

Zündung (Verbrennungsmotor)

Inhaltsverzeichnis

- [1 Arten der Zündung](#)
 - [1.1 Magnetzündung](#)
 - [1.2 Batteriezündung](#)
 - [1.3 Transistorzündanlagen \(TSZ-h/TSZ-i/TSZ-k\)](#)
 - [1.4 Elektronische Zündanlage \(EZ\)](#)
 - [1.5 Vollelektronische Zündanlage \(VEZ\)](#)
 - [1.5.1 Einzelfunkenspule](#)
 - [1.5.2 Doppelfunkenspule](#)
 - [1.5.3 Steuerung](#)
 - [1.6 Hochspannungskondensatorzündung \(HKZ\), Thyristorzündung](#)
 - [1.7 Laserzündung](#)
- [2 Entstörung](#)
 - [2.1 Zündzeitpunkt](#)
- [3 Starthilfen, Zündhilfen](#)
 - [3.1 Ottomotoren](#)
 - [3.2 Dieselmotoren](#)

Als Zündung bezeichnet man beim Verbrennungsmotor die Entflammung des verdichteten Kraftstoff-Luft-Gemisches im Brennraum des Zylinders. Bei Ottomotoren zündet ein Hochspannungsfunken an der Zündkerze das verdichtete Kraftstoff-Luft-Gemisch, beim Dieselmotor entzündet sich der Brennstoff von selbst, wenn er durch eine Düse fein verteilt in hochverdichtete, heiße Luft eingespritzt wird (Selbstzündung).

Die erste Form der Zündung war die [Glührohrzündung](#), bei der mit einem kleinen Brenner ein Platinröhrchen im Verbrennungsraum des Zylinders zum Glühen gebracht wurde. Das führte bei der Komprimierung des Gasgemisches zur Entzündung. Diese Vorrichtung war jedoch störanfällig und nicht regulierbar.

1 Arten der Zündung

1.1 [Magnetzündung](#)

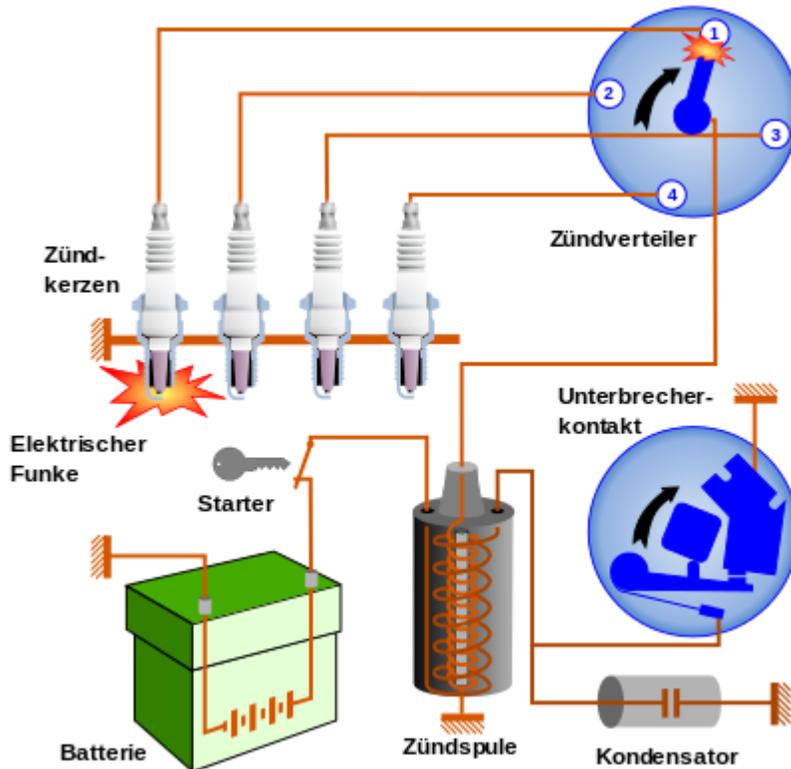
? Hauptartikel: [Magnetzündung](#)

