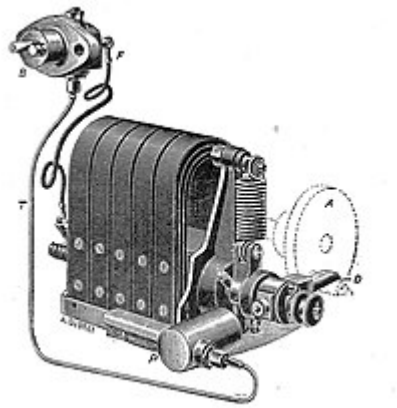
Magnetzündung

Inhaltsverzeichnis

- 1 Funktion und Geschichte
- 2 Anwendungen

Die Magnetzündung ist bei Verbrennungsmotoren eine Methode der Zündung, die für den Zündvorgang keinen zusätzlichen elektrischen Energiespeicher wie einen Akkumulator oder eine Batterie benötigt. 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 Verbrennungsmotoren Ende des 19. Jahrhunderts noch keine leistungsfähigen elektrischen Energiespeicher in Form von Batterien zur Verfügung standen. Sie wurde bis in die 1960er Jahre zunehmend und bis auf spezielle Anwendungsbereiche durch die heute üblichen, kostengünstigeren und in verschiedenen Varianten existierenden Batteriezündungen abgelöst.

1 Funktion und Geschichte



Historische Niederspannungs-Abschnapp-Abreißzündung.

Der bei der Magnetzündung eingesetzte elektrische Generator ist üblicherweise ein permanent magnetisch erregter Generator, bestehend aus einem Dauermagneten. In historischen Bauformen werden die Magneten in Form von im Stator fest montierten Hufeisenmagneten ausgeführt, zwischen den Polschuhen der Magnete befindet sich der rotierende Doppel-T-Anker, einer bei elektrischen Maschinen frühen Bauform des Ankers. Auf diesem rotierenden Anker befinden sich Windungen einer Spule, die bis zum Zündzeitpunkt kurzgeschlossen ist. Durch die Selbstinduktion wurde zuvor bis zu diesem Zeitpunkt in der kurzgeschlossenen Windung ein elektrischer Strom induziert. Die höchste Effizienz wird dann erreicht, wenn der Kontakt bei der Winkelstellung des größten magnetischen Flusses schließt und der Zündzeitpunkt (Öffnen des Kontaktes) bei derjenigen Winkelstellung liegt, wo kein externes Magnetfeld auf die Spule wirkt (sog. *efficiency gap*[1]). Während der Dauer des Kurzschlusses wird die Zündenergie in Form des Magnetfeldes in der Spule gespeichert.

Durch einen Unterbrechermechanismus, der auf der Achse des Generators angebracht ist und vom Verbrennungsmotor angetrieben ist, kommt es zu einer periodischen Unterbrechung des Stromkreises. Da

die Spule eine Induktivität ist, die die Eigenschaft hat, den Strom nach Unterbrechung des Stromkreises weiter fließen zu lassen, entsteht an den geöffneten Kontakten des Unterbrechermechanismus ein hoher Spannungsimpuls, der den Zündkerzen zugeführt werden kann und dort zu einem Zündfunken führt. Beim Flugmotor der Gebrüder Wright war der Unterbrecherkontakt direkt im Zylinder und man nutzte dessen Abreißfunken.[1] Der Zündzeitpunkt wird durch die Winkelposition des Unterbrechers bestimmt, die Spannung für die Zündkerze wird bei den ersten Modellen über Schleifringe abgenommen. Um die störanfälligen Schleifringe zu vermeiden, ist bei späteren und heutigen Bauformen die Spule stationär und die Dauermagnete drehen sich um die Spule.

Da bei dieser Bauform aufgrund der begrenzten Spannungsfestigkeit der Kontakte (sie müssen sehr schnell und weit öffnen) die erzeugte Spannung des Zündimpulses nicht besonders hoch ist, wird diese Form auch als Niederspannungs-Magnetzündung oder als Abrisszündung bzw. Abreißzündung bezeichnet. Sie wurde im Jahr 1882/1883 von Siegfried Marcus patentiert, es folgten 1887 konstruktive Verbesserungen von Robert Bosch, dem Firmengründer der Robert Bosch GmbH. Sie ist heute nicht mehr in Verwendung.

Eine wesentliche Verbesserung der Niederspannungs-Magnetzündung stellt die nach Vorarbeiten von Arnold Zähringer im Jahr 1902 von Gottlob Honold, beide Mitarbeiter von Robert Bosch, entwickelte Hochspannungs-Magnetzündung dar. Dabei wird auf die Zündspule eine zusätzliche zweite Wicklung mit einer deutlich höheren Windungsanzahl als diejenige der ersten Wicklung angebracht. Die Hochspannungswicklung wird vom selben magnetischen Feld durchflossen wie die erste Wicklung. Die erste Wicklung besteht auch bei dieser Bauform nur aus wenigen Windungen und ist bis zum Zündzeitpunkt kurzgeschlossen. Beim Zünden durch den Unterbrecher (Aufhebung des Kurzschlusses) kommt es auch hier durch die Selbstinduktion zu einem Spannungsimpuls in beiden Spulen, welcher aufgrund der höheren Windungszahl der Hochspannungswicklung Spannungen bis zu 25 kV erreichen kann.[1] Die Zündkerzen werden – bei Mehrkolbenmaschinen über einen Zündverteiler – mit der Hochspannung versorgt.

