

# BMW CleanEnergy

## Sonderdruck zur Information der Feuerwehren - Rettungsleitfaden -



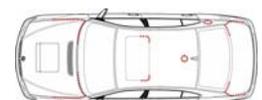
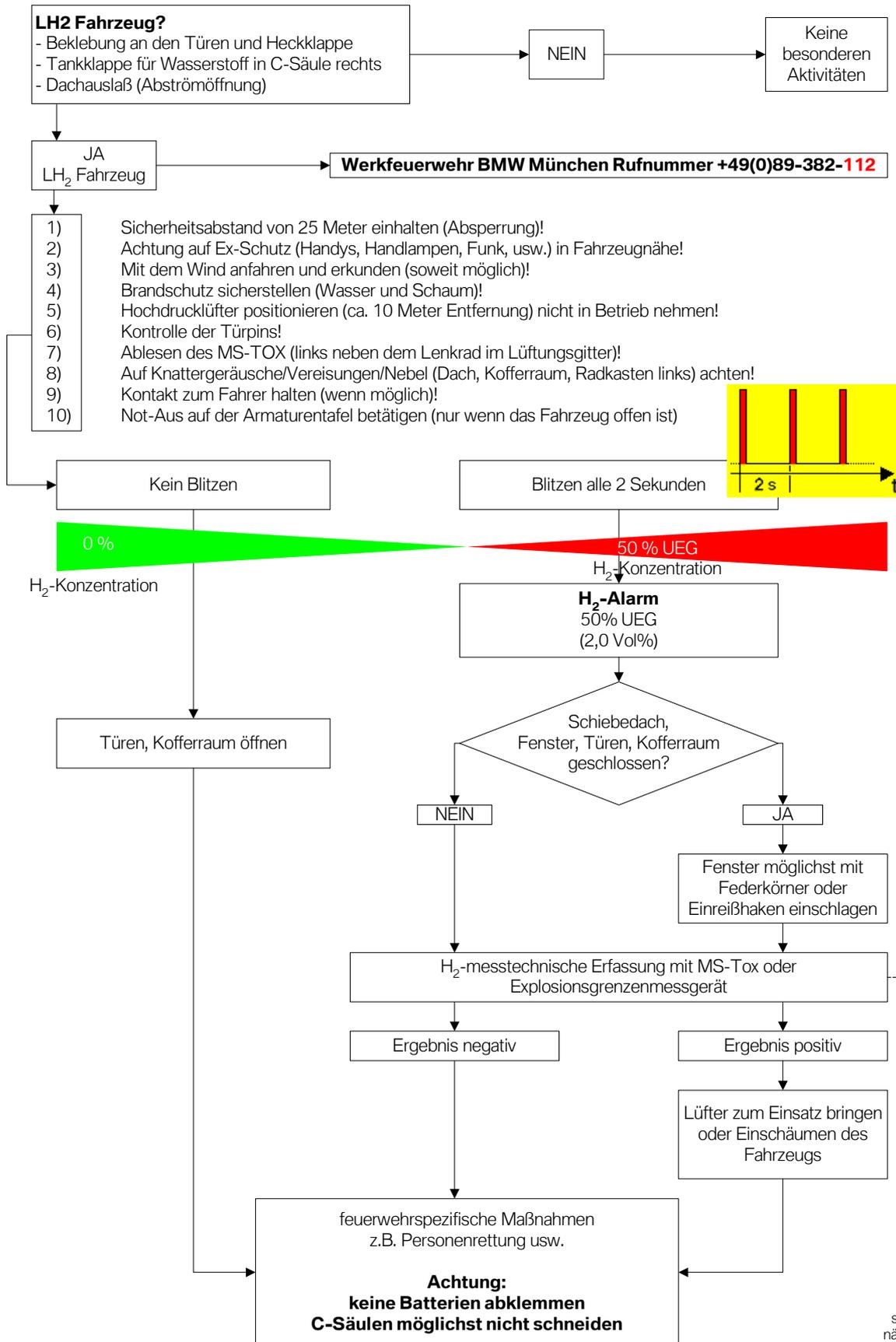
Erprobungsfahrzeug: BMW 7er mit Wasserstoffverbrennungsmotor

