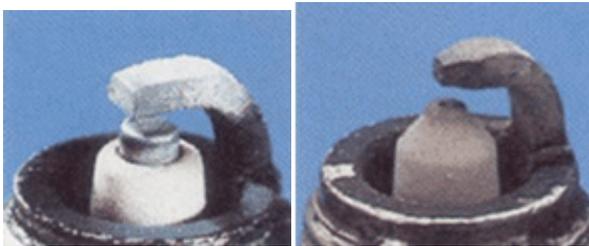


Zündkerzengesichter und was sie verraten (Quelle: Bosch, Überarbeitet: I.M. Bogus)

Zündkerzengesichter geben Aufschluss über das Betriebsverhalten des Motors. Das Aussehen von Elektroden und Isolatoren der Zündkerze - des "Zündkerzengesichtes" - gibt Hinweise auf das Betriebsverhalten der Zündkerze sowie auf die Gemischzusammensetzung und den Verbrennungsvorgang des Motors. Das Beurteilen der Zündkerzengesichter ist damit ein wesentlicher Bestandteil der Motordiagnose. Eine verlässliche Aussage ist allerdings an die folgende wichtige Voraussetzung gebunden: Bevor die Zündkerzengesichter beurteilt werden können, muss man das Kraftfahrzeug fahren. Das Fahrzeug sollte über eine Strecke von 10 km gefahren werden. Dabei muss der Motor mit wechselnden Drehzahlen im mittleren Leistungsbereich betrieben werden. Ein längerer Leerlauf vor dem Abstellen des Motors ist zu vermeiden.

1. Normaler Zustand



Erscheinungsbild: Isolatorfuß von grauweißer oder graugelber bis rehbrauner Farbe.

Befund: Motor in Ordnung. Wärmewert richtig gewählt. Gemischeinstellung und Zündeneinstellung sind einwandfrei, keine Zündaussetzer, Kaltstarteinrichtung funktioniert. Keine Rückstände von bleihaltigen Kraftstoffzusätzen oder Legierungsbestandteilen vom Motoröl. Keine thermische Überlastung.

2. Verrußter Zustand



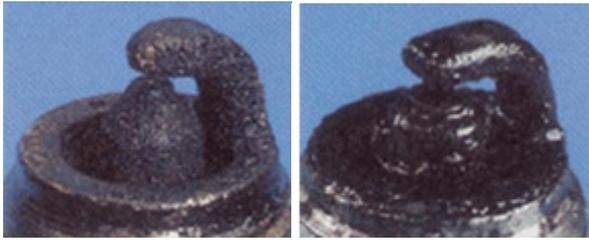
Erscheinungsbild: Isolatorfuß, Elektroden und Zündkerzengehäuse mit samtartigem, stumpschwarzen Ruß bedeckt.

Symptome: Zündaussetzer, schlechtes Kaltstartverhalten.

Diagnose: Fehlerhafte Gemischeinstellung (Vergaser, Einspritzung): Gemisch zu fett, Luftfilter stark verschmutzt, Startautomatik nicht in Ordnung oder Starterzug (Choke) zu lang gezogen, überwiegend Kurzstreckenverkehr, Zündkerze zu kalt, Wärmewertkennzahl zu niedrig.

Therapie: Gemisch und Starteinrichtung richtig einstellen, Luftfilter prüfen.

3. Verölter Zustand



Erscheinungsbild: Isolatorfuß, Elektroden und Zündkerzengehäuse mit öglänzendem Ruß oder Ölkohle bedeckt. Symptome: Zündaussetzer, schlechtes Kaltstartverhalten.

Diagnose: Zu viel Öl im Verbrennungsraum. Ölstand zu hoch, stark verschlissene Kolbenringe, Zylinder und Ventildführungen.

Therapie: Motor überholen, richtiges Ölkraftstoff-Gemisch, neue Zündkerzen.

4. Verbleiter Zustand



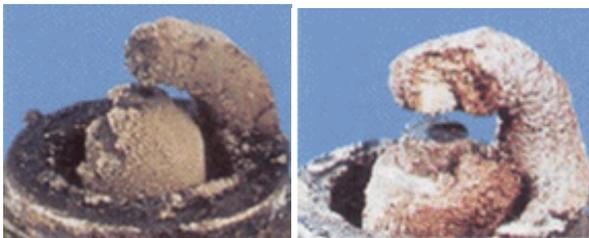
Erscheinungsbild: Isolatorfuß weist stellenweise braun-gelbe Glasur auf, die auch ins Grünliche gehen kann.

Symptome: Bei höherer Last wird der Belag elektrisch leitend und bewirkt Zündaussetzer.

