

# die zero emission



Schülerwettbewerb „Brennstoffzelle“  
Wer baut das schnellste Boot und gewinnt?

## Die Mission

# Wer baut das schnellste Brennstoffzellenboot und gewinnt die Wettfahrt?



Eure Aufgabe ist es, ein schwimmfähiges Boot zu bauen, das sich mit Hilfe einer PEM-Brennstoffzelle vorwärts bewegen kann. Diese Aufgabe ist für alle Teilnehmer gleich. Gewinner des Wettbewerbs ist das Boot des Teams, das eine festgelegte Wasserstrecke in der schnellsten Zeit durchfährt. Es dürfen keine weiteren Energiequellen für den Vortrieb genutzt werden. Lediglich für eine mögliche Fernsteuerung dürfen Akkus oder Batterien verwendet werden. Die Wasserstoffherstellung mit Solarenergie ist anzustreben. Außerdem ist eine Dokumentation anzufertigen, deren Qualität bei Zeitgleichheit im Rennen über die Gewinner entscheidet.

**Auf die Gewinner warten tolle Geldpreise im Wert von insgesamt 3.600,- €.**

Achtet auf die genauen Wettkampfbedingungen unter

**[www.die-zero-emission.de](http://www.die-zero-emission.de)**

# Schiffe mit Brennstoffzellenantrieb sind bereits unterwegs.

In Hamburg sind nun emissionsfreie Linien- und Ausflugsfahrten auf den städtischen Seen und Kanälen sowie der Elbe Wirklichkeit geworden. Der erste Alsterdampfer mit Brennstoffzellenantrieb wurde am 29. August 2006 in Betrieb genommen und bringt mit einer Höchstgeschwindigkeit von 14 km/h bis zu 100 Fahrgäste an ihr Ziel.

Zwei Brennstoffzellen mit einer Leistung von jeweils 50 kW versorgen den Elektromotor und die Bordsysteme mit Strom. Der dafür notwendige Wasserstoff wird im Schiffsboden in Hochdrucktanks gelagert. Die Tanks fassen 50 kg Wasserstoff, womit das Schiff 3 Tage fahren

kann. In 12 Minuten werden die Tanks an der eigens für die Alsterdampfer konzipierten Wasserstofftankstelle aufgefüllt. Dort wird der Wasserstoff in flüssigem Zustand bei  $-253\text{ °C}$  und 5 bar Druck aufbewahrt, bis er für den Einsatz auf dem Schiff mit sogenannten ionischen Verdichtern auf einen Druck von 350 bar komprimiert wird.

Großzügige Batterien speichern die überschüssige Energie, die beispielsweise bei Zwischenstopps anfällt, und stellen diese später für Spitzenbelastungen zur Verfügung (bei An- und Ablegemanövern oder Fahrten auf der Elbe).



## Datenübersicht

### SCHIFF

Länge:	25,5 m
Höhe:	2,63 m (2,30 m durch Senken des Daches möglich)
Tiefgang:	1,2 m
Kapazität:	100 Fahrgäste

### TECHNIK

Brennstoffzellentyp:	PM Basic A 50 (Firma Proton Motor Fuel Cell)
Leistung:	insgesamt 100 kW (2 Brennstoffzellen mit je 50 kW Leistung)
Geschwindigkeit:	14 km/h
Füllmenge der Wasserstofftanks:	50 kg
Reichweite:	3 Tage Schiffsbetrieb
Dauer für Volltanks:	12 Minuten

# Mitmachen und durchstarten!

## Die Schnellsten gewinnen

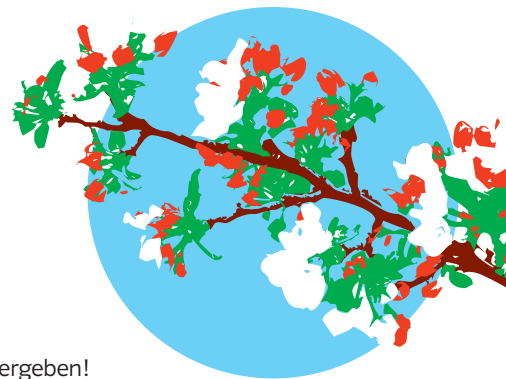
Bei der zero emission könnt ihr in zwei Team-Kategorien an den Start gehen:

- Gruppe A** Schüler/-innen der 8. bis 10. Klasse  
**Gruppe B** Schüler/-innen der 11. bis 13. Klasse  
sowie Berufsschüler/-innen

Die besten Projekte belohnen wir mit attraktiven Geld-Preisen.

1. Preis: 800,- €
2. Preis: 600,- €
3. Preis: 400,- €

Die Preise werden je Team-Kategorie vergeben!  
Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



## Zeigt Action

### Das wird bewertet:

Die Gruppe mit dem schnellsten Boot gewinnt!

