

# Callux, der Praxistest Brennstoffzelle fürs Eigenheim

## Informationsprogramm Brennstoffzellen-Heizgeräte

Basisinformationen der Callux-Partner:  
Zukunftsfähige Energieversorgung mit  
Brennstoffzellen-Heizgeräten

Stand | 28.09.2010

# Informations- und Qualifizierungsangebote von Callux

## **Basisinformationen:**

Die Technologie und ihre Zusammenhänge verstehen, Chancen erkennen, motiviert werden, Zugang bekommen.

*Dieses Produkt ist abgeschlossen und wird hier vorgestellt.*

## **Aus- und Weiterbildungsangebote:**

Zielgruppenspezifische Qualifikationen erlangen und anwenden können.

*Die Aus- und Weiterbildungsmodule für die Marktpartner werden bis 2012 erarbeitet.*

## **Netzwerk:**

Aktuell und berufsspezifisch informiert werden, durch die Verankerung in Branchen- und Berufsverbänden, Verbreitung von Informationen, regionale Kompetenzentwicklung, Verstetigung (auch über Callux hinaus).

*Das Netzwerk wird nach 2012 aufgebaut sein.*

## Ziel der Basisinformationen

### Vermittlung von Wissen:

- ✓ Informationen zu zukunftsfähiger Energieversorgung
- ✓ Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung
- ✓ Technik und Aufbau von Brennstoffzellen-Heizgeräten
- ✓ Vorteile und Einsatzgebiete von Brennstoffzellen-Heizgeräten

### Zielgruppen:

- ✓ Handwerker und Installateure
- ✓ Lehrer und Dozenten
- ✓ Schüler und Studenten
- ✓ Planer und Berater
- ✓ Interessierte Allgemeinheit

## Themen der Basisinformationen

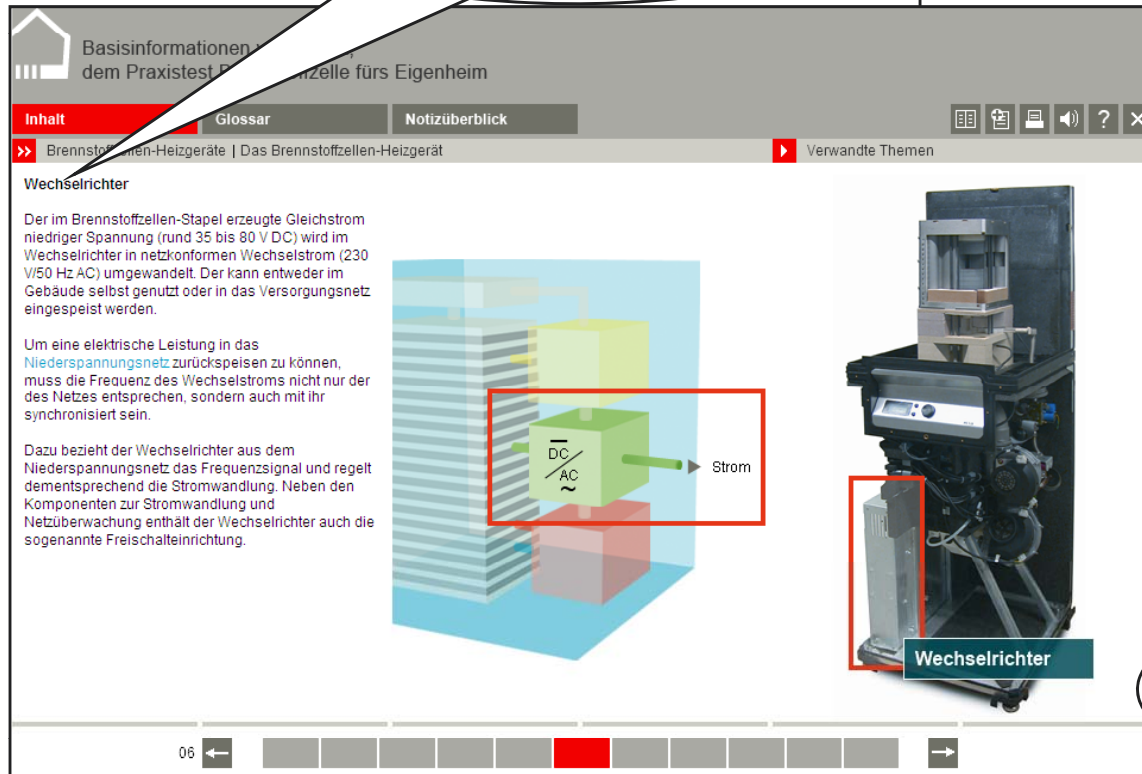
- ✓ **Umwelt, Ressourcen, Energieeffizienz**
- ✓ **Kraft-Wärme-Kopplung**
- ✓ **Brennstoffzellen-Heizgeräte**
- ✓ **Einbindung in die Haustechnik**
- ✓ **Energie- und Betriebsmanagement**
- ✓ **Rahmenbedingungen für den Markterfolg**
- ✓ **BZH – Was habe ich damit zu tun?**

