



Een goede verbranding...

Met dank aan Wikipedia eerst een stukje geschiedenis:

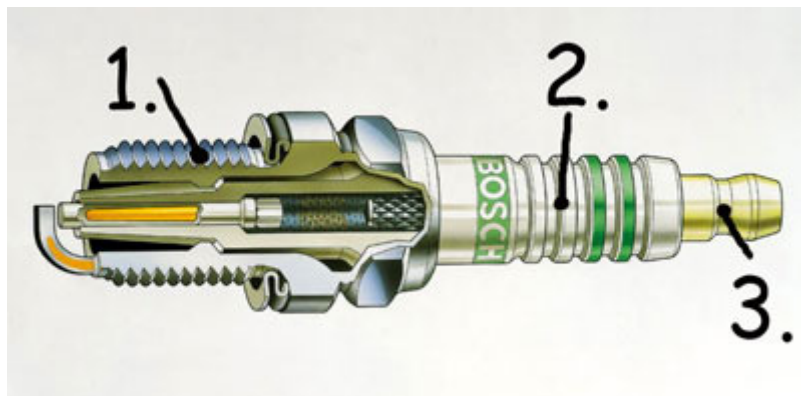
Een van de belangrijkste onderdelen van het ontstekingsysteem van een verbrandingsmotor met benzine(of gas) als brandstof is de **bougie** (Letterlijk: kaars) of **ontstekingskaars**.

Robert Bosch vond de bougie uit in 1903. Voor de bougie werden gloeispiralen en zelfs lappen stof gebruikt om het lucht/brandstof mengsel in een verbrandingsmotor tot ontsteking te brengen. Er zijn ook een aantal patenten die een soortgelijk systeem hebben, maar Bosch maakte het systeem met de bobine in 1903 compleet.



De onderdelen:

1. het metalen bougielichaam met metrische schroefdraad en een zeskant, waaraan ook een of meer massa-elektroden bevestigd zijn;
2. een porseleinen isolator, gasdicht bevestigd in dit lichaam
3. een centrale elektrode met aan de bovenzijde een bevestigingspunt voor de bougiekabel.



De Werking:

Het uiteinde van de centrale elektrode bevindt zich op een (door de fabrikant voorgeschreven) afstand van de massa-elektrode en over die afstand springt de vonk over. Wil men verzekerd zijn van een goede werking van de bougie, dan dienen de volgende drie punten in acht te worden genomen:

- de elektrodenafstand
- de warmtewaarde
- de algemene toestand (kleur elektrode en porselein)

Omtrent de elektrodeafstand valt op te merken, dat men deze regelmatig moet controleren en afstellen op de door de fabrikant aangegeven waarde (b.v. 0,6 mm). Wat de algemene toestand van de bougie betreft, deze mag niet vervuild zijn door koolafzetting of loodresten (want dan wordt er een geleidende laag over de porseleinen isolator gevormd).

Een goede verbranding:

Hoe herken je een goede verbranding? Het antwoord is eenvoudig en toch ook weer niet. Ervaring speelt een belangrijke rol wanneer je een bougie wil "aflezen". We kunnen u alleen maar op weg helpen met de volgende voorbeelden.

Noot: gebruik altijd een nieuwe bougie, gebruikte bougies zijn namelijk niet of nauwelijks "leesbaar"



NORMAL SLIJTAGE

Deze bougie vertoont een normale werking. Lichtgrijze tot bruine verkleuring van de elektrode, en een zwarte rand getuigen van een correcte werking van de motor.



NORMAL SLIJTAGE

Ook deze bougie getuigt van een correcte werking alleen... is het tijd dat deze vervangen wordt.



TE WARME BOUGIE

Enkele voorbeelden van de gevolgen van 'verbrande' bougies. Elektrodes die eruit zien als bloemkolen, aanslag op de isolatorneus of zelfs een gebarsten isolatorneus. Ze wijzen vaak in de richting van een te warme bougie.



TE KOUDE BOUGIE

Een te koude bougie kunt u herkennen aan de donkergrijze of zelfs zwarte aanslag op de isolator. Het getoonde voorbeeld kan eveneens wijzen in de richting van een te rijk afgestelde motor. Door de aanslag ontstaan er lekstromen met overslaande ontsteking tot gevolg.