Die [Magnetzündung](#) benötigt für den Zündvorgang keinen zusätzlichen elektrischen Energiespeicher wie einen [Akkumulator](#) oder [Batterie](#). Stattdessen wird die elektrische Energie für den Zündfunken aus einem vom Verbrennungsmotor angetriebenen [elektrischen Generator](#) gewonnen. Sie ist eine der ältesten Zündmethoden für Verbrennungsmotoren, da in der Anfangszeit der ersten Verbrennungsmotoren Ende des 19. Jahrhunderts noch keine leistungsfähigen elektrischen Energiespeicher in Form von Batterien zur Verfügung standen.

Von der Jahrhundertwende 1900 bis etwa 1960 war die [Magnetzündung](#) die Standardvariante in Kraftfahrzeugen. Danach war die Bordelektrik leistungsfähig genug, um die Zündung zu versorgen. Ab den 1970er/80er Jahren wurde [Leistungselektronik](#) verfügbar und preisgünstig und ermöglichte verschleißfreie

elektronische Zündanlagen. In Anwendungen ohne eigene Stromversorgung wie Rasenmäher, Mofa und bei [Flugmotoren](#) findet die [Magnetzündung](#) nach wie vor Verwendung.

1.2 Batteriezündung



Prinzipschaltungen der Batteriezündung mit Zündspule und Unterbrecherkontakt

Die Zündspannung wird in der [Zündspule](#) wie bei der [Magnetzündung](#) durch [Selbstinduktion](#) erzeugt. Der Strom für die Zündspule kommt im Gegensatz zur [Schwunglichtmagnetzündung](#) jedoch aus dem Bordakku. Dazu fließt ein Strom durch die Primärwicklung der Zündspule, der durch einen mechanischen [Unterbrecherkontakt](#) kurz unterbrochen wird. In dem kurzen Moment, in dem die elektrische Spannung in der Primärwicklung der Zündspule zusammenbricht, entsteht eine Magnetfeldänderung, die in der Sekundärwicklung der Zündspule eine hohe Spannung [induziert](#). Diese wird mit einem Kabel zu einer [Zündkerze](#) übertragen, an welcher ein Funke entsteht, der das Gasgemisch (aus Benzin und Luft) entflammt.

Parallel zum Kontakt ist ein Zünd[kondensator](#) (meist $0,22 \mu\text{F}$) geschaltet, der einerseits den Abbrand durch den Lichtbogen an den Unterbrecherkontakten verringert und andererseits mit der Primärspule einen [Schwingkreis](#) bildet, der die gleiche [Resonanzfrequenz](#) wie die Sekundärspule hat. Auf diese Weise wird die Energieübertragung vom Primär- auf den Sekundärkreis verbessert.

Bei Motoren mit mehreren Zylindern gibt es unterschiedliche Möglichkeiten, die einzelnen [Zündkerzen](#) anzusteuern: Im einfachsten Fall, bei Zweizylindermotoren, sind die [Zündkerzen](#) hintereinander geschaltet

und zünden gleichzeitig. Einer der beiden Funken trifft auf das Ende des Auspufftakts und hat keine Wirkung (**Wasted Spark**). Bei Mehrzylindermotoren wurden sonst **Zündverteiler** eingebaut, die die Hochspannung der Sekundärwicklung der Zündspule wahlweise auf eine der **Zündkerzen** leiteten. Dazu hat der Zündverteiler einen rotierenden Kontakt, den Verteilerfinger, der nacheinander dicht an Kontakten vorbeifährt, die über die Zündkabel mit den **Zündkerzen** verbunden sind. Bei jeder Zündung muss der Zündunterbrecher einmal den Stromfluss zur Primärwicklung der Zündspule unterbrechen, damit der Zündstrom vom rotierenden Finger am Kontakt in der Verteilerkappe und an der **Zündkerze** einen Funken erzeugen kann. Am aufwändigsten ist die Verwendung einer eigenen Zündanlage für jeden Zylinder, also bestehend aus Unterbrecherkontakt, Zündspule und **Zündkerze**. Bei modernen Motoren verbreitet sind ruhende Zündungen, bei denen der Unterbrecher als eine elektronische Schaltung ausgeführt ist und je eine Zündspule jeweils zwei **Zündkerzen** speist. Ein Sensor am Schwungrad misst den Kurbelwinkel, sein Signal wird von einem Steuerrechner verarbeitet.