## Aufbau der Basisinformationen

- ✓ **Leicht verständliche und anschauliche Darstellungen komplexer Inhalte**
- ✓ **Übersichtlichkeit der Darstellung**
- ✓ **Schnelle Auffindbarkeit von Begriffen**
- ✓ **Abgestimmte Mischung aus Texten, Bildern und animierten Grafiken**
- ✓ **Komfortable Navigation**
- ✓ **Umfangreiche Grundlagen für alle Interessengruppen**

# Der optische Eindruck ist ansprechend!

*Komplexe Themen werden leicht verständlich vermittelt.*



Basisinformationen von Callux, dem Praxistest Brennstoffzelle fürs Eigenheim

Inhalt | Glossar | Notizüberblick

Brennstoffzellen-Heizgeräte | Das Brennstoffzellen-Heizgerät

### Wechselrichter

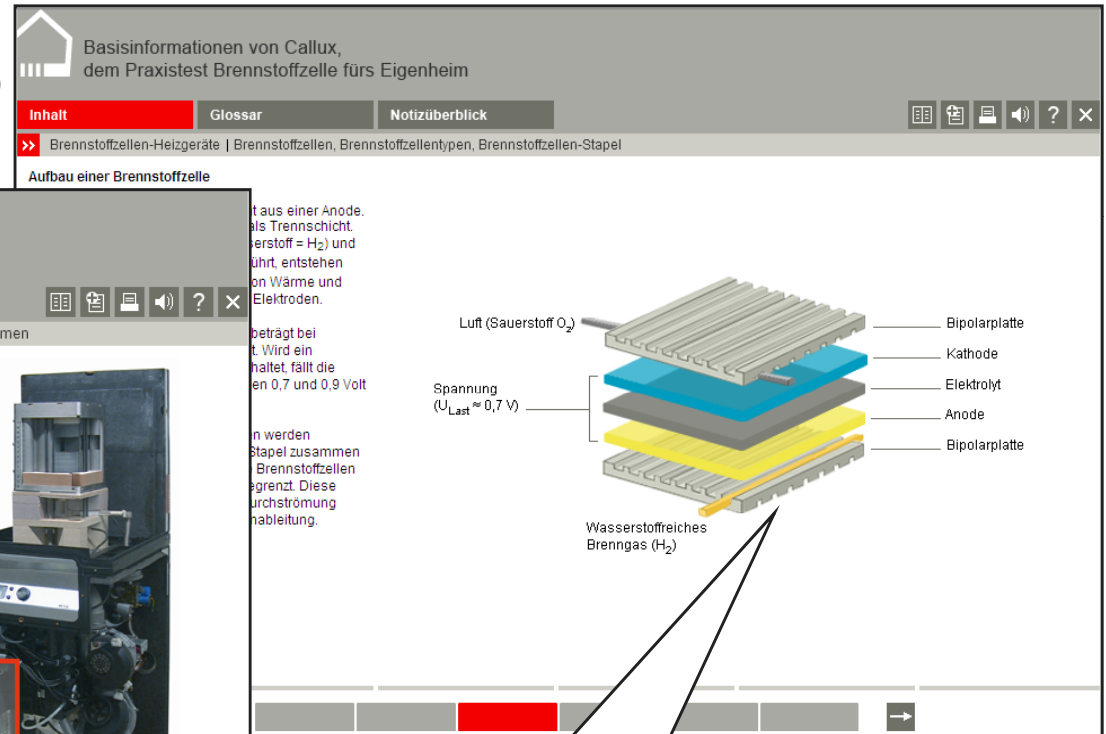
Der im Brennstoffzellen-Stapel erzeugte Gleichstrom niedriger Spannung (rund 35 bis 80 V DC) wird im Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom (230 V/50 Hz AC) umgewandelt. Der kann entweder im Gebäude selbst genutzt oder in das Versorgungsnetz eingespeist werden.

