

Modulüberblick

H₂ Lab Digitale Inhalte

Modul 0*	Grundlagen der Wasserstofftechnologien
----------	--

Vorwissen: MINT auf Schulniveau

Lernziele:

- Grundlagen zur Wasserstoffsicherheit
- Methoden zur Wasserstoffproduktion
- Anwendungen von Wasserstoff und Brennstoffzellen
- Optionen zur Speicherung und Transport von Wasserstoff

Dauer: 3 Module

- 2 – 4 Stunden (eigenverantwortlich)
- 4 – 10 Stunden (als Teil der angeleiteten Lektionen)

Module:

1. H₂ – Physikalische Grundlagen und Wasserstoffproduktion
2. H₂ – Transport und Lagerung
3. H₂ – Anwendung

Modul 1	H ₂ Beginner: Brennstoffzellen – Grundlagen
---------	--

Vorwissen: Nicht erforderlich

Lernziele:

- Grundlagen eines solar-wasserstoffbasierten Energiezyklus
- Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie mit Hilfe eines Elektrolyseurs
- Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie in Brennstoffzellen
- Typen von Brennstoffzellen
- Wasserstoffspeicherung im Metallhydridspeicher

Dauer: 4 Module; 6 – 10 Stunden

Module:

1. Eigenschaften des Elektrolyseurs
2. Eigenschaften der PEM-Brennstoffzelle
3. Eigenschaften der SOFC (Festoxid-Brennstoffzelle)
4. Eigenschaften der DEFC (Direktethanol-Brennstoffzelle)

Modul 0* Abhängig vom Vorwissen der Studierenden kann dieses Modul optional sein.

Modul 2	H ₂ Advanced: Eigenschaften von PEM-Brennstoffzellen
---------	---

Vorwissen:

- Grundlagen der Elektrolyse
- Funktionsprinzip der PEM-Brennstoffzelle

Lernziele:

- Eigenschaften der Solarzelle
- Kennlinie der Brennstoffzelle
- Solar-Wasserstoff-Energiezyklus für die Erzeugung von grünem Wasserstoff
- PEM-Brennstoffzellenstack
- Effizienz des Brennstoffzellenstacks und Elektrolyseurs

Dauer: 3 Module; 5 – 6 Stunden

Module:

1. Grundlagenexperimente
2. Experimente mit dem PEM-Elektrolyseur
3. Experimente mit der PEM-Brennstoffzelle

Modul 3	H ₂ Expert: Betrieb einer industriellen Brennstoffzelle
---------	--

Vorwissen:

- Funktionsprinzip der PEM-Brennstoffzelle
- Effizienz der PEM-Brennstoffzelle

Lernziele:

- PEM-Brennstoffzellenstack
- Prozesssteuerung / Effizienz des Brennstoffzellensystems
- Betriebsmodi des Brennstoffzellensystems
- Erkennen und Beheben von Fehlern
- Wasserstoffverbrauch

Dauer: 1 Modul; 2-6 Stunden

Module:

1. Wasserstoff-Brennstoffzellensystem
 - 1.1. Aufbau und Betrieb des Brennstoffzellensystems
 - 1.2. I-V-Kennlinie des Brennstoffzellenstacks
 - 1.3. Effizienz des Brennstoffzellenstacks
 - 1.4. Kennlinien-Parameter
 - 1.5. Wasserstoffverbrauch des Brennstoffzellenstacks
 - 1.6. Effizienz eines Brennstoffzellensystems

leXsolar Zertifikate

Erwerben Sie Ihr Specialist Zertifikat in H₂ Technologien!

Nach erfolgreichem Abschluss eines jeden Moduls oder Kurses erhalten die Teilnehmer eine entsprechende Auszeichnung oder ein digitales Zertifikat, das auf der Blockchain gespeichert wird. Dieses Zertifikat fungiert als authentischer Nachweis für das erworbene Wissen und ermöglicht eine einfache Online-Verifizierung.

- ✓ Verifizierbares Zertifikat basierend auf Blockchain
- ✓ Herausgeberprüfung
- ✓ Kompetenznachweis



Kontakt:
leXsolar GmbH
Strehleener Str. 12-14
01069 Dresden
Deutschland

Telefon: +49 351 - 47 96 56 0
E-Mail: info@leXsolar.com
Web: www.leXsolar.com



@leXsolar



@leXsolarDresden



understanding new energies

Entdecken Sie die Wasserstoffwelt !



H₂ Lab

Eine kombinierte Trainingsplattform



Brennstoffzellen – **Strom**
aus **Wasserstoff** und Sauerstoff.

Hochwertiges
Bildungsexperimentiersystem,
das die wichtigsten Aspekte der
Wasserstoffproduktion, -speicherung
und -nutzung abdeckt.