**Notrufnummer: +49(0)89-382-112**  
**(BMW Werkfeuerwehr München)**

Zur **internen** Verwendung der Feuerwehren und Rettungskräfte  
(Vervielfältigung oder Veröffentlichung, auch in Auszügen,  
nur nach Genehmigung durch BMW AG)

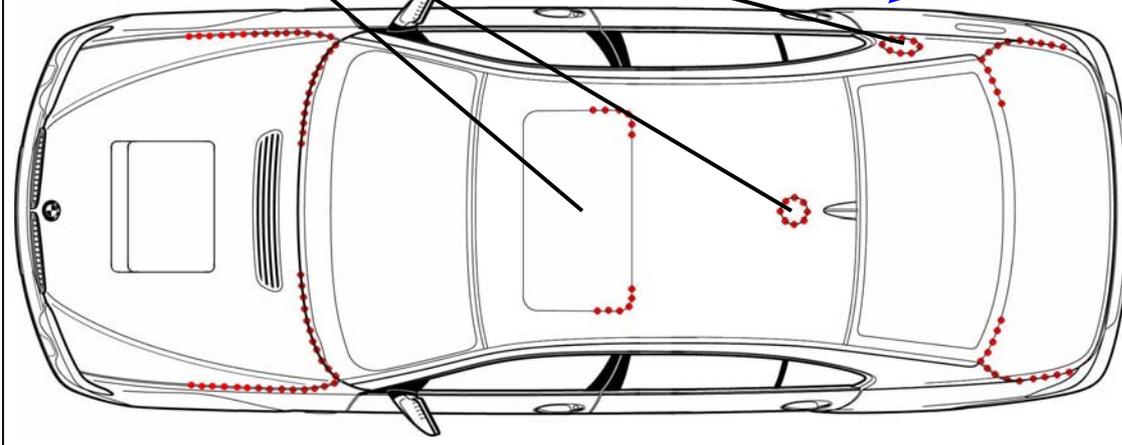
# 1. Ablauf des Einsatzes bei Wasserstofffahrzeugen

zum Beispiel: nach Verkehrsunfall,...

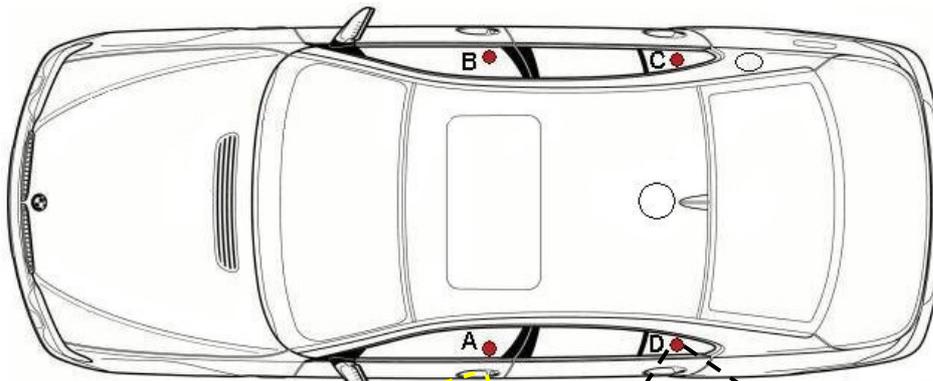


Zu messende Stellen am Fahrzeug (rote Punktlinie):

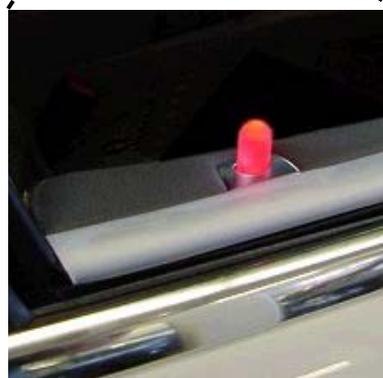
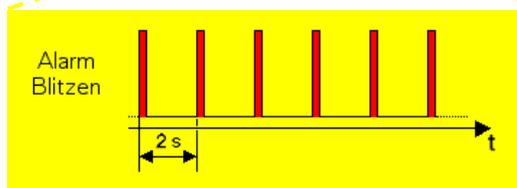
- Motorhaube links und rechts (an der Frontscheibe)
- Heckklappe links und rechts (an der Heckscheibe)
- Tankklappe LH<sub>2</sub>
- Dachklappe
- Schiebedach