Um eine elektrische Leistung in das Niederspannungsnetz zurückspeisen zu können, muss die Frequenz des Wechselstroms nicht nur der des Netzes entsprechen, sondern auch mit ihr synchronisiert sein.

Dazu bezieht der Wechselrichter aus dem Niederspannungsnetz das Frequenzsignal und regelt dementsprechend die Stromwandlung. Neben den Komponenten zur Stromwandlung und Netzüberwachung enthält der Wechselrichter auch die sogenannte Freischalteinrichtung.

Strom

Wechselrichter



Basisinformationen von Callux, dem Praxistest Brennstoffzelle fürs Eigenheim

Inhalt | Glossar | Notizüberblick

Brennstoffzellen-Heizgeräte | Brennstoffzellen, Brennstoffzellentypen, Brennstoffzellen-Stapel

### Aufbau einer Brennstoffzelle

...t aus einer Anode, als Trennschicht, verstoff = H<sub>2</sub>) und führt, entstehen von Wärme und Elektroden.

...beträgt bei ...t. Wird ein ...haltet, fällt die ...en 0,7 und 0,9 Volt

...n werden ...Stapel zusammen Brennstoffzellen ...grenzt. Diese ...rchströmung ...ableitung.

Spannung (U<sub>Last</sub> ≈ 0,7 V)

Luft (Sauerstoff O<sub>2</sub>)

Wasserstoffreiches Brenngas (H<sub>2</sub>)

Bipolarplatte  
Kathode  
Elektrolyt  
Anode  
Bipolarplatte

*Inhalt und Darstellung wecken weiteres Interesse beim Nutzer.*

# Das Verständnis wird durch interaktive Beiträge erleichtert!

*Kurze Animationen unterstützen die inhaltliche Darstellung.*

Basisinformationen von Callux, dem Praxistest Brennstoffzelle fürs Eigenheim

**Inhalt** | Glossar | Notizüberblick

>> Brennstoffzellen-Heizgeräte | Brennstoffzellen, Brennstoffzellentypen, Brennstoffzellen

### Funktionsweise von Brennstoffzellen

Die Brennstoffzelle hat, genau wie eine Batterie, eine Anode (Minuspol) und eine Kathode (Pluspol). Anode und Kathode sind durch einen Elektrolyt voneinander getrennt, der für Ionen durchgängig ist, nicht aber für Elektronen. Je nach Brennstoffzellentyp kann der Elektrolyt als Membran oder Keramik ausgeführt sein.

Weiterführende Informationen zur elektrochemischen Reaktion einer PEM-Brennstoffzelle zeigt beispielhaft die Animation.

Starten Sie dafür die Animation durch einen Klick auf die Steuerleiste! Aktivieren Sie die Steuerleiste, indem Sie die Maus in den Bildbereich bewegen!

Anode | Elektrolyt | Kathode

04

Basisinformationen von Callux, dem Praxistest Brennstoffzelle fürs Eigenheim

**Inhalt** | Glossar | Notizüberblick

>> Umwelt, Ressourcen, Energieeffizienz | Energieverbrauch und -bedarf

Verwandte Themen

### Energieverbrauch privater Haushalte

Energie wird in den Verbrauchssektoren Verkehr, Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie in den privaten Haushalten benötigt. In Deutschland verbrauchen die Privathaushalte 2008 rund 29 Prozent der Endenergie (Verkehr nicht einbezogen)<sup>3</sup>. Der mit Abstand größte Anteil davon entfällt auf die Beleuchtung und die elektrische Erwärmung.