Modulare Trainingsplattform
H₂ Lab

Vorteile:

Modulare Trainingsplattform

H₂ Lab

leXsolar hat sich dem Engagement verschrieben, hochwertige Lehrmaterialien im Bereich erneuerbarer Energien zu entwickeln, und präsentiert stolz das H2 Lab: eine integrierte Schulungsplattform. Das leXsolar-H2 Lab bietet ein umfassendes Experimentiersystem, das die wesentlichen Aspekte der Wasserstoffproduktion, -speicherung und -nutzung in Brennstoffzellen abdeckt. Nach Abschluss ihrer Schulung werden die Studierenden eine solide theoretische und praktische Basis in den grundlegenden Konzepten der Wasserstoffherzeugung und Brennstoffzellentechnologie besitzen. Das H2 Lab ist als modulare Schulungsplattform konzipiert, die sich optimal für traditionelle Klassenzimmer eignet und aus drei verschiedenen Experimenten besteht.

Jedes Experimentierkit ist vollständig ausgestattet mit sämtlichen erforderlichen Komponenten und wird in einem robusten Aluminiumkoffer geliefert. Bei Nichtgebrauch können die Kits platzsparend auf Regalen verstaut werden, um den Klassenraum flexibel für andere Aktivitäten zu nutzen. Der modulare Designansatz der Schulungsausrüstung ermöglicht die problemlose Austauschbarkeit von Komponenten innerhalb der Kits, was die individuelle Gestaltung eines maßgeschneiderten Lehrplans erleichtert. Durch die Verwendung von hochwertigen Handbüchern mit vordefinierten Experimenten sind die Benutzer sofort in der Lage, die Experimentalsysteme zu nutzen.

Hochwertiges
Bildungsexperimentiersystem,
das die wichtigsten Aspekte der
Wasserstoffproduktion, -speicherung
und -nutzung abdeckt.

Eckdaten:

Zielgruppe	TVET - Technische und berufliche Bildung und Ausbildung
ISCED Stufe^{1,2}	5 - Kurzes tertiäres Bildungsprogramm
Altersgruppe	16 – 50
Anzahl der Studierenden	20-30 Studierende pro Klassenzimmer
Studierende pro Ausrüstung	6-12 Studierende können gleichzeitig mit den Experimentierkits arbeiten
Fokus auf Laborausrüstung	Grüne Energiebildung für TVET
Fächer	Chemie, Umwelt- und Elektrotechnik, MIN Erneuerbare Energien
Qualitätsstandard	leXsolarist offizielles Mitglied des Worlddidac-Verbands und Didacta e.V.

² UNESCO Institute for Statistics, International Standard Classification of Education ISCED, 2011, UNESCO-IUIS, 2012

¹³ UN General Assembly, Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, 2015

Vorteile:

leXsolar H₂ Lab ist für alle Teilnehmer im Bildungsprozess vorteilhaft:

Studierende:

- Skalierbares Wissen im Bereich Wasserstoffenergie
- Praktische Erfahrung
- Überprüfbares Zertifikat auf Blockchain-Basis
- Gute Perspektiven auf dem Arbeitsmarkt

Lehrer und Trainers:

- Einsatzbereite Ausrüstung
- Minimale Vorbereitungszeit für den Unterricht
- Modulare Struktur mit fortschreitenden Schwierigkeitsgraden
- Automatische Auswertung der Ergebnisse der Studierenden

Institutionen:

- Modernes und attraktives Thema
- Keine zusätzliche Infrastruktur erforderlich
- Cashback der Laborkosten bei schlanker Ausbildungsinfrastruktur

Industrie/Arbeitgeber:

- Vertiefte Kenntnisse in der Wasserstoffwirtschaft
- Fachleute mit praxiserprobter Erfahrung im Umgang mit Brennstoffzellen
- Mitarbeiter mit reduzierten Integrationskosten in betrieblichen Abläufen



EXPERT

leXsolar-H₂ Expert

Art. Nr. 1223

Das leXsolar H2 Expert bietet ein experimentelles Kit im Tischgrößenformat, das speziell für die technische Schulung zum Thema PEM-Brennstoffzellensysteme entwickelt wurde. Durch seine modulare Struktur ermöglicht es eine einfache Untersuchung der Funktionalität jeder Komponente des Brennstoffzellensystems.



ADVANCED

leXsolar-H₂ Professional

Art. Nr. 1222

H₂ Advanced fokussiert sich auf die Technologie der PEM-Brennstoffzelle.



BEGINNER



leXsolar-H₂ Ready-to-go

Art. Nr. 1224

Mit dem leXsolar-H₂ Ready-to-go erhalten Studierende praktische Erfahrungen im Umgang mit Elektrolyseuren, Wasserstofferzeugung, Metallhydrid-Wasserstoffspeichern und Brennstoffzellen.

Modul 0*1 Dieses Modul konzentriert sich darauf, eine theoretische Grundlage für die bevorstehenden Experimente zu schaffen. Abhängig vom Vorwissen der Studierenden kann dieses Modul optional sein.