Bei älteren Fahrzeugen muss regelmäßig die Zündung eingestellt werden. Das erfordert etwas Geschick: Der Zündfunke an der **Zündkerze** entsteht, wenn der Zündkontakt *geöffnet* wird (**Selbstinduktion**). Bei der Einstellung des Zündzeitpunktes kann eine über den Unterbrecherkontakt angeschlossene kleine Meldelampe helfen. Zunächst wird der Zündkontaktabstand eingestellt und dann der Zündzeitpunkt, da umgekehrt der zunächst eingestellte Zündzeitpunkt durch eine nachträgliche Änderung des Kontaktabstands wieder verstellt würde.

Wichtig für die Funktion der Zündanlage ist der korrekte Zündkontaktabstand, der sich direkt auf den **Schließwinkel** auswirkt: Ein zu großer Kontaktabstand führt zu einem zu schwachen Magnetfeld (zu kurze Zeit zum Stromaufbau) und in der Folge insbesondere bei höheren Drehzahlen zu einem zu schwachen Zündfunken. Ein zu kleiner Kontaktabstand führt zu erhöhtem Abbrand des Unterbrecherkontakts, da durch das bei sich öffnendem Kontakt zusammenbrechende Magnetfeld der Strom auch dort weiterfließen kann (der Kontakt öffnet zu langsam). Hier hilft dann auch der Zündkondensator zur Funkenunterdrückung nur begrenzt – die Kontakte brennen schneller ab als üblich.

Die dynamische Einstellung des Zündzeitpunktes (Funktion der Fliehkraft-Verstellung des Zündzeitpunktes) wird mit einem Stroboskop vorgenommen, das induktiv über das Zündkabel des ersten Zylinders getriggert wird. Damit kann man die an der Motorwelle angebrachten Markierungen beobachten.

1.3 Transistorzündanlagen (TSZ-h/TSZ-i/TSZ-k)

Die **Transistor-Spulenzündanlage** (TSZ) funktioniert im Prinzip wie die Unterbrecherzündung mit Fliehkraft- und Unterdruckverstellung. Der **Unterbrecherkontakt** ist als verschleißender Schalter durch einen **Leistungs transistor** mit hohem Strom für mehr Zündenergie ersetzt, der belastete Kondensator gegen den Kontaktabbrand entfällt. Das Zündsignal kommt meist von einem **Geber**, entweder dem **Hallsensor** (TSZ-h) oder einem **Induktivgeber** (TSZ-i). Ältere Transistorzündanlagen mit Vorwiderstand schalteten durch einen unbelasteten mechanischen Unterbrecherkontakt (TSZ-k) stets exakt.

1.4 Elektronische Zündanlage (EZ)



Zündrechner [Ford Fiesta XR2](#) von 1985 (ESC-1, *electronic spark control*)

Sie unterscheidet sich von der Transistorzündung dadurch, dass ein Mikrocomputer den Zündzeitpunkt aufgrund der fest abgespeicherten Werte eines [Zündkennfeldes](#) errechnet. Die Zündung wird elektronisch im [Steuergerät](#) ausgelöst.