Bougie vergelijkingstabel (voor draadgang M14x1,25x19)

Warmte- graad	BOSCH (oud type) Type aanduiding:	BOSCH (nieuwtype) Type aanduiding:	CHAMPION (oud type) Type aanduiding:	CHAMPION (nieuw type) Type aanduiding:	NGK Type aanduiding:
95	W95	W10	L-14, LB-8	N-21	B-4, B-4E
125	W125	W9	L-10, L-9J, L-90	N-18, N-16Y, N-92Y	B-4E
145	W145	W8	L-88, L-92Y, L-95Y	N-8, N-84, N-13Y, N-14Y	B-5HS, BP-4H, B-5ES, BP-4E
175	W175	W7	L-86, L-87Y, L-7, L-7J	N-6, N-8, N-11Y, N-12Y	B-6H, B-6HS, B-6ES, BP-5ES
200	W200	W6	L-82	N-5, N-8Y	BP-6HS, BP-6ES
215	W215	W5	L-82	N-7Y, N-8Y	B-7HS, B-7H, B-7ES
225	W225	W5	L-81, L-81Y, L-82Y	N-4, N-4G, N-6	B-7HS, B-7H, B-7ES
230	W230	W5	L-81, L-81Y, L-82Y	N-4, N-4G, N-6Y	B-7HS, B-7H, B-7ES
240	W240	W4	L-5	N-3, N-3G	B-8HS, B-8ES
250	W250	W4	L-78, L-4J	N-3, N-3G	B-8HS, BP-8HS, B-8ES, BP-8ES
260	W260	W3	L-78, L-4J, L-77J	N-3, N-3G, N-2, N-60	B-8HS, B-9HS, B-8ES, BP-8ES
280	W280	W3	L-77J	N-2, N-60	B-9HS, B-9ES

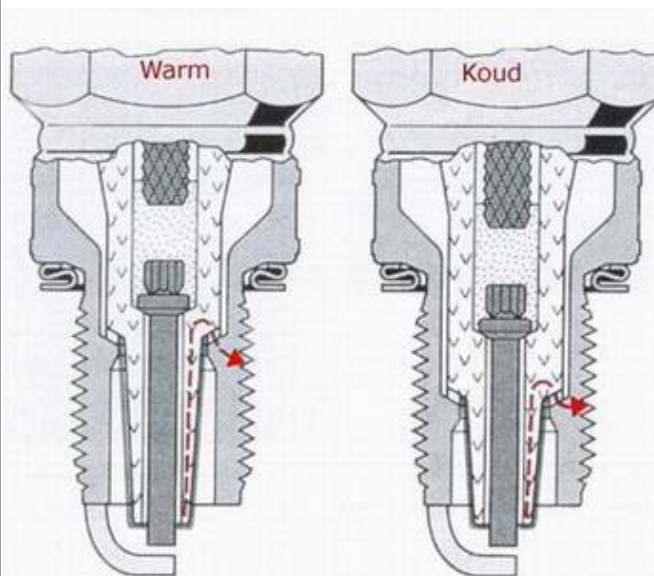
NGK B6hS, B5hS Champion L82C Marchal 35 / 36 D

Bougie's moeten zo snel mogelijk op een bepaalde minimum temperatuur gebracht worden(400 graden), dan branden ze vanzelf schoon.

De fabrikant heeft na onderzoek bepaald welk type bougie met welke warmtegraad het best past bij zijn motor, onder normale belasting.

De warme bougie heeft een lange isolatieneus. D.m.v. het porcelein wordt de temperatuurgraad binnen bepaalde grenzen gehouden.

Via de pakkingring wordt de meeste warmte naar de cilinderkop afgevoerd.



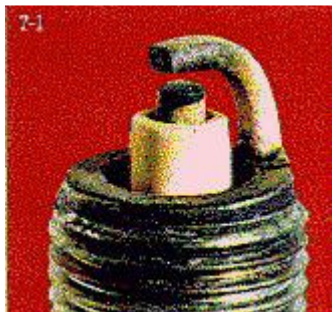
De koude bougie heeft een korte isolatieneus en wordt gebruikt in motoren met een hogere belasting, hoger vermogen, hogere compressie.

Voor een optimale werking mogen bougie's nooit boven de 850 graden en onder de 400 graden komen. Het gevaar bestaat dat bij hogere temperaturen het composietmateriaal waarvan de zuiger is gemaakt, smelt, met als gevolg een gat in de zuiger.

Te koude bougie's zorgen tevens voor het vetslaan van de motor.

Bougiekleur *(Onderstaande info komt van gnttype.org)*

Normaal



Dit is de normale situatie. Deze bougie heeft gelopen onder normale omstandigheden in een "gezonde" motor. Dankzij deze goede omstandigheden is de aanslag licht gekleurd of grijs. Dit komt overeen met de juiste benzine. Indien LPG is gebruikt dan is de kleur bijna altijd bruin.