### Endenergieverbrauch privater Haushalte

Kategorie	Anteil (%)
Raumwärme	71%
Warmwasser	12%
Beleuchtung	2%
sonstiger Stromverbrauch	15%

Alle nutzbaren Techniken und schon heute jedem schon heute jedem einen persönlichen Einsatz zu leisten: Einsatz

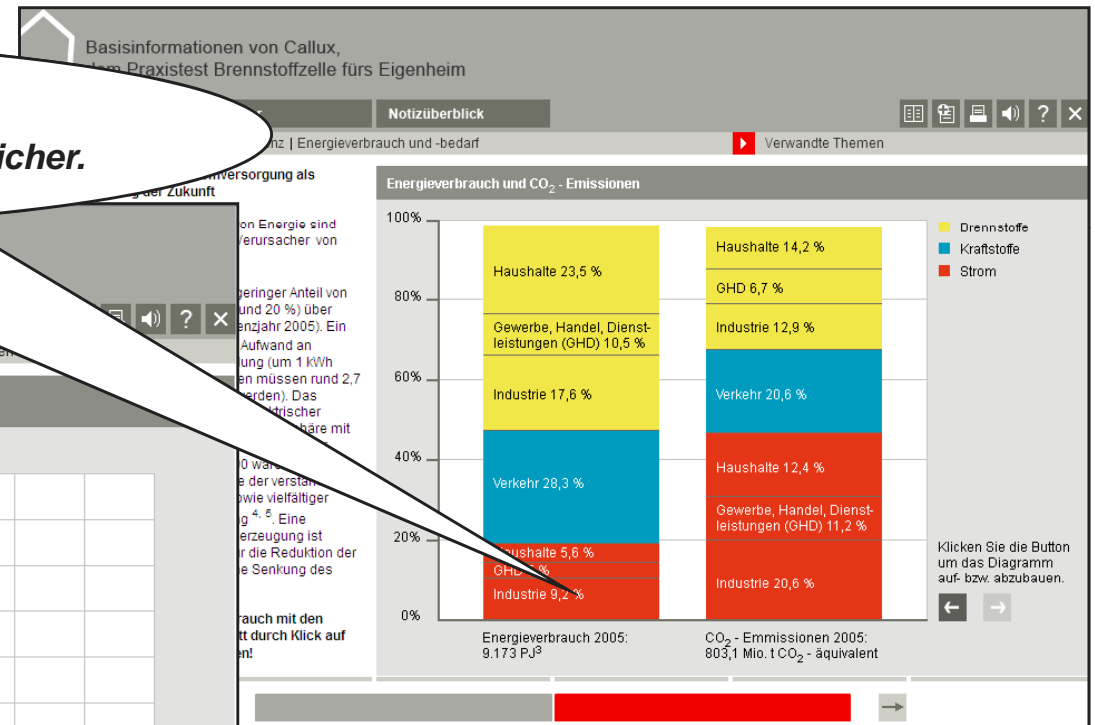
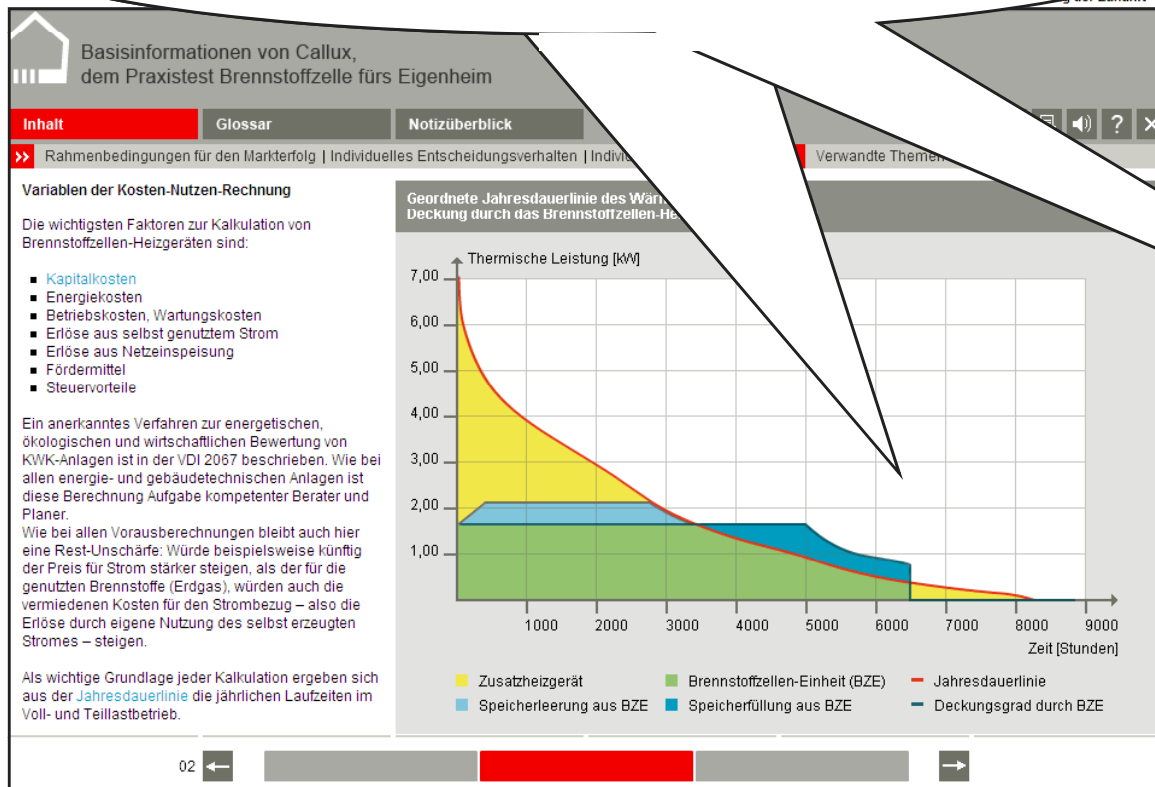
ten hocheffizient und die Energieformen zur