**Positionen der Gaswarn-LEDs (rot) im Fahrzeug**



A-D: rot blitzende LEDs in den Türpins



Konzentration    Blinken



**MS-Tox**  
 Misst und zeigt die Wasserstoffkonzentration an. Akustische und visuelle Warnung bei H<sub>2</sub>-Alarm.

Die Zündgrenzmessgeräte der Feuerwehren sind auf Nonan kalibriert und zeigen deshalb bereits 100 % UEG bei 20 % realen UEG an.

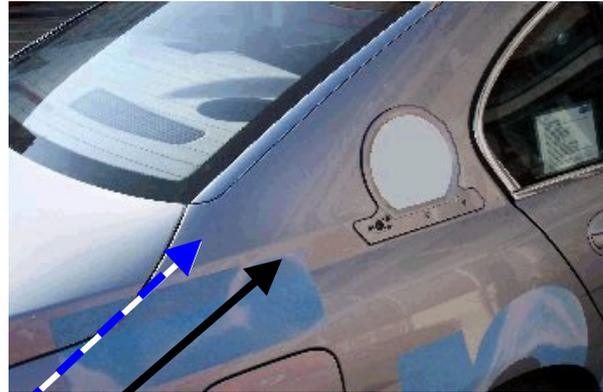
**Türaufkleber und Anzeige des Gaswarnanlagestatus durch blitzende Türpins**

## 2. Grundsatzregeln zum Verhalten im Notfall

### 1) Annäherung:

Die erste Annäherung zum Fahrzeug sollte möglichst immer mit dem Wind und schräg zum nächsten Rad/Fahrgastzellensäule erfolgen.

Sollte es möglich sein zu wählen, dann vorzugsweise Annäherung in Richtung des vorderen linken Rades oder des hinteren rechten Rades.



Annäherung

Windrichtung

### 2) Selbstschutz:

Der eigenen Sicherheit stets die oberste Priorität geben. Niemals unüberlegte Risiken eingehen.

### 3) Status der Gaswarnung:

Immer einen Türpin im Blick behalten. Alle blitzen im gleichen Takt.

### 4) H<sub>2</sub>-Gehalt:

Beim Alarm muss davon ausgegangen werden, dass die Luft im Fahrzeug **zündfähig** ist.

### 5) Feuer:

Ein Feuer in der Fahrgastzelle oder im Motorraum wird wie gewöhnlich bekämpft.

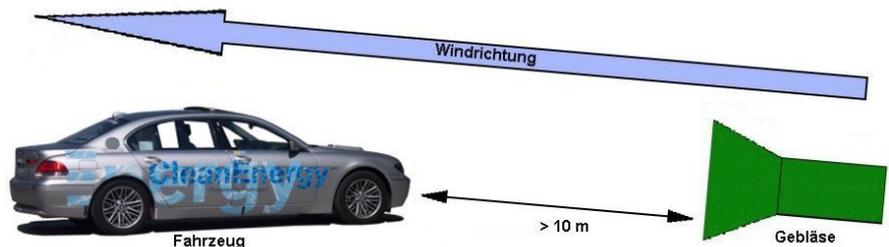
Vorsicht: Die Wasserstoffflamme ist bei Tag nicht sichtbar, Wärmebildkamera verwenden!

### 6a) Lüftung:

Solange kein Alarm besteht: Türen, Schiebedach, Heckklappe und Frontklappe öffnen!

### 6b) Lüftung:

Sollte ein Hochdrucklüfter verfügbar sein, ist dieser zum Einsatz vorzubereiten. Der Hochdrucklüfter sollte in Windrichtung wirken.