Siehe auch: [Kennfeldzündung](#)

1.5 Vollelektronische Zündanlage (VEZ)

Die VEZ ist eine elektronische Zündanlage, bei der auch der rotierende Verteiler durch Elektronik ersetzt wurde (als *ruhende Zündverteilung* bezeichnet)

Vorteile:

- Höhere Betriebssicherheit durch wenige Hochspannung führende Verbindungen
- Verschleißfrei durch Verzicht auf bewegliche (rotierende) Teile
- Geringere Funkstörungen, da keine Funken außerhalb des Verbrennungsraumes entstehen

Nachteile:

- Höherer Integrationsaufwand, weniger Standardbauteile, oft motorspezifische Herstellung der Bauteile

Die VEZ verarbeitet die Signale von vier Sensoren:

- Last
- Motordrehzahl
- Motortemperatur (optional)
- Klopfsensor (optional)

Man unterscheidet zwei Arten von Zündspulen, mit denen eine VEZ ausgestattet sein kann:

1.5.1 Einzelfunkenspule

Jeder Zylinder hat seine eigene Zündspule, die vom [Steuergerät](#) bzw. vom ECM (Electronic Control Modul) angesteuert und geregelt wird.

1.5.2 Doppelfunkenspule



Ford-Doppelfunkenzündspulen, 1. Generation

? Hauptartikel: [Wasted Spark](#)

Von einer sogenannten Doppelfunkenspule werden zwei Zylinder, deren Zündabstand 360° beträgt, gleichzeitig mit Zündfunken versorgt. Der eine Funke zündet das [Kraftstoff](#)-Luft-Gemisch in einem Zylinder am Ende des Verdichtungstaktes, der andere im parallel laufenden Zylinder am Ende des Auspufftaktes heißt „Stützfunke“. Doppelfunkenspulen sind nicht wie herkömmliche Zündspulen als [Spartransformator](#) ausgeführt, sondern haben getrennte Primär- und Sekundärwicklungen, die [Zündkerzen](#) sind [in Reihe geschaltet](#).

1.5.3 Steuerung



Leiterplatte einer ECM, elektronische Steuereinheit

Die elektronische Steuerung, [englisch](#) *Electronic Control Module*, ECM, arbeitet mit einem Festwertspeicher wie einem [EEPROM](#) (Electrically Erasable Programmable Read Only Memory) oder [Flashspeicher](#). Bis in die 1990er-Jahre waren [EPROMs](#) (Erasable Programmable Read Only Memory) gebräuchlich, die nur umständlich umprogrammiert werden konnten. Bei der Verwendung von Flashspeicher und EEPROM kann

das ECM im geschlossenen Zustand umprogrammiert werden. Die analogen Signale, zum Beispiel vom Kühlfüssigkeitstemperatursensor, werden im ECM mit [Analog-Digital-Wandlern](#) in digitale Signale umgewandelt, damit der Mikroprozessor sie verarbeiten kann. Das Zündkennfeld im Mikroprozessor wird in der Regel nach folgenden Kriterien abgestimmt:

- Verbrauchsminderung
- Schadstoffreduzierung
- Drehmomenterhöhung bei niedriger Drehzahl
- Leistungserhöhung
- Verbesserung der Laufkultur des Motors
- Verbaute Teile, je nach Zulieferer

In allen Betriebszuständen, wie Start, Vollast, Teillast, Schubetrieb können Zündwinkelkorrekturen vorgenommen werden, wenn äußere Einflussgrößen (zum Beispiel Motortemperatur, Ansauglufttemperatur, Batteriespannung) es erfordern.

Weitere im ECM integrierte Zusatzfunktionen sind zum Beispiel:

- Leerlaufdrehzahlregelung
- Drehzahlbegrenzung (variabel verschiebbar)
- Klopfregelung
- Notlaufprogramm
- Sensorüberwachung
- Eigendiagnose

Das früher eigenständige [Steuergerät](#) ist heute meist in einem kombinierten Zünd- und Einspritzsteuergerät integriert, dadurch steht es mit allen anderen elektronischen Komponenten im Auto in Verbindung.