Energie die Haushalte durch „Ziehen und teile den Bereichen

*Interaktive Inhalte laden den Nutzer zur aktiven Mitarbeit ein.*

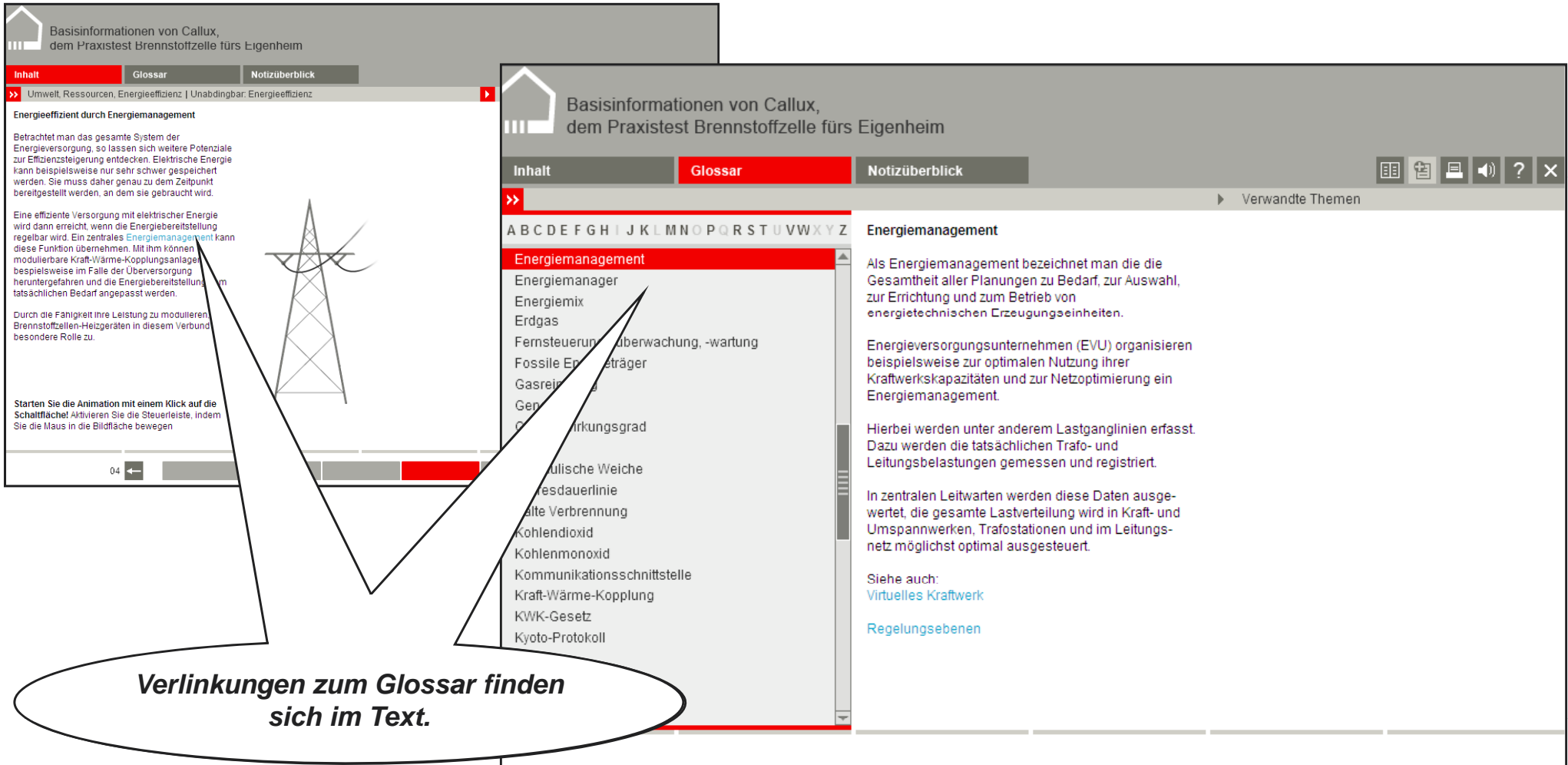
# Das Sachverständnis wird durch informative Schaubilder gefördert!

*Durch grafische Darstellungen werden Beschreibungen anschaulicher und verständlicher.*





# Schlagworte werden im umfangreichen Glossar schnell gefunden!



The screenshot shows two overlapping browser windows. The background window displays an article titled 'Energieeffizient durch Energiemanagement' with text about energy management and a power line illustration. The foreground window shows the 'Glossar' (Glossary) section with a search bar and a list of terms. The term 'Energiemanagement' is highlighted in red. A callout bubble points to the text in the background window, indicating that links to the glossary are embedded within the article text.

**Verlinkungen zum Glossar finden sich im Text.**

# Keyfacts zu den Basisinformationen, Abgrenzung zu Qualifizierungsangebot

## Keyfacts Basisinformationen

- ✓ Informationen für ein breites Publikum
- ✓ Vermittlung von grundlegendem Wissen
- ✓ Argumentationshilfe im Kundenkontakt
- ✓ Kostenfrei

## Zielgruppenspezifische Aus- und Weiterbildungsangebote

- ✓ Detailliertes Fachwissen, aufbereitet nach Interessengruppen
- ✓ Schulungen und Seminare für Fachpartner
- ✓ Wissens- und Kompetenzvermittlung
- ✓ Kostenpflichtig

# Ich interessiere mich für die Basisinformationen...

... woher bekomme ich diese?

Auf [www.callux.net](http://www.callux.net) stehen die Basisinformationen zum kostenlosen Download bereit.

...muss ich für den Download etwas bezahlen?