### 6c) Lüftung:

Wenn die Scheiben intakt sind und von einem Alarm ausgegangen werden muss:

Die Scheiben einschlagen (z.B. mit Federkörner)!

### 7) Gaswarngerät:

Die H<sub>2</sub>-Konzentration kann über das MS-Tox-Gerät der Instrumententafel abgelesen werden.

(Im Erprobungsfahrzeug befindet sich das Gerät im Lüftungsg grill links neben dem Lenkrad.)

Der Fahrer trägt auch ein MS-Tox an der Brust.

### 8) Nebel:

Bedeutet wahrscheinlich, dass kalter H<sub>2</sub> in großen Mengen ausströmt.

### 9) Knatter-Geräusche:

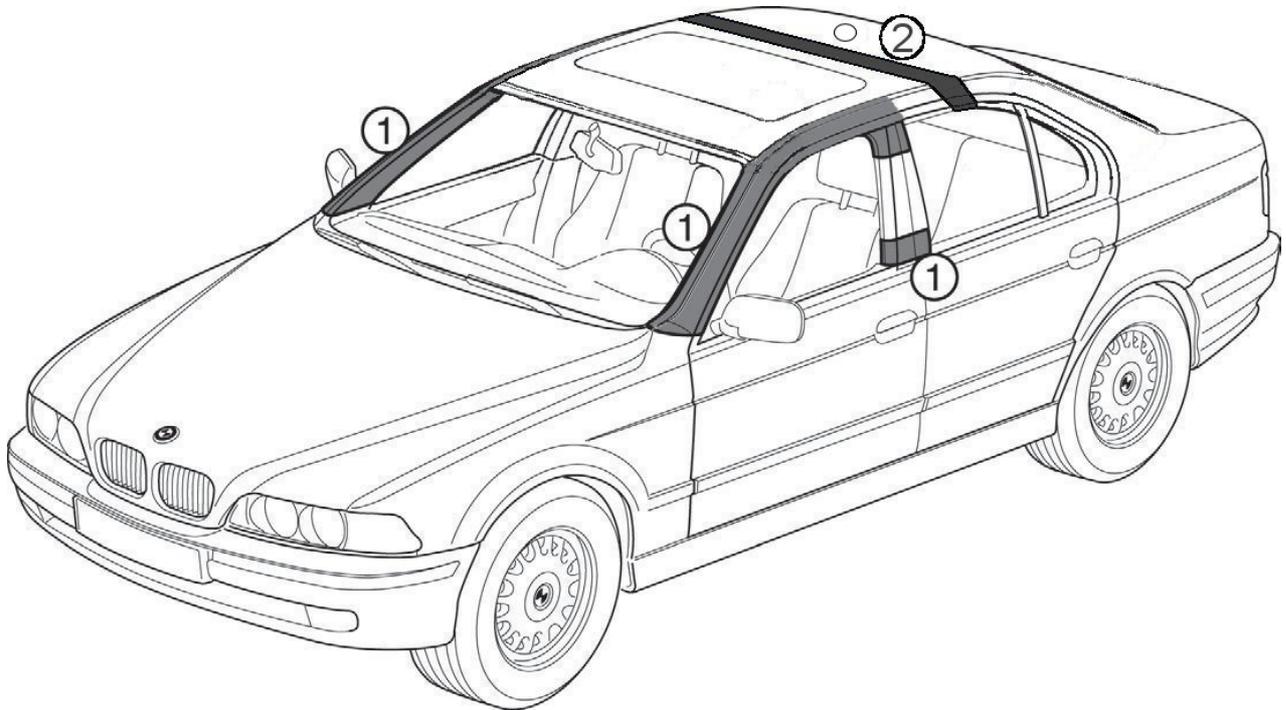
Die Sicherheitsventile sprechen an. Der kalte H<sub>2</sub> strömt über die Dachklappe aus.

### 10) Eisbildung:

Wenn H<sub>2</sub> ausgeströmt ist, besteht noch länger eine Eisschicht über der Mitte des Daches.