Olie op de bougie



Als er veel olie bij de verbranding komt dan krijg je dit soort bougies. Dit komt vaak omdat de zuigerveren of de cilinderwanden versleten zijn. Olie kan ook bij de verbranding komen omdat de zuigerstangen en brilrubbers versleten zijn.

Koolstof op de bougie



Normaal gesproken, een zachte droge aanslag. Als slechts 1 bougie er zo uit ziet dan kan een klep vast zitten. Andere mogelijkheid is een slechte bougiekabel.

Als beide bougies er zo uit zien dan zijn er wat meer mogelijkheden:

- verkeerde type bougies
- te rijk benzinemengsel; vanwege een verstopt luchtfilter, verkeerd afgestelde kleppen of een hangende choke.
- Sproeiers in de carburateur die verstopt zijn.
- slechte bobine
- te koude lucht
- te weinig compressie op de cilinders.

Versleten



Deze bougie is te ver versleten en moet vervangen worden. Om nog goed te kunnen werken heeft de bougie het dubbele aan stroom nodig. Iets wat een eendebobine niet kan leveren. Het kan zelf zijn dat de bougie meer dan het dubbele nodig heeft bij accelereren. Je merkt dit soort bougies door het verlies aan trekkracht en een hoog benzinegebruik.

glazig of glimmend gekleurd



Als een bougie er zo uit ziet dan komt dit door het niet ontsteken bij hoge toeren. Glimmende aanslag geeft meestal aan dat de temperaturen te heet worden als er snel wordt geaccelereerd. Als gevolg kan de metalen aanslag niet slijten en smelt als een soort coating wat zorgt voor het niet ontsteken van de bougie. Als er een gele of bruinige aanslag op zit, zoals op dit plaatje dan is er gelode benzine gebruikt. (is niet meer verkrijgbaar)

Beschadigde bougie



Er zit wat in de verbrandingskamer wat er niet thuis hoort. Dit heeft er voor gezorgd dat de bougie verminkt is. Als je met de motor bezig bent zorg er altijd voor dat er niks in de verbrandingskamer kan komen. Dat geldt niet alleen als je de bougies er uit hebt, maar ook bijvoorbeeld door de carburateur er af te halen zodat er iets in het spruitstuk kan komen. Als een motor een lange tijd (meer dan een jaar) heeft stil gestaan kan er roest loskomen uit het spruitstuk als je de motor voor het eerst weer start. Verder kan er door het plaatsen van een helicoil (omdat je bougie er steeds uitspringt) slijpsel achter gebleven zijn.

Te heet



Hier zie je een bougie die te heet is geworden. Let op de electrode die lijkt weggebrand. Dit gebeurt vaak door een te late ontsteking. Te weinig koeling van de motor en verkeerd octaangehalte, en lekkende spruitstuk of het verkeerde type bougie.

Vieze bougie



Doordat er een beetje olie mee verbrand of omdat er addatieven in de benzine zijn gestopt kan dat een vieze aanslag geven op de bougie. Hierdoor raakt de opening verstopt zodat de bougie niet meer ontsteekt. Je merkt dit doordat de motor 'op 1 poot loopt' of te wel: schud.

Spetters



Spetters. Gevolg van slecht onderhoud. doordat er eerst veel te laat een bougie is vervangen (zie de versleten bougie) is er aanslag in de verbrandingsruimte gekomen. Doordat er daarna een goede bougie is geplaatst komt de aanslag los en brand zich vast op de hete bougie.

Vastgesmolten



Dit gebeurt bijna nooit. Dit is vanwege hetzelfde effect als bij spetters op de bougie. alleen nu zijn de metalen deeltjes vastgebrand tussen de elektroden.

Te vroege ontsteking



Hier is eerst het pennetje gesmolten. En iets later de stift die midden in de bougie zit. Te vroege ontsteking kan verschillende redenen hebben. Er kan te veel roet en aanslag in de verbrandingskamer zitten. Dit blijft gloeien. Als er dan benzine bij komt ontstaat er een spontane verbranding. Verdere mogelijkheden zijn een verkeerd tijdstip van de puntjes of er is een verkeerde bougie gemonteerd.

Pingelen



Hier is de mantel kapot gegaan. Door een te arm mengsel, een te late ontsteking of een verkeerd octaangehalte (euro 95 terwijl je motor er niet geschikt voor is) komt er te veel binnen in de motor. Da's wel mooi. Maar het gebeurt op een verkeerd moment. En dat is schadelijk, niet alleen voor de bougie, maar ook voor de motor.