Nein, die Basisinformationen sind ein Serviceangebot der Callux-Projektpartner und deswegen kostenlos.

... ich bin Lehrer und möchte die Informationen im Unterricht nutzen, sind diese auch offline verfügbar?

Ja, die Basisinformationen lassen sich auch offline nutzen. Dazu das Programm downloaden und auf einem handelsüblichen PC abspielen, für die Animationen sind Lautsprecher notwendig.

... denn im Kundengespräch wären sie für eine Darstellung der Technik gut einsetzbar. Darf ich die Basisinformationen dazu abspielen?

Ja, mit den Basisinformationen soll gerade dem Handwerk eine leicht verständliche und ansprechende Präsentationsmöglichkeit geboten werden.

... und generell zum Callux-Projekt, wo finde ich weitere Informationen?

Sie erfahren alles Neue über die Projektseite [www.callux.net](http://www.callux.net).

## Die Callux-Projektpartner bedanken sich für Ihr Interesse



### Energieversorger:

EnBW, E.ON Ruhrgas, EWE, MVV Energie, VNG

- installieren und betreiben bereits seit Jahren Brennstoffzellen-Heizgeräte,
- können gemeinsam Installations- und Betriebserfahrung weit über 100 Brennstoffzellen aufweisen.

## Die Callux-Projektpartner bedanken sich für Ihr Interesse



### Hersteller:

Baxi Innotech, Hexis und Vaillant:

- in Deutschland tätige Know-how-Träger in der Entwicklung von Brennstoffzellen-Heizgeräten
- Technologie: PEMFC und SOFC (1-5 kW<sub>el</sub>)
- weisen mehrjährige Betriebserfahrung mit weit über 100 Anlagen auf

### Projektkoordinator:

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung

- umfangreiche Erfahrungen in der Bearbeitung und Koordination von Förderprojekten

# Detail-Gliederung des Basismoduls

## 1. Umwelt, Ressourcen, Energieeffizienz

- a. Kein Leben ohne Energie
- b. Energieverbrauch und -bedarf
- c. Klimawandel und Energiereserven
- d. Unabdingbar: Energieeffizienz

## 2. Kraft-Wärme-Kopplung

- a. Was ist eine Kraft-Wärme-Kopplung?
- b. Bauarten und Einsatzbereiche von KWK-Anlagen
- c. Blockheizkraftwerke
  - i. *Aufbau und Funktionsweise*
  - ii. *Antriebseinheiten*
  - iii. *Brennstoffe und Schadstoffausstoß*

## 3. Brennstoffzellen-Heizgeräte

- a. Brennstoffzellen, Brennstoffzellen-Typen, Brennstoffzellen-Stapel
- b. Das Brennstoffzellen-Heizgerät
- c. Energieträger für Brennstoffzellen-Heizgeräte
- d. Vorteile von Brennstoffzellen-Heizgeräten

## 4. Einbindung in die Haustechnik

- a. Planung und Auslegung
  - i. *Gebäude- und Haustechnik*
  - ii. *Heizlast und Strombedarf*
  - iii. *Auslegung Brennstoffzellen-Heizgeräte*
  - iv. *Aufstellung und Genehmigung*
- b. Installation

## 5. Energie-und Betriebsmanagement

- a. Regelungsebenen
- b. Technische Voraussetzungen und Service
- c. Betriebsweise und -strategien
- d. Virtuelles Kraftwerk

## 6. Rahmenbedingungen für den Markterfolg

- a. Gesamtgesellschaftliche Betrachtung
- b. Individuelles Entscheidungsverhalten
  - i. *Allgemeine Faktoren*
  - ii. *Individuelle Kosten-Nutzen-Rechnung*
  - iii. *Wirtschaftliche Vorteile des BZH-Einsatzes*

## 7. BZH-Was habe ich damit zu tun?

- a. Zielgruppenbezogene Informationen
- b. Bauherren, Energieberater, Planer, Architekten, Fachkräfte, Auszubildende, Ausbilder, Berufsschullehrer

# Herzlichen Dank!



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Verkehr, Bau  
und Stadtentwicklung



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