1.6 Hochspannungskondensatorzündung (HKZ), Thyristorzündung

? Hauptartikel: [Hochspannungskondensatorzündung](#)

Die Hochspannungskondensatorzündung (HKZ), auch als Thyristorzündung oder [englisch](#) *Capacitor Discharging Ignition* (CDI) bezeichnet, verwendet einen [Kondensator](#), der auf eine Gleichungspannung von ca. 500 [V](#) aufgeladen und bei Zündung schlagartig über den Zündtransformator zu den [Zündkerzen](#) entladen wird. Als wesentliches Kriterium erfolgt die Energiespeicherung für die Zündung nicht in einer [Zündspule](#), sondern in dem namensgebenden Kondensator.

1.7 Laserzündung

Die [Laserzündung](#) ist ein Zündsystem, bei dem die Verbrennung durch einen fokussierten [Laserstrahl](#) ausgelöst wird. Im Brennpunkt des Laserstrahls wird durch [Ionisation](#) ein [Plasma](#) mit einer Kerntemperatur von über 10.000 Kelvin erzeugt. Die hohe Temperatur sowie eine mit Überschallgeschwindigkeit vom Plasmakern ausgehende Druckwelle entzündet das Gemisch.

Vorteil der Laserzündung ist unter anderem die freie Wahl des Zündortes; eine wandferne Zündung mit ihren Vorteilen bei Verschleiß und Verbrennungseffizienz lässt sich so leicht herstellen. Durch die hohe

Zündenergie kann die Laserzündung im Gegensatz zur Funkenzündung auch sehr magere Gemische zünden.

Realisiert wurde die Laserzündung beispielsweise in einem Einzylinder-Versuchsmotor der [TU Wien](#). Einige der großen Hürden für die Anwendung in Fahrzeugen sind Baugröße, Preis und Energiebedarf der Laserzündung. In einer Kooperation von [CTR](#) und [AVL List](#) wird eine Laserzündkerze entwickelt, die für mobile Anwendungen geeignet ist.

Insgesamt muss festgestellt werden, dass die Laserzündung sich noch im Forschungsstadium befindet.

2 Entstörung

Die Zündfunken erzeugen hochfrequente Störimpulse, die unterdrückt werden müssen. Dazu gibt es folgende Maßnahmen:

- Die Zündkerzenstecker oder die [Zündkerzen](#) enthalten einen eingebauten Entstörwiderstand von ca. 5 k Ω . Er begrenzt den Maximalstrom, die Stromanstiegsgeschwindigkeit und damit auch die erzeugte Störstrahlung.
- Die Zündkabel werden möglichst nahe am Motorblock verlegt.
- Der Zündverteiler erhält eine abschirmende Metallkappe.
- Komplette Abschirmung der Zündung (Kerzenstecker, Kabel, Zündverteiler)
- Zündkondensatoren über den Unterbrecherkontakten (sind für die Funktion erforderlich, vermindern jedoch auch die Störungen)
- Stützkondensatoren gegen Masse im Zünd-Versorgungsstromkreis; sie verhindern die Ausbreitung von Störungen im Bordnetz.

Man unterscheidet bei der Entstörung zwei Entstörklassen: Die gesetzlich für alle Kfz vorgeschriebene Fernentstörung und die nicht gesetzlich vorgeschriebene Nahentstörung.

Ziel der Fernentstörung ist die Herabsetzung der Störfeldstärke zum Schutz des Rundfunk- und Fernsehempfangs in der Umgebung des Kfz (gesetzlich vorgeschrieben sind mindestens 5 kV pro Zündkreis). 15 kV pro Zündkreis sollte nicht überschritten werden, da sonst der Zündfunke zu sehr geschwächt wird.

Die Nahentstörung bei Fahrzeugen mit eingebauten Rundfunkempfangsgeräten umfasst nicht nur einen ggf. höheren Entstörwiderstand, sondern insbesondere Abblockkondensatoren im Primär-Zündkreis. Oft muss die Audiotechnik im Auto durch zusätzliche Filter geschützt werden, um auch die Störungen der Lichtmaschine zu unterdrücken.