Die Zündfunkenleistung wird entscheidend verbessert, indem parallel zum Unterbrecherkontakt ein Kondensator geschaltet wird (Löschkondensator). Dieser vermindert zum einen Funkenbildung und somit den Kontaktabbrand am Unterbrecher (er übernimmt zum Zeitpunkt des Öffnens kurzzeitig den Stromfluss und hält die Spannung über dem Kontakt niedrig) und bildet bei passender Dimensionierung gemeinsam mit der Spule einen sogenannten Resonanztransformator, wodurch es zu einer zusätzlichen Spannungserhöhung für die Zündung kommt.

Magnetzündungen haben in der Regel eine drehzahlabhängige Verstelleinrichtung für das Vorverlegen des Zündzeitpunktes mit steigender Drehzahl über einen Fliehkraftregler. Dieser Winkelverstellung wird oft ein Hand-beeinflusster Verstellwert per Seilzug aufgeschaltet, zur manuellen Anpassung des Zündzeitpunktes oder zur Erleichterung der Startprozedur. Das letzte Motorrad aus deutscher Produktion mit dieser aufwendig zu bedienenden Verstellung war die Sportmaschine BMW R 68 bis Baujahr 1955. Neben dem normalen rechten Gasdrehgriff war zur Zündverstellung auch der linke Griff als Drehgriff ausgebildet.

2 Anwendungen

Heute werden Magnetzündungen in Kleinmotoren, z. B. bei Rasenmähern oder Motorsägen verwendet; bei diesen ist der mechanische Unterbrecherkontakt durch eine elektronische Schaltung mit Leistungstransistoren und ohne mechanische Bauteile ersetzt.

Magnetzündungen waren Standard bei Motorrädern seit den Anfängen des 20. Jahrhunderts bis in die 1960er-Jahre. Heute ist sie unüblich geworden, jedoch wurden bis in die 1990er-Jahre in nennenswerter Stückzahl kleine Motorräder und Mopeds mit Magnetzündanlagen hergestellt – entweder um auf den schweren Akkumulator verzichten zu können, oder auch um die Lauffähigkeit des Motors bei Ausfall des Akkumulators zu gewährleisten, wie beispielsweise bei Modellen von Simson. Bei den klassischen Motorrollermodellen der Marke Vespa (mit Handschaltgetriebe, 50 cm^3 bis 200 cm^3) werden seit 1946 bis in heute millionenfach Schwunglichtmagnetzünder verbaut, da diese in das Motorkonzept eingepasst sind (vgl. Vespa PX-Baureihe mit 2T und 4T Motoren). Das Polrad erfüllt bei diesen Modellen gleichzeitig die Funktion der Schwungmasse und des Lüfterrades.

Magnetzündungen an Motorrädern kann man meist an ihren walzenförmigen Gehäusen (darunter oder offen das Schwungrad mit Magneten) in unmittelbarer Nähe des oder der Zylinder erkennen. In den Anfangsjahren wurden sie oftmals vor den Zylindern angeordnet, was sie aber störanfällig durch Steine und Schmutz machte. In späteren Jahren war die Anordnung hinter den Zylindern üblich. Auch manche große Motorräder wurden mit Magnetzündanlagen betrieben, zuletzt in Deutschland bis 1969 die BMW-Motorräder.

Darüber hinaus finden sie bei Flugmotoren Anwendung. Nahezu alle Benzin-Flugmotoren haben Magnetzündungen in doppelter Ausführung: In Flugzeugmotoren mit Fremdzündung ist aus Gründen der Ausfallsicherheit die Doppelzündung Vorschrift. Dabei ist zumeist eine der beiden Magnetzündungen mit einer sogenannten Schnappkupplung versehen, die bei sehr langsamen Drehzahlen, beispielsweise während des Anlassvorgangs per Hand oder mit einem langsam laufenden Starter, für ein beschleunigtes Öffnen der Unterbrecherkontakte und damit eine genügend starke Funkenbildung an den Zündkerzen sorgt.[1]

Nachweise/Links

Weblinks	• **Commons: Magnetzündung** – Sammlung von Bildern, Videos und Audiodateien • *Die Anfänge der Zündung.* Abgerufen am 8. August 2015.
Einzelnachweise	https://www.aerokurier.de/prax…magnetzuendsysteme/695580 Mark Juhrig: Magnetzündsysteme, in Zeitschrift *aerokurier* Heft 8/2016, abgerufen am 18. August 2018

Zitatangabe

Zitatangabe	Seite „Magnetzündung“. In: Wikipedia, Die freie Enzyklopädie. Bearbeitungsstand: 13. Februar 2021, 20:58 UTC. URL: https://de.wikipedia.org/w/ind…3%BCndung&oldid=208778657 (Abgerufen: 14. Februar 2021, 23:23 UTC)