### 3. Auftrennen vom Fahrzeug



(analog H<sub>2</sub>-7er)

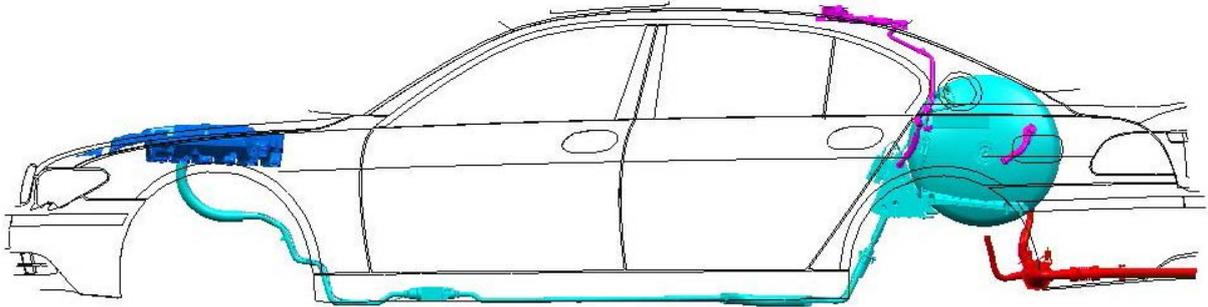
Die grau schraffierten Flächen (1) kennzeichnen die Bereiche, an denen die A- und B-Säulen getrennt werden können.

Das Dach darf nur vor der runden Dachabblasklappe, schraffierte Fläche (2), getrennt bzw. geklappt werden.

