

## Zündmodule

Die Zündspule ist dafür zuständig, die Batteriespannung von 12 Volt auf eine erforderliche Hochspannung zu transformieren. Das Zündmodul steuert diesen Vorgang.

### Funktion

Für die Funktion eines Ottomotors ist es notwendig, dass zum Zünden des



vom Kolben verdichteten Benzin- Luftgemisches, zum richtigen Zeitpunkt ein Zündfunke zwischen den Elektroden der Zündkerze erzeugt wird. Der Zündfunke muss eine ausreichend hohe Energie haben. Um einen Funken zwischen den Elektroden der Zündkerze erzeugen zu können, werden abhängig der Erfordernis Spannungen zwischen etwa 28.000 Volt und 35.000 Volt benötigt.

Da die Fahrzeugbatterie bei einem PKW jedoch nur eine Spannung von 12 Volt hat, muss die erforderliche Hochspannung durch Transformieren erzeugt werden. Das Transformieren von 12V auf die erforderliche Hochspannung übernimmt im Fahrzeug eine Zündspule / ein Zündtransformator.

### Funktionsweise des Zündmoduls

Für die Steuerung des genannten Vorgangs wird beispielsweise ein Zündmodul benötigt. Das Zündmodul funktioniert folgendermaßen:

Die Zündspule hat eine Primär- und eine Sekundärwicklung. Die Primärwicklung hat wenige Windungen, die Sekundärwicklung hat viele Windungen. Das Verhältnis der Windungen zwischen Primär- und Sekundärwicklung bestimmt die Höhe der am Ausgang entstehenden Hochspannung. Wird die Primärwicklung der Zündspule über einen Schalter auf die 12 Volt Batteriespannung des Fahrzeuges gelegt, fließt Strom durch die Primärwicklung. Dadurch wird ein Magnetfeld in der Zündspule aufgebaut, das auch auf die Sekundärwicklung wirkt. Wird der Schalter wieder geöffnet, kann kein Strom mehr über die Primärwicklung fließen.

Die Energie, die als Magnetfeld innerhalb der Zündspule gespeichert ist, sucht nun einen Ausgleich. In der Sekundärwicklung erzeugt sie eine Hochspannung, die hoch genug ist, um die Luftbrücke zwischen

den Elektroden der Zündkerze zu überbrücken. Dadurch kann die Energie über die Zündkerze abfließen und erzeugt dabei einen Funken. Der Funken entsteht also beim Öffnen des Schalters.

In älteren Fahrzeugen war dieser Schalter ein mechanischer Kontakt, der über eine sogenannte „Nase“ auf der Nockenwelle betätigt wurde (Unterbrecherkontakt). Dessen Funktion wurde später durch Zündmodule ersetzt

## **Transistor und Strombegrenzung des Zündmoduls**

Innerhalb eines Zündmoduls befindet sich u.a. ein Transistor. Dieser ersetzt den Schalter und übernimmt dessen Funktion: Er schaltet den Strom durch die Primärwicklung ein und aus – schneller und exakter. Außerdem bringt er folgende Vorteile mit sich:

- Kein mechanischer Verschleiß
- Keine Kontaktprobleme bei Feuchtigkeit
- Genauere Steuerung der Zündzeitpunkte

Die meisten Zündmodule haben eine automatische Strombegrenzung. Diese verhindert, dass die Zündspule überlastet und dadurch zerstört wird. Wann genau die Schaltvorgänge stattfinden sollen, wird beim Zündmodul weiterhin von den Vorgängen im Motor, je nach Stellung der Kolben innerhalb der Zylinder bestimmt. Dafür benötigt das Zündmodul ein Steuersignal. Dieses wird von einem Sensor geliefert. Es wird zwischen folgenden Sensoren unterschieden:

### **Induktiver Sensor (pick up)**

Im induktiven Sensor befindet sich eine kleine Spule. An dieser wird durch die Drehbewegung der Nockenwelle ein Dauermagnet vorbeigeführt. Dadurch wird in der Spule ein elektrischer Impuls erzeugt, der an das Zündmodul weitergeleitet wird und dieses steuert.

### **Hall-Sensor**

Der Hall-Sensor beinhaltet einen elektronischen Schalter, der auf Magnetfelder reagiert. Bei diesem Sensor ist ein Dauermagnet an einer festen Position zum Sensor montiert.

Zwischen dem Sensor und dem Dauermagnet rotiert eine Schlitzscheibe aus Eisen. Diese lässt das Magnetfeld des Dauermagneten entweder bis zum Sensor durch oder sperrt es. Dadurch entsteht am Sensor ein exaktes Rechtecksignal, mit dem das Zündmodul angesteuert wird. Ein Rechtecksignal ist ein periodisches Signal, das zwischen zwei Werten hin- und her wechselt. Die zeitlichen Abläufe lassen sich mit einem Hall-Sensor wesentlich genauer steuern als mit einem induktiven Sensor.

## **Sicherheit**

Der Primärstrom für die Zündspule kann 10 Ampere oder mehr betragen. Die Elektronik im Zündmodul, die diesen Strom ein- oder ausschaltet, wird durch den hohen Strom sehr heiß (Verlustleistung). Deshalb haben alle Zündmodule Kühlflächen oder aber Kühlkörper aus Aluminium. Zündmodule sollten nie ohne die vorgesehene Kühlung betrieben werden – auch nicht zum Test. Dadurch würde sich die Elektronik in kürzester Zeit durch Überhitzung selbst zerstören.

Zudem sollte bei Zündmodulen folgendes beachtet werden:

- Zündmodule, die mit ihren Kühlplatten auf das Fahrgestell oder andere Kühlplatten aufgeschraubt werden, sollten immer mit einer Wärmeleitpaste bestrichen werden. Das gewährleistet einen optimalen Wärmeübergang.
- Die Steckverbinder zu Zündmodulen und Zündspulen müssen immer korrosionsfrei und sauber sein. Andernfalls können durch Übergangswiderstände Fehlfunktionen oder sogar Kabelbrände entstehen.
- Beim Austausch der Zündmodule sollten nur Module mit den passenden Referenznummern gegeneinander getauscht werden. Denn auch wenn das Gehäuse und der Stecker inklusive der Anzahl der Kontakte gleich sind, kann sich im Modul eine andere Elektronik befinden.

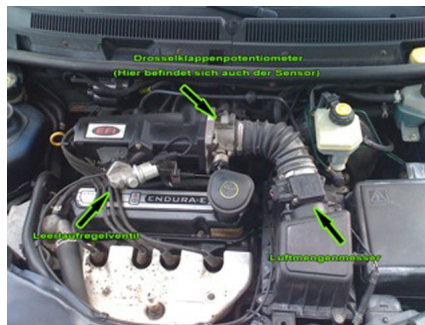
## Umweltschutz

Die Abgaswerte eines Fahrzeuges werden unter anderem durch die Zündung extrem beeinflusst. Zündaussetzer, falscher Zündzeitpunkt oder ungenügend hohe Zündenergie spielen hier eine wesentliche Rolle. Ein einwandfrei funktionierendes Zündmodul trägt somit auch zum Klimaschutz bei.

## Bilder



Zündmodule



## Hersteller



Bosch



HELLA



HÜCO



Valeo



Magneti Marelli



Delphi



Herth+Buss



Niterra EMEA GmbH



IGNITION PARTS



VEHICLE ELECTRONICS

# BORGWARNER

BorgWarner

Quelle:

<http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/electric/produkt/zuendmodule.html>