

## Schaftbruch in der Ventilkeilnut



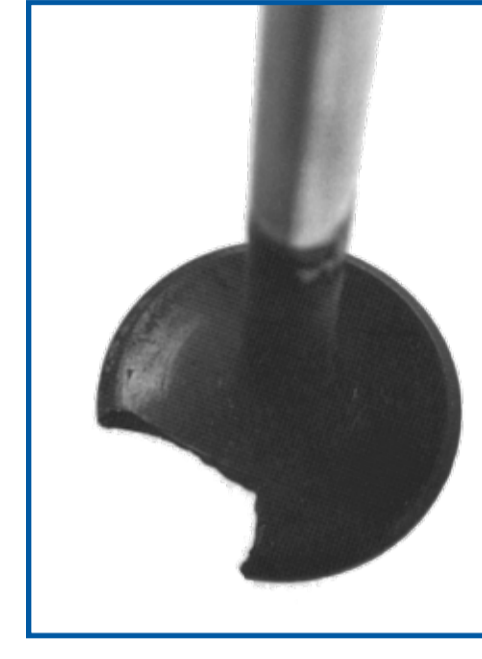
**Symptome:** Lautes mechanisches Geräusch, verbogener Schaft und mögliche Ablösung des Tellers.  
**Ursache:** Mangelhafte Montage mit ungleichförmiger Belastung. Falsche Handhabung, z.B. Fallenlassen. Ventil nach dem Einbau nicht "hüpfen" lassen, indem mit einem Hammer auf die Ventilschaftspitze geschlagen wird. Ventilflattern durch extrem hohe Auftreffgeschwindigkeiten auf den Sitz.  
**Abhilfe:** Aufgrund der starken Schäden bei diesem Ausfall ist möglicherweise eine komplette Überholung notwendig. Sitze, Führungen, Federn, Kolben und Bohrungen auf Schäden prüfen und ggf. austauschen. Den Motor nicht überdrehen.

## Fressverschleiß / Festhängen des Ventilschafts



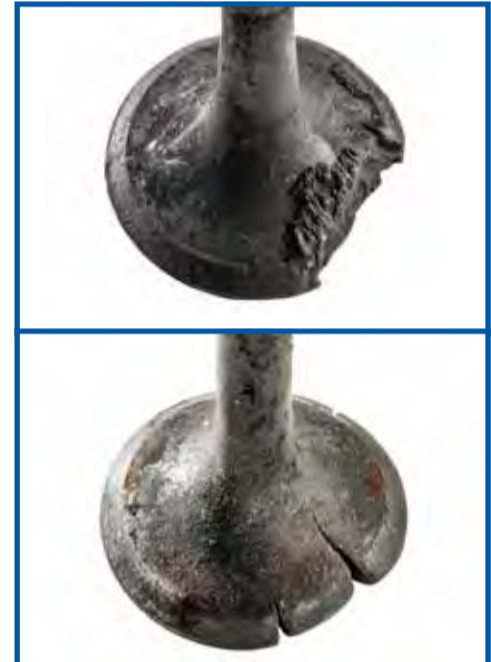
**Symptome:** Schlechte Leistung durch niedrige Kompression, Mechanischer Bruch aufgrund festhängender Ventile.  
**Ursache:** Unzureichende Schmierung bedingt durch mangelndes Spiel zwischen Ventil und Schaft, verursacht Fressverschleiß oder Metallabrieb. Dies kann zum Aufreiben der Ventilführung führen, was für die zweite Ursache verantwortlich ist: Zu viel Spiel führt zu Schmierölaustritt und Ölkohlebildung und lässt das Ventil festhängen.  
**Abhilfe:** Das vorschriftsmäßige Spiel zwischen Ventilschaft und Führung kontrollieren. Sicherstellen, dass die richtigen Ventilschaftdichtungen verwendet wurden. Verschlissene Bauteile bei Bedarf austauschen.