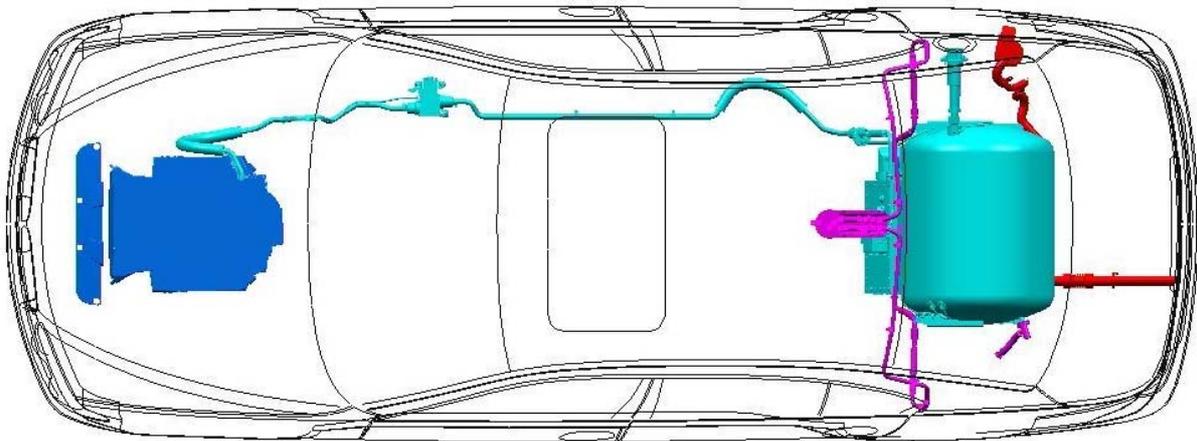


**Die C-Säulen nur im äußersten Notfall trennen bzw. quetschen.**

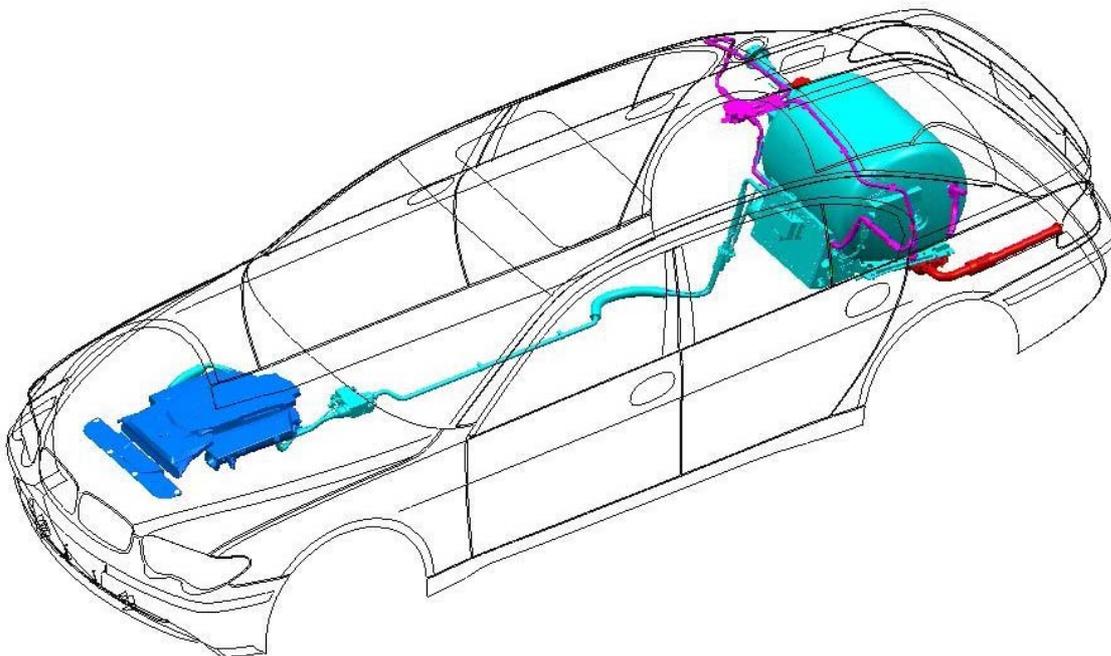
## 4. Lage der wasserstoffführenden Teile



Seitenansicht



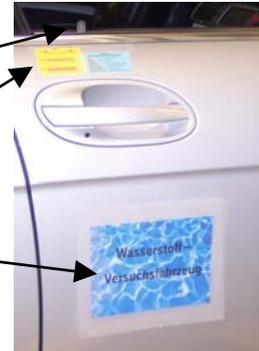
Draufsicht



## 5. Kennzeichnung der Fahrzeuge

Die LH<sub>2</sub>-betriebenen Fahrzeuge der BMW 7er Baureihe können an besonderen Merkmalen erkannt werden, z. B.:

- zusätzliche Tankklappe (in der C-Säule rechts)
- 15 cm runde Dachklappe
- erhöhte Hutablage, im mittleren Bereich
- durchsichtige Türpins, eventuell rot blitzend
- gelber Aufkleber der Gaswarnung über Türgriffe vorne
- blaue „CleanEnergy“-Beschriftung über die ganze Fahrzeugseite (siehe Deckblatt) oder über einzelne DIN A4 Aufkleber auf Türen und Kofferraum



## 6. Eigenschaften von Wasserstoff

Kenngrößen		Wasserstoff	Methan (Erdgas)	Benzin
Unterer Heizwert	(kWs/g)	120	50	44,5
Selbstentzündungs-temperatur	(°C)	585	540	228 – 501
Flammtemperatur	(°C)	2.045	1.875	2.200
Zündgrenzen in Luft	(Vol.-%)	4 – 75	5,3 – 15	1,0 – 7,6
Minimale Zündenergie	(mWs)	0,02	0,29	0,24
Verbrennungs-geschwindigkeit in Luft	(cm/s)	265	40	40
Detonationsgrenzen	(Vol.-%)	13 – 65	6,3 – 13,5	1,1 – 3,3
Detonations-geschwindigkeit	(km/s)	1,48 – 2,15	1,39 – 1,64	1,4 – 1,7
Theoretische Explosionsenergie	(kg TNT/m <sup>3</sup> Gas)	2,02	7,03	44,22
Diffusionskoeffizient	(cm <sup>2</sup> /s)	0,61	0,16	0,05

## 7. Weiterreichende Informationen zum Projekt

Feuerwehrspezifische Fragen können unter der Telefonnummer +49(0)89-382-23666 adressiert werden.

Allgemeine Informationen zu „BMW CleanEnergy“ finden Sie unter <http://www.bmwgroup.com/cleanenergy/>