2.1 Zündzeitpunkt

? Hauptartikel: [Zündzeitpunkt](#)

Für eine effiziente Kraftentfaltung bei geringstmöglichem Kraftstoffeinsatz ist der Zündzeitpunkt so festzulegen, dass der höchste Verbrennungsdruck bei allen Drehzahlen und Lastfällen etwa 10° bis 20°

Kurbelwellenwinkel *nach* dem Oberen **Totpunkt** (OT) auftritt. Der *Verbrennungsschwerpunkt*, das ist der Zeitpunkt bei dem 50 % der eingesetzten Kraftstoffmasse verbrannt sind, liegt dann bei etwa 5° bis 8° KW nach OT. Das **Kraftstoff**-Luft-Gemisch muss daher schon *vor* dem OT gezündet werden.

Da die Verbrennungszeit des **Kraftstoff**-Luft-Gemisches jedoch unabhängig von der Drehzahl ca. 2 ms beträgt, muss der Zeitpunkt der Zündung mit zunehmender Motordrehzahl immer weiter vor dem OT liegen.

Ist der Zündzeitpunkt zu früh eingestellt, können unkontrollierte Verbrennungsvorgänge mit hohen **Druck**- und **Temperaturspitzen** auftreten. Bei dieser klopfenden Verbrennung werden die Motorenbauteile, die den **Brennraum** bilden – Kolben und Zylinderkopf – sehr hoch mechanisch beansprucht, was zur Zerstörung des **Motors** führen kann. Außerdem verschlechtert sich die Abgaszusammensetzung und es entstehen Leistungsverluste. Diese Zusammenhänge lassen sich jedoch nicht verallgemeinern, da sie noch von anderen Parametern abhängen. So sind auch die Gemischzusammensetzung (zu fettes oder mageres Gemisch), die Brennraumform und die Zündkerzenlage im **Brennraum** entscheidend für die Klopfneigung des Motors.

Ist der Zündzeitpunkt zu spät gewählt, hat sich der Kolben schon weit in Richtung unterer Totpunkt bewegt, bevor das **Kraftstoff**-Luft-Gemisch vollständig verbrannt ist. Mehr Energie aus dem eingesetzten **Kraftstoff** geht mit den Abgasen verloren. Die Temperatur des Gases im Zylinder ist noch sehr hoch, wenn das Auslassventil öffnet. Die Folgen sind: Schlechter Wirkungsgrad, höherer Kraftstoffverbrauch, Überhitzungsprobleme, evtl. Zerstörung des Motors.

Mit einem Mikroprozessor-Rechner kann der Zündzeitpunkt durch ein **Zündkennfeld** besser an den Betriebszustand des Motors angepasst werden. Dieses Zündkennfeld wird oft durch sogenanntes **Chiptuning** zugunsten von mehr Leistung verändert, was meist auf Kosten von Lebensdauer, Kraftstoffverbrauch und Umweltverträglichkeit geht.

3 Starthilfen, Zündhilfen

3.1 Ottomotoren

Starthilfe für einen **Ottomotor** bei niedriger Außentemperatur und kaltem Motor kann daraus bestehen, besondere, leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe in den Luftfilter zu sprühen, damit insbesondere Vergasermotoren ausreichend verdunsteten Brennstoff im Zylinder haben, wenn die **Zündkerze** funkt.

Modelbaumotoren können mit einem Glühstift ausgerüstet sein, der vor dem Start elektrisch beheizt zum Glühen kommt und später im Betrieb mit schwankender Temperatur am Glühen bleibt.

Nicht zu verwechseln mit der Art Starthilfe, bei der ein Kfz mit zu schwacher Starterbatterie mit Strom über ein Starthilfekabel, von einem anderen Kfz oder einer anderen Stromquelle ersatzweise während des Startvorgangs mit Strom versorgt wird.

