

# Fuel Cell Trainer

50 W Brennstoffzellen-Lernsystem

ACADEMIA OFFERING  
TRAINING SOLUTIONS



Der Fuel Cell Trainer eignet sich hervorragend zur Vermittlung der ingenieurtechnischen Grundlagen von Brennstoffzellensystemen. Die umfangreiche Experimentieranleitung sowie abgestimmtes Lehrmaterial komplementieren das Trainingssystem und ermöglichen Schülern und Studenten eine realitätsnahe Ausbildung.

- » Langlebige 50 W (Proton Exchange Membrane) PEM-Brennstoffzelle, luftgekühlt mit offener Kathode
- » Modularer Systemaufbau mit Erweiterungsoptionen der Wasserstoffversorgung
- » Umfangreiche Messtechnik
- » Messdatenerfassung über USB-Schnittstelle
- » LabVIEW-basierende Experimentiersoftware
- » Integrierte Sicherheitsüberwachung
- » Modernes und didaktisch abgestimmtes Lehrmaterial
  - Lehrhandbuch für Lehrer und Dozenten
  - Experimentierhandbuch für Schüler und Studenten



PC, wird nicht mitbeliefert

# Fuel Cell Trainer

50 W Brennstoffzellen-Lernsystem zur Vermittlung technischer Grundlagen

## Der einfache Einstieg in die Brennstoffzellentechnik

Der Fuel Cell Trainer ist perfekt auf die Anforderungen der Lehre von Hochschulen und in der Berufsbildung zugeschnitten. An dem modularen Brennstoffzellen-Lernsystem mit einer Vielzahl von vorbereiteten Experimenten können Studierende und Auszubildende Aufbau und Funktionsweise einer echten Brennstoffzellenanlage sowie die zugrundeliegenden wissenschaftlichen Prinzipien untersuchen.

Dabei setzt der Fuel Cell Trainer auf höchste technische Sicherheit. Speziell für die Lehre entwickelt, kann das System auch von ungeübten Personen sicher und zuverlässig bedient werden.

### Die wesentlichen Lernziele umfassen:

- » Verständnis eines Brennstoffzellensystems in Theorie und Praxis
- » Inbetriebnahme und Betrieb eines Brennstoffzellensystems
- » Untersuchung der Einflüsse verschiedener Parameter auf die Kennlinie eines Brennstoffzellensystems
- » Analyse der Interaktion zwischen Systemkomponenten
- » Thermodynamische Grundlagen und Prinzipien der Elektrizitätslehre

Die Komplexität des Versuchsaufbaus können Sie flexibel bestimmen – von einfachen Experimenten für die Vermittlung der Grundlagen bis zu anspruchsvollen Versuchen für fortgeschrittene Studenten. Geeignet für Vorlesungen und Praktika in einer Vielzahl von Studiengängen und Berufsfeldern, wie:

- » Elektrotechnik
- » Energietechnik
- » Verfahrenstechnik
- » KFZ-Technik
- » Erneuerbare Energien und Umwelttechnik
- » Physik
- » Chemie
- » Prozesstechnik

## Systemübersicht

### H<sub>2</sub>-Speichermodul

Der Metallhydridspeicher mit zweistufigem Druckminderer ermöglicht eine komfortable und sichere Wasserstoffversorgung der Brennstoffzelle.

### Wasserstoffgenerator HG30, optional

Der Wasserstoffgenerator HG 30 erlaubt das komfortable Erzeugen von reinstem Wasserstoff (99,99999 % vol.) zum Beladen des Metallhydridspeicher.



### Ampelmodul

Die 10 W LED-Ampel dient als realer Beispielverbraucher auf 12 V-Basis am Ausgang des DC/DC-Wandlers und kann optional in drei verschiedenen Betriebsarten verwendet werden.

