppe Elektrische Energiespeichersysteme am

Institut für Elektrische Energietechnik und Energiesysteme und koordiniert den Cluster Systemintegration am Forschungszentrum Energiespeichertechnologien der TU Clausthal. Aktuelle Forschungen beschäftigen sich mit der Systemintegration von Speichern in elektrische Netze, der Batteriezuverlässigkeit und vor allem der Batteriesicherheit.



### Weitere interessante Veranstaltungen

#### Kompaktwissen Elektromobilität

08. und 09. Februar 2023, Filderstadt bei Stuttgart  
01. und 02. August 2023, Online

#### Basiswissen Batteriemanagementsysteme

25. und 26. Januar 2023, Düsseldorf  
26. und 27. April 2023, Freising bei München

## Seminarinhalte

**1. Tag** 9:00 bis 17:00

### Einführung zu Energiespeichersystemen

- Anforderungen und Anwendungen von Energiespeichern
- Elektrochemische Wandler, Brennstoffzellen
- Weitere Energiespeichertechnologien
- Einsatz von Speichern in der zukünftigen Energieversorgung

### Die elektrochemische Spannungsquelle

- Begriffe und Definitionen
- Komponenten von elektrochemischen Energiespeichern
- Spannung einer galvanischen Zelle, Elektromotorische Kraft
- Thermodynamik
- Abweichungen von der Ruhespannung
- Phasengrenzstrukturen
- Durchtrittsüberspannung
- Ohmsche Verluste

### Thermomanagement

- Wärmeleitpfad - Von der Zelle über die Wärmeübertrager bis zur Umgebung
- Wärmeentwicklung & -abfuhr

### Batteriesysteme

- Überblick von verschiedenen Batteriesystemen
- Das elektrische Ersatzschaltbild
- Blei-Säure-Batterien (Laden, Entladen)
- Schnellladeverfahren

### Batteriesysteme und Brennstoffzellen

- Nickel-Cadmium und Nickel-Metall-Hydrid
- Lithium-Ionen-Batterien
- Hochtemperatur-Batteriesysteme, Post Lithium-Ionen
- Brennstoffzellensysteme

**2. Tag** 09:00 bis 13:00 Uhr

### Lithium-Ionen-Batteriesysteme

- Sicherheit von Lithium-Ionen-Batteriesystemen
- Batteriemanagementsysteme
- Systemarchitektur Lithium-Ionen-Batterien
- Ladetechnik

### Analyse- und Diagnoseverfahren

- Elektrochemische Impedanzspektroskopie
- Sprungantworten (Current Interrupt)
- Weitere Methoden zur Batteriezustandserkennung

### Batterie und/oder Brennstoffzelle in der Energieversorgung und Mobilität von morgen?

- Batterie- und Brennstoffzellensysteme in der Sektorkopplung
- Stand der Technik Brennstoffzellen für die Elektromobilität
- Vergleichende Infrastrukturanalyse
- Anwendung für PKW, Nutzfahrzeuge und ÖPNV



### Warum Sie dieses Seminar besuchen sollten

1. Erhalten Sie einen Überblick über die verschiedensten Energiespeichertechnologien und ihre Anwendungen
2. Erfahren Sie, wie Sie den Einsatz einer Batterie optimieren können
3. Lernen Sie die Einsatzgrenzen von Batteriesystemen kennen und wie ein sicherer Betrieb gewährleistet werden kann
4. Gewinnen Sie einen Einblick in die Ladetechnik und -infrastruktur für Elektrofahrzeuge
5. Wer macht das Rennen – Batterie oder Brennstoffzelle?



VDI Wissensforum GmbH | VDI-Platz 1 | 40468 Düsseldorf | Deutschland

Sie haben noch Fragen?  
Kontaktieren Sie uns einfach!

**VDI Wissensforum GmbH**  
Kundenzentrum  
Postfach 10 11 39  
40002 Düsseldorf  
Telefon: +49 211 6214-201  
Telefax: +49 211 6214-154  
E-Mail: wissensforum@vdi.de  
www.vdi-wissensforum.de

✓ Ich nehme wie folgt teil (zum Preis p. P. zzgl. MwSt.):

Seminar		
<input type="checkbox"/> 13. und 14. Februar 2023 Frankfurt am Main (02SE371014)	<input type="checkbox"/> 26. und 27. Juni 2023 Düsseldorf (02SE371015)	<input type="checkbox"/> 09. und 10. Oktober 2023 Freising bei München (02SE371016)
EUR 1.690,-	EUR 1.690,-	EUR 1.690,-

22M02P031

Ich bin VDI-Mitglied und erhalte **pro Veranstaltungstag EUR 50,- Rabatt** auf die Teilnahmegebühr: VDI-Mitgliedsnummer\* \_\_\_\_\_

\*Für den VDI-Mitglieder-Rabatt ist die Angabe der VDI-Mitgliedsnummer erforderlich.

**Meine Kontaktdaten:**

Nachname \_\_\_\_\_ Vorname \_\_\_\_\_

Titel \_\_\_\_\_ Funktion/Jobtitel \_\_\_\_\_ Abteilung/Tätigkeitsbereich \_\_\_\_\_

Firma/Institut \_\_\_\_\_

Straße/Postfach \_\_\_\_\_

PLZ, Ort, Land \_\_\_\_\_

Telefon \_\_\_\_\_ Mobil \_\_\_\_\_ E-Mail \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

Abweichende Rechnungsanschrift \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Unterschrift \_\_\_\_\_

Teilnehmer mit einer Rechnungsanschrift außerhalb Deutschlands, Österreichs oder der Schweiz bitten wir, mit Kreditkarte zu zahlen. Bitte melden Sie sich über [www.vdi-wissensforum.de](http://www.vdi-wissensforum.de) an. Auf unserer Webseite werden Ihre Kreditkartendaten verschlüsselt übertragen, um die Sicherheit Ihrer Daten zu gewährleisten.

Die **allgemeinen Geschäftsbedingungen** der VDI Wissensforum GmbH finden Sie im Internet: [www.vdi-wissensforum.de/de/agb/](http://www.vdi-wissensforum.de/de/agb/)

**Veranstaltungsort(e)**

**Frankfurt am Main:** Relexa Hotel Frankfurt am Main, Lurgiallee 2, 60439 Frankfurt am Main, Tel. +49 69/95778-0, E-Mail: [frankfurt.main@relexa-hotel.de](mailto:frankfurt.main@relexa-hotel.de)

**Düsseldorf:** NH Düsseldorf City, Kölner Str. 186 - 188, 40227 Düsseldorf, Tel. +49 211/7811-0, E-Mail: [nhduesseldorf@nh-hotels.com](mailto:nhduesseldorf@nh-hotels.com)

**Freising bei München:** München Airport Marriott Hotel, Alois-Steinecker-Str. 20, 85354 Freising, Tel. +49 8161/966-0, E-Mail: [info@munchich-airport-marriott.de](mailto:info@munchich-airport-marriott.de)

Im Veranstaltungshotel steht Ihnen ein begrenztes **Zimmerkontingent** zu Sonderkonditionen zur Verfügung. Bitte buchen Sie Ihr Zimmer frühzeitig per Telefon oder E-Mail direkt bei dem Hotel mit dem Hinweis auf die „VDI-Veranstaltung“. Weitere Hotels in der Nähe des Veranstaltungsortes finden Sie auch über unseren kostenlosen Service von HRS, [www.vdi-wissensforum.de/hrs](http://www.vdi-wissensforum.de/hrs)

**Leistungen:** Im Leistungsumfang ist die Bereitstellung der Veranstaltungsunterlagen enthalten. Bei Präsenzveranstaltungen werden die Pausengetränke und an jedem vollen Veranstaltungstag ein Mittagessen gestellt.

**Exklusiv-Angebot:** Als Teilnehmer dieser Veranstaltung bieten wir Ihnen eine 3-monatige, kostenfreie VDI-Probemitgliedschaft an (dieses Angebot gilt ausschließlich bei Neuaufnahme).

**Datenschutz:** Die VDI Wissensforum GmbH verwendet die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse, um Sie regelmäßig über ähnliche Veranstaltungen der VDI Wissensforum GmbH zu informieren. Wenn Sie zukünftig keine Informationen und Angebote mehr erhalten möchten, können Sie der Verwendung Ihrer Daten zu diesem Zweck jederzeit widersprechen. Nutzen Sie dazu die E-Mail Adresse [wissensforum@vdi.de](mailto:wissensforum@vdi.de) oder eine andere der oben angegebenen Kontaktmöglichkeiten.

Auf unsere allgemeinen Informationen zur Verwendung Ihrer Daten auf <https://www.vdi-wissensforum.de/datenschutz-print> weisen wir hin.

Hiermit bestätige ich die AGBs der VDI Wissensforum GmbH sowie die Richtigkeit der oben angegebenen Daten zur Anmeldung.

Ihre Kontaktdaten haben wir basierend auf Art. 6 Abs. 1 lit. f) DSGVO (berechtigtes Interesse) zu Werbezwecken erhoben. Unser berechtigtes Interesse liegt in der zielgerichteten Auswahl möglicher Interessenten für unsere Veranstaltungen. Mehr Informationen zur Quelle und der Verwendung Ihrer Daten finden Sie hier: [www.wissensforum.de/adressquelle](http://www.wissensforum.de/adressquelle)

Mit dem FSC® Warenzeichen werden Holzprodukte ausgezeichnet, die aus verantwortungsvoll bewirtschafteten Wäldern stammen, unabhängig zertifiziert nach den strengen Kriterien des Forest Stewardship Council® (FSC). Für den Druck sämtlicher Programme des VDI Wissensforums werden ausschließlich FSC-Papiere verwendet.