3.2 Dieselmotoren

Zumindest an den Jenbacher (Einzyylinder-)Motoren JW 8 und JW 15 mit 8 bzw. 15 PS und etwa 1,5 Liter Hubraum gab es einen von der Seite in den [Brennraum](#) ragenden Stift, in dessen rohrförmiges Ende eine Lunte gesteckt wurde, die entweder selbst schon beim Einschrauben des Fingers glimmte oder eine Zündhilfe aus weißen Fasern in Röllchenform, ein Stück grau[1] oder rot getränkt. Im Kompressionstakt erhitzt sich das [Kraftstoff](#)-Luft-Gemisch, dessen Zündung durch die Lunte gefördert wird.

"Zündfix-Diesel-Selbstzünder" ist eine Starthilfe/Lunte/Zündlunte für das Anlassen von Diesel- oder Rohölmotoren ohne elektrische Vorglühanlage. Zündfix gibt es mit 4, 5, 6, 7 und 8 mm Nenndurchmesser; die 7-mm-Version ist etwa 30 mm lang, faserig und weiß und an einem Ende etwa 7 mm weit rot imprägniert. [2] Es kommt zu 100 Röllchen in einer Blechdose, die vor Nasswerden schützt. Das faserige Röllchen wird mit dem hellen Ende klemmend in die Hülse des "Zündschlüssels" eingesetzt, dieser wird in den Motor eingeschraubt und muss fest angezogen werden, um zu dichten. Beim Andrehen des Motors beginnt dieser Einsatz durch Erhitzen schon zu glimmen oder zu brennen, bevor sich noch das [Kraftstoff](#)-Luft-Gemisch von selbst entzünden würde. Das Selbstentzünden der Starthilfe zündet das [Kraftstoff](#)-Luft-Gemisch zuverlässig auch dann, wenn der Motor noch kalt ist.[3][4]

Alternativ gibt es das (Not-)Verfahren, einen Holzspan in den "Zündschlüssel" zu stecken, die Flamme des Holzstücks abbrennen zu lassen und wenn es nur mehr am verkohlten Ende glimmt, den Zündschlüssel in den Zylinder einzusetzen. Das kurze Weiterglimmen der Holzkohle im Zylinder bildet vorübergehend eine gute Zündquelle für das [Kraftstoff](#)-Luft-Gemisch.[5]

Nachweise/Links

Einzelnachweise

1. [Deutz Standmotor - Start mit Luftdruck](#) georgenrone, youtube.com, veröffentlicht 22. August 2013, abgerufen 27. August 2018, Video (1:33/5:21). – etwa 7 mm Durchmesser und 5 x so lang, Aufnahme im Zündschlüssel ist am offenen Ende etwas verengt.
2. [HERTH+BUSS Diesel-Selbstzünder Zündfix gewährleistet ein einfaches und sicheres Anlassen für Diesel- oder Rohölmotoren. ø 7 mm](#)
3. [Jenbacher JW8 Kaltstart](#) dreschkirtag, youtube.com, veröffentlicht 16. September 2012, abgerufen 27. August 2018, Video (4:47). – 2 Schwungräder, Zündfix.
4. [Starting the Jenbach JW15](#) county1454, youtube.com, 4. März 2009, abgerufen 27. August 2018, Video (1:31). – @0:11: "Zündfix" aus der gelb-roten Dose.
5. [Majstor Ljubina pilana Žabalj - 2 od 3](#) davors85, youtube.com, 28. Juli 2011, abgerufen 27. August 2018. Video (7:00) – Holzspan wird in den Zündschlüssel gesteckt, brennt in 1:40 ab, wenn der Span nur mehr glimmt wird er eingesetzt und gestartet.

Zitatangabe

Zitatangabe

Seite „Zündung (Verbrennungsmotor)“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 12. Juni 2021, 14:04 UTC. URL: [https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zündung_\(Verbrennungsmotor\)&oldid=212889854](https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Zündung_(Verbrennungsmotor)&oldid=212889854) (Abgerufen: 27. Juni 2021, 11:09 UTC)