### DC/DC-Wandler-Modul

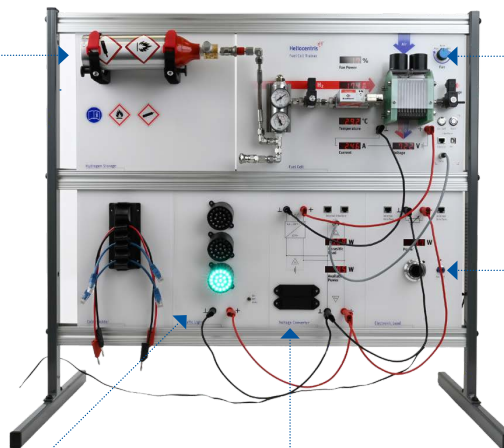
Das Modul wandelt die unregulierte Ausgangsspannung der Brennstoffzelle in eine 12 V-Gleichspannung und ermöglicht den Aufbau einer autonomen Stromversorgung zum Betrieb von 12 V-Verbrauchern. Mit LED-Displays für die Anzeige der Nutzleistung und der Eigenverbrauch des Brennstoffzellensystems.

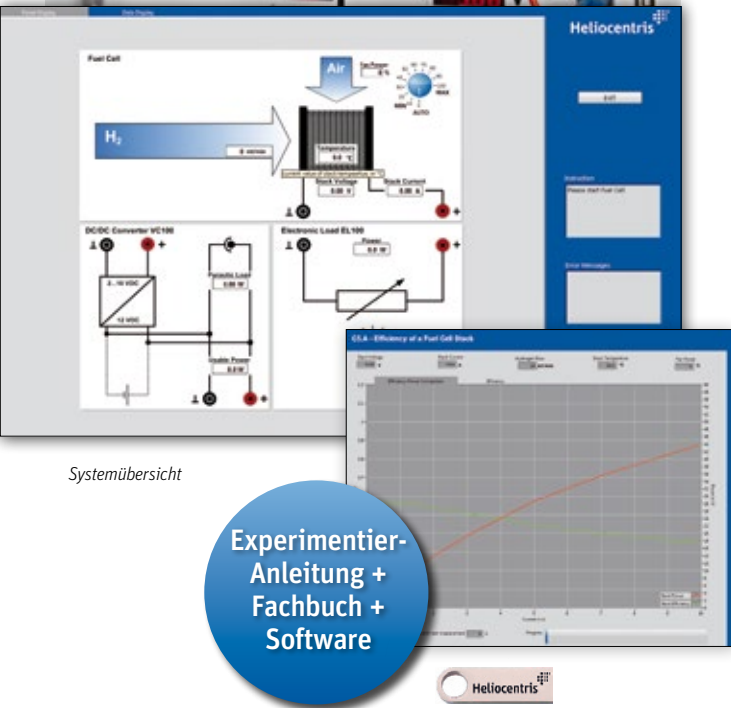
### Brennstoffzellen-Modul

50 W Brennstoffzelle inkl. Steuerungsmodul sowie Wasserstoff-Durchflusssensor, Wasserstoff-Spülventil und einer einstellbaren Luftkühlung. LED-Displays zur Visualisierung von wesentlichen Systemparametern und eine integrierte USB-Schnittstelle dient der Übertragung der Systemdaten.

### Elektronische Last-Modul

Die elektronische Last gestattet das manuelle Einstellen von konstanten Stromvorgabewerten über ein hoch präzises Potentiometer oder über die mitgelieferte Software. Eine LED Leistungsanzeige ermöglicht den Betrieb auch ohne Computer.





Systemübersicht

Experimentier-  
Anleitung +  
Fachbuch +  
Software

### Software

Die Software dient der Steuerung des Systems sowie der Erfassung und grafischen Darstellung der Messergebnisse.

- » Visualisierung von Messinstrumenten, ideal für Vorführungen vor Gruppen
- » Datenlogger: Zeitliche Aufnahme und Visualisierung der Messwerte
- » Computergestützte Durchführung von Experimenten
- » Grafische Darstellung von Kennlinien und des Wirkungsgrades
- » Vollautomatisierte Experimente für Präsentationen oder Vorlesungen

### Fuel Cell Trainer

- » Brennstoffzellenmodul
- » Elektronische Last
- » Gleichspannungswandler-Modul
- » Ampel-Modul
- » H<sub>2</sub> Speichermodul
- » Lehrmaterial mit Experimentieranleitung im Ringbuchhalter
- » Software + USB-Stick

Art.-Nr. 693\*

**Zubehör: 15 bar H<sub>2</sub>-Anschluss-Set zur Versorgung aus 200 Bar Druckgasflasche**

Druckminderer für das Befüllen des Wasserstoffspeichers im H<sub>2</sub>-Speichermodul

Art.-Nr. 631

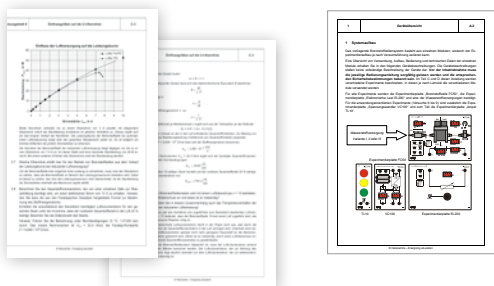
\* Nur in Verbindung mit einem Wasserstoff-Anschluss-Set von Heliocentris erhältlich.