Diagnose: Bleihaltige Kraftstoffzusätze. Die Glasur entsteht bei hoher Motorbelastung nach längerem Teillastbetrieb.

Therapie: Neue Zündkerzen, Reinigung ist zwecklos

5. Veraschter Zustand



Erscheinungsbild: Starker Aschebelag aus Öl- und Kraftstoffzusätzen auf dem Isolatorfuß, im Atmungsraum (Ringspalt) und auf der Masseelektrode. Lockerer bis schlackenähnlicher Aufbau.

Symptome: Kann zu Glühzündungen mit Leistungsverlust und zu Motorschäden führen.

Diagnose: Legierungsbestandteile insbesondere aus Öl können diese Asche im Brennraum und auf dem Kerzengesicht hinterlassen.

Therapie: Motor in Ordnung bringen. Neue Zündkerzen, eventuell anderes Öl verwenden.

6. Starker Verschleiß der Mittelelektrode



Erscheinungsbild: Mittelelektrode überproportional abgebrannt

Symptome: Zündaussetzer, besonders beim Beschleunigen (Zündspannung für großen Elektrodenabstand nicht mehr ausreichend). Schlechtes Startverhalten.

Diagnose: Zündkerzen-Wechselintervall nicht beachtet.

Therapie: Neue Zündkerzen.

7. Starker Verschleiß der Masselektrode



Erscheinungsbild: Masselektrode überproportional abgebrannt

Symptome: Zündaussetzer, besonders beim Beschleunigen (Zündspannung für großen Elektrodenabstand nicht mehr ausreichend). Schlechtes Startverhalten.

Diagnose: Aggressive Kraftstoff- und Ölzusätze. Ungünstige Strömungseinflüsse im Brennraum, eventuell aufgrund von Ablagerungen. Motorklopfen. Keine thermische Überlastung.

Therapie: Neue Zündkerzen.

8. Isolatorfußbruch



Erscheinungsbild: Keramik-Isolatorfuß gebrochen

Symptome: Zündaussetzer, besonders beim Beschleunigen (Zündspannung für großen Elektrodenabstand nicht mehr ausreichend). Schlechtes Startverhalten.

Diagnose: Mechanische Beschädigung (z.B. Schlag, Fall oder Druck auf die Mittelelektrode bei unsachgemäßer Handhabung). In Grenzfällen kann aufgrund von Ablagerungen zwischen Mittelelektrode und Isolatorfuß und durch Korrosion der Mittelelektrode der Isolatorfuß (besonders bei überlanger Betriebsdauer) gesprengt werden.

Therapie: Neue Zündkerzen

9. Angeschmolzene Mittelelektrode



Erscheinungsbild: Mittelelektrode angeschmolzen, blasige schwammartige, erweichte Isolatorfußspitze.

Symptome: Zündaussetzer, Leistungsverlust (Motorschäden).

Diagnose: Thermische Überlastung aufgrund von Glühzündungen. Zum Beispiel aufgrund zu früher Zündeneinstellung, Verbrennungsrückständen im Brennraum, defekter Ventile, schadhafter Zündverteiler und unzureichender Kraftstoffqualität. Eventuell Wärmewert zu niedrig.

Therapie: Motor, Zündung und Gemischaufbereitung überprüfen. Neue Zündkerzen.

10. Angeschmolzene Mittelelektrode und angegriffene Masselektrode



Erscheinungsbild: Mittelelektrode angeschmolzen, Masselektrode gleichzeitig stark angegriffen.

Symptome: Zündaussetzer, Leistungsverlust, eventueller Motorschaden. Isolatorfußriss wegen überhitzter Mittelelektrode möglich

Diagnose: Thermische Überlastung aufgrund von Glühzündungen. Zum Beispiel wegen zu früher Zündeneinstellung, Verbrennungsrückständen im Brennraum, defekter Ventile, schadhafter Zündverteiler und unzureichender Kraftstoffqualität.

Therapie: Motor, Zündung und Gemischaufbereitung überprüfen. Neue Zündkerzen.

11. Angeschmolzene Mittel- und Masselektroden



Erscheinungsbild: Blumenkohlartiges Aussehen der Elektroden. Eventuell Niederschlag von kerzenfremden Materialien.

Symptome: Vor Totalausfall tritt Leistungsverlust (Motorschaden) auf.

Diagnose: Thermische Überlastung aufgrund von Glühzündungen. Zum Beispiel wegen zu früher Zündeneinstellung, Verbrennungsrückständen im Brennraum, defekter Ventile, schadhafter Zündverteiler und unzureichender Kraftstoffqualität.

Therapie: Motor, Zündung und Gemischaufbereitung überprüfen. Neue Zündkerzen.