## Radiale Rissbildung am Ventilteller, Abbruch eines dreieckigen Segments



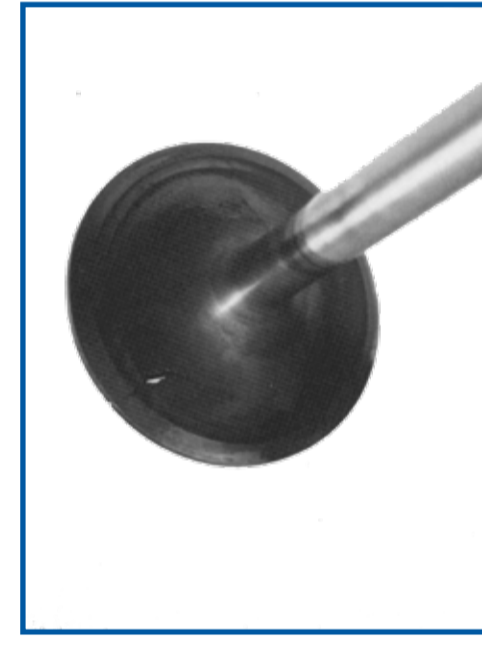
**Symptome:** Plötzliches mechanisches Geräusch, unrunder Lauf, Festfressen möglich.  
**Ursache:** Schlechte Temperaturverteilung über den Ventilteller, infolge dessen hohe Spannungen am Tellerrand, oft in Kombination mit starker Tellerverformung durch anomale Verbrennungsdrücke und -temperaturen. Extreme Temperaturzyklen (wiederholte abrupte Wechsel von Vollgas auf Abschaltung). Schadenspuren am Rand führen zu erhöhten Spannungen. Mechanische Überlastung durch Ventilflattern.  
**Abhilfe:** Übrige Ventile auf Anzeichen von Rissen untersuchen und ggf. austauschen. Prüfen, ob die richtigen Ventile verwendet wurden. Motoreinstellungen, Ventilschaftdichtungen, Ventilschaftdichtungen und Stößel prüfen. Den Motor nicht überdrehen.

## Durchgebrannter Ventilteller



**Symptome:** Leistungsverlust, unrunder Lauf.  
**Ursache:** Zu geringes Ventilspiel, Ventilschaft hängt fest, schlechter/ ungleichförmiger Sitz oder Fehlstellung in der Ventileinheit. Überhitzung durch Frühzündung. Übermäßiger Ölkohleaufbau, Abflocken von der Tellerfläche, Ausbildung einer Undichtigkeit. Harte Kohlenstoffpartikel graben sich in die Sitzfläche ein, bis genügend Unebenheiten zusammenkommen und einen Gasdurchtrittspfad bilden.  
**Abhilfe:** Kontrollieren, dass das Ventilspiel vorschriftsmäßig ist. Das Spiel zwischen Schaft und Führung prüfen und die Ventileinheit auf Fehlausrichtungen untersuchen. Steuerzeiten des Motors, Einstellungen von Vergaser und Einspritzsystem prüfen.

## Durchbrandloch im Ventilteller, ausgehend von radialem Riss



**Symptome:** Unrunder Lauf, Kompressionsverlust, Startschwierigkeiten.  
**Ursache:** Einem Segmentbruch ähnlich, aber Gas entweicht durch den Riss und brennt ein Loch. Extreme Temperaturzyklen (wiederholte abrupte Wechsel von Vollgas auf Abschaltung). Schadenspuren am Rand führen zu erhöhten Spannungen. Mechanische Überlastung durch Ventilflattern.  
**Abhilfe:** Übrige Ventile auf Anzeichen von Rissen untersuchen und ggf. austauschen. Prüfen, ob die richtigen Ventile verwendet wurden. Motoreinstellungen, Ventilschaftdichtungen, Ventilschaftdichtungen und Stößel prüfen. Den Motor nicht überdrehen.

## Ventilteller vom Schaft gebrochen



**Symptome:** Rauer Motor, