



Grüner Wasserstoff im Smart Grid

Energietechnik



Real Experience Learning: intelligente Trainingslösungen der Zukunft

Die Trainingssysteme von Lucas-Nülle verknüpfen theoretisches Wissen mit praktischen Erfahrungen: Greifbare, realitätstreue Lernsysteme mit echten Geräten bieten den Lernenden die Chance, komplexe Zusammenhänge zu erfassen und zu verstehen. Denn nur wenn wir Dinge erleben, sie selbst machen, kleine Erfolge feiern und dadurch Emotionen wahrnehmen, wandert das Gelernte in unser Langzeitgedächtnis – und verankert sich so dauerhaft in unserem Kopf. Unsere Trainingssysteme verknüpfen eine nutzerfreundliche E-Learning-Software mit den entsprechenden Kursen und echten Instrumenten und Systemen. Somit sind sie Wegbereiter zu fundiertem Praxiswissen.



Dank Real Experience Learning mit Lucas-Nülle tauchen die Lernenden in eine neue Lernwelt ein und erlangen nicht nur Wissen, sondern auch die nötige Handlungskompetenz.



Grüner Wasserstoff im Smart Grid

Grüner Wasserstoff gilt als Schlüsseltechnologie in der Energiewende: Erneuerbarer Wasserstoff ist ein entscheidendes Element auf dem Weg zu einer kohlenstoffarmen und nachhaltigen Energieversorgung.

In Zusammenarbeit mit der HAN University of Applied Sciences haben wir ein Trainingssystem entwickelt, das Fachkräften und Studierenden das nötige Wissen zu allen Themen rund um die Speicherung und Nutzung von grünem Wasserstoff vermittelt. Es ergänzt unsere Lehrsysteme rund um Photovoltaik- und Windkraftanlagen und fügt sich ideal ins Smart Grid ein.



Was lernen Sie mit unserem Wasserstoffspeicher-Trainingssystem?

Unser innovatives Lehrsystem bietet eine fundierte Einführung in die Grundlagen und Funktionsweise von Wasserstoff-Speichersystemen, die eine zentrale Rolle in der Energiewende spielen.

Unser Lehrsystem für die Wasserstoffspeicherung bereitet Fachkräfte und Studierende umfassend auf die Herausforderungen und Chancen im Bereich des grünen Wasserstoffs vor.



Mehr erfahren!

Das Trainingssystem umfasst folgende Lerninhalte:

- **Grundlagen und Funktionsweise von Wasserstoff-Speichersystemen:** Unser praxisorientiertes Trainingssystem mit industrienahen Komponenten vermittelt fundierte Kenntnisse über die verschiedenen Elemente eines Wasserstoff-Speichersystems – darunter Elektrolyseur, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzelle und Batteriespeicher. Die Fachkräfte und Studierenden lernen, wie diese Komponenten zusammenarbeiten, um grünen Wasserstoff effizient zu produzieren, zu speichern und bei Bedarf wieder zu nutzen.
- **Energiemanagement im Smart Grid:** Ein Schwerpunkt unserer Wissensvermittlung liegt auf dem Energiemanagement im Smart Grid. Die Studierenden lernen, wie sie Wasserstoff-Speichersysteme ins intelligente Netz integrieren, um eine zuverlässige und nachhaltige Energieversorgung zu gewährleisten. Sie werden mit den Herausforderungen und Chancen im Zusammenhang mit dem Energiemanagement im Smart Grid vertraut gemacht und lernen, wie sie diese meistern.
- **Energiemanagement mit Photovoltaik- und Windkraftanlagen:** Darüber hinaus bieten wir praxisnahe Einblicke in das Energiemanagement mit den einzelnen erneuerbaren Energiequellen Photovoltaik und Windkraft. Die Lernenden erfahren, wie sie diese Energiequellen effizient nutzen und in Kombination mit Wasserstoff-Speichersystemen ein nachhaltiges Energiesystem aufbauen.





Das Wasserstoff-Speichersystem besitzt folgende Merkmale:

Brennstoffzelle

- Typ: Protonenaustauschmembran-Brennstoffzelle (PEM)
- Energieträger: Wasserstoff, Sauerstoff (Luft)
- Nennleistung: 1200 W
- Betriebsdruck: 0 bis 15 bar
- Wasserstoffverbrauch bei Nennleistung 15 NL/min

Wasserstoffspeicher

- Metallhydridspeicher
- Max. Druck: 17.2 bar
- H₂-Kapazität (bei 20°C und 25 bar): 1600 NI

Elektrolyseur

- Typ: Protonenaustauschmembran-Elektrolyseur (PEM)
- Nenndruck: max. 16 bar
- Flussrate: max. 1200 cc/min



Sind Sie neugierig geworden?
Dann kontaktieren Sie uns!