### Lehrmaterial

Das Lehrmaterial umfasst das Lehrbuch „Fuel Cell Systems Explained“, das detailliertes Wissen rund um die Brennstoffzelle vermittelt sowie ein ausführliches Experimentierhandbuch.

Beispiele aus dem Experimentierhandbuch:

- » Kennlinie und Leistungskurve
- » Abhängigkeit der Leistung von Temperatur und Luftzufuhr
- » Systemwirkungsgrad eines Brennstoffzellensystems
- » Netzunabhängige Stromversorgung und Reichweite einer Brennstoffzelle



Lehrerhandbuch

Experimente

# Technische Daten

Fuel Cell Trainer	
Maße (BxHxT)	910 x 840 x 460 mm
Gewicht	19 kg
Zulässige Umgebungstemperatur bei Betrieb	+5 ... +35°C
Sprachversionen	Deutsch, Englisch (weitere Sprachen auf Anfrage)
Anschlussstandards	DIN, CGA oder BS
Netzanschlussweg	230 V (50 Hz), 115 V (60Hz)

Brennstoffzellenmodul	
Nennleistung	40 W
Maximale Leistung	ca. 50 W
Leerlaufspannung	9 V
Strom bei Nennleistung	8 A
Wasserstoffverbrauch bei Nennleistung	ca. 580 Nm <sup>3</sup> /min
Wasserstoffreinheit für den Betrieb	min. 4,0 (99,99%)
Zulässiger Wasserstoffdruck	0,4 ... 0,8 bar

Elektronische Last-Modul	
Maximale Dauerleistung	100 W
Lastspannung	1,2 ... 20 V DC
Laststrom	0 ... 10 A
Netzanschluss	230 V (50 Hz), 115 V (60 Hz)
Maße (BxHxT)	400 x 297 x 135 mm

DC/DC-Wandler-Modul	
Eingangsspannung	4,5 ... 10 V DC
Ausgangsspannung	12 V DC
Max. Eingangsstrom	10 A
Maße (BxHxT)	200 x 297 x 95 mm

Ampelmodul	
Eingangsspannung	12 V DC
Leistungsaufnahme	max. 10 W
Maße (BxHxT)	200 x 297 x 140 mm

H <sub>2</sub> -Speicher Modul	
Speicherkapazität (bei 17 bar Beladedruck)	150 NI
Entladeleistung	1,7 NI/min
Beladedruck	10 ... 17 bar
Beladezeit	ca. 1 Stunde bei 20°C und aktiver Belüftung

## Zubehör für die Wasserstoffversorgung

### Solar Hydrogen Trainer

In Kombination mit dem Fuel Cell Trainer haben Schüler und Studenten die Möglichkeit, die gesamte Energiewandlungskette von der Wasserstoff-Erzeugung, dem Speichern und Verbrauchen des Wasserstoffes zu untersuchen.



Solar Hydrogen Trainer **Art.-Nr. 812**

### Wasserstoffgenerator HG30

Der HG30 Wasserstoffgenerator ermöglicht die Produktion von reinem Wasserstoff und ist für den Betrieb des Fuel Cell Trainer und dem Beladen von Metallhydridspeichern geeignet.

HG30 **Art.-Nr. 1306**

#### Zubehör

I/O-Board HG-Serie **Art.-Nr. 1307**



### H<sub>2</sub>-Anschluss-Set

Druckminderer zum Beladen von Metallhydridspeichern aus 200 bar Druckgasflaschen.



H<sub>2</sub>-Anschluss-Set **Art.-Nr. 631**



### Heliocentris Academia International GmbH

Rudower Chaussee 30  
12489 Berlin, Germany  
Tel. + 49 (0) 30 340 601 600  
sales@heliocentrisacademia.com  
www.heliocentrisacademia.com