Für euch heißt das: Baut mit Hilfe der Brennstoffzelle aus dem Brennstoffzellenkoffer ein optimal angetriebenes Boot. Akkus oder Batterien dürfen nur für eine mögliche Fernsteuerung, aber nicht zum Vortrieb genutzt werden.

Stand Juli 2012

Liebe Schülerinnen und Schüler,

erneuerbare Energien sind die Triebfeder unserer Zukunft - und vor allem eurer Zukunft. Denn nur wenn es uns gelingt, klimafreundliche Technologien so weiterzuentwickeln und einzusetzen, dass sie einen wichtigen Beitrag für unsere Mobilität und unseren täglichen Energiebedarf leisten, dann können wir die drohende Erwärmung der Erde begrenzen. Mit eurer Teilnahme an diesem Wettbewerb zeigt ihr, dass ihr die Zukunft auf unserem Planeten mitgestalten wollt. Dass ihr ganz eigene Ideen mit den Brennstoffzellen habt. Zwar sind die Boote klein, in denen hier eure Kreativität konkrete Formen annimmt. Aber die Idee dahinter kann vielleicht in einigen Jahren den Schiffsverkehr auf unseren Ozeanen verändern. Ich freue mich auf eine rege Teilnahme der Hamburger Schulen.

Eure

Jutta Blankau  
Senatorin für Stadtentwicklung und Umwelt



Bewerbungsunterlagen, genaue Ausschreibungsbedingungen und Anregungen für eure Wettbewerbsidee findet ihr unter:

[www.die-zero-emission.de](http://www.die-zero-emission.de)

## Der Hintergrund

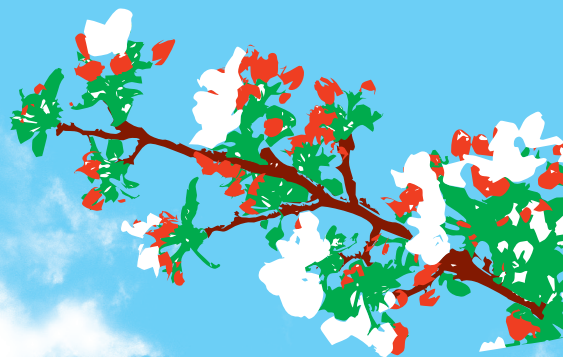
# Mit null Emmission und Brennstoffzellen unser Klima schützen.

### Der Treibhauseffekt ist hausgemacht.

Die Verbrennung fossiler Energieträger führt dazu, dass der Treibhauseffekt und damit die globale Erwärmung zunimmt. Deswegen ist es extrem wichtig, die Energiegewinnung aus Kohle, Öl und Gas zu optimieren und verstärkt auf Sonne, Wind, Wasser oder Biomasse zurückzugreifen. Das Bindeglied zwischen der Speicherung dieser erneuerbaren Energien und ihrer effektiven Nutzung in Form von Strom und Wärme stellt die Brennstoffzelle dar.

### Die intelligente Energieumwandlung der Zukunft: die Brennstoffzelle.

In einer Brennstoffzelle wird keine Energie erzeugt oder gespeichert, sondern umgewandelt. Ähnlich wie bei der aus dem Chemieunterricht bekannten Knallgasreaktion werden Wasserstoff und Sauerstoff zusammengeführt und unter Freisetzung von Energie zu Wasser. Allerdings geschieht das kontrolliert, ohne Knall und mit null schädlichen Emissionen. Dabei werden mit einem hohen Wirkungsgrad Strom und Wärme erzeugt.



# Der Zeitplan

## Direkt nach den Sommerferien 2012

könnt ihr euch die **Bewerbungsunterlagen** unter [www.die-zero-emission.de](http://www.die-zero-emission.de) herunterladen.

## Bis zum 12. November 2012

kann sich euer Forschungsteam zusammen mit einer Lehrerin oder einem Lehrer als Betreuer mit einer Projektskizze **bewerben**.

## Im Januar 2013

erhaltet ihr eure **Brennstoffzelle** im Rahmen einer **Auftaktveranstaltung**.

## Bis zum 31. Mai 2013

solltet ihr eure **Dokumentation** zum Projekt abgegeben haben.

## Bis Anfang Juni 2013

habt ihr Zeit, eure Idee in die Praxis umzusetzen. Dann startet die **große Wettfahrt** in Hamburg, bei der sich entscheidet, welche Boote als **Sieger** aus dem Wettbewerb hervorgehen.

## Bitte schickt eure Bewerbung an

Andrea Cammann  
E.ON Hanse AG  
Schlesweg-HeinGas-Platz 1  
25450 Quickborn  
[andrea.cammann@eon-hanse.com](mailto:andrea.cammann@eon-hanse.com)

[www.die-zero-emission.de](http://www.die-zero-emission.de)