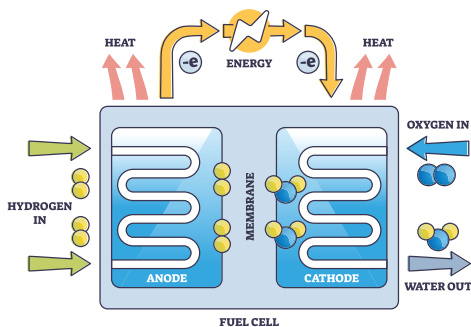
NMC Li-Ion Akkumulator

- Batteriespannung: 48 V
- Nennkapazität: 50 Ah / 2434 Wh
- Calendar Life @ 80% SOC: 20 Jahre

Multidirektionaler Umrichter

- Nennspannung: 3 x 230 V
- Nennleistung: 9 kVA
- Frequenz: 50/60 Hz
- Online USV
- Touch Display
- Schnittstelle: Ethernet
- Leistungsmessgerät
- Programmierbarer Controller
- Anschlüsse: 4 mm Sicherheitsbuchsen

HYDROGEN FUEL CELLS



Kennen Sie unsere weiteren Produkte rund um das Thema Wasserstoff?

UniTrain – vielfältig und flexibel

Eines unserer vielfältigsten Produkte ist das UniTrain-System. Das computergestützte, multimediale Experimentier- und Trainingssystem für die Elektrotechnik und Elektronikausbildung verknüpft Lernprogramme mit einem vollständigen Elektrolabor in nur einem Interface.

Die Vorteile von UniTrain:

- 100+ Kurse auf einem einzigen System verfügbar einzigen System
- Mobil und überall einsetzbar
- Fördert individuelles Lernen
- Handlungskompetenz durch praktische Experimente
- Sicheres Experimentieren durch Schutzkleinspannung
- Online-Kurs verbindet Theorie und Praxis
- Vorteile der digitalen Lernmaterialien, wie Animationen, Bilder und Fragen mit sofortigem Feedback



EHY 1 - Besuchen
Sie unsere Website!



EHY1: Grundlagen der Brennstoffzellentechnik mit UniTrain

Der UniTrain-Kurs Brennstoffzellentechnik vermittelt anschaulich das Funktionsprinzip und die Wirkungsweise von Brennstoffzellen.

Die Lerninhalte umfassen unter anderem:

- Die Kennlinienaufnahme einer Brennstoffzelle
- Die elektrochemischen Prozesse der Elektrolyse (1. und 2. Faraday'sches Gesetz)
- Faraday- und Energiewirkungsgrad einer Brennstoffzelle
- Reihen- und Parallelschaltung von Brennstoffzellen
- Leistungsbetrachtung von Brennstoffzellen
- Funktionsprinzip und Wirkungsweise des Elektrolyseurs
- Aufnahme der UI-Kennlinie des Elektrolyseurs

Die Vorteile sind:

- Interaktive Versuchsaufbauten
- Messwerte und Grafiken können per Drag-and-drop in der Versuchsanleitung gespeichert werden
- Fragen mit Feedback und Auswertelogik zur Wissensstandkontrolle
- Druckdokument zum komfortablen Ausdruck der Versuchsanleitung mit Lösungen
- LabSoft-Browser und Kurssoftware

EHY2: Brennstoffzellentechnik für Fortgeschrittene

Das Experimentiersystem baut auf dem Grundlagenwissen auf und ermöglicht einen gefahrlosen Umgang mit Wasserstoff und der Brennstoffzelle für viele interessante Untersuchungen. Es ist sowohl für Demonstrationen als auch für praktische Übungen geeignet. Animierte Theorie, Experimentieranleitungen und Ergebnisfelder liefert der *Interactive Lab Assistant*.

Gestalten Sie Ihr System flexibel

Mit unserem modularen Plattensystem lassen sich die Geräte besonders flexibel zusammenstellen.

- Aufbau komplexer Anwendungen im Experimentierwagen in wenigen Minuten
- Passen Sie das System flexibel dem Unterricht an
- Kombinieren Sie die Systeme für den Aufbau beliebiger Szenarien bis hin zum Microgrid und Smart Grid



EHY 2 Brennstoffzellentechnik
Advanced - Besuchen Sie unsere
Website!





Lucas-Nülle GmbH
Siemensstr. 2
50170 Kerpen



lucas-nuelle.de
vertrieb@lucas-nuelle.de



+49 2273 567-0



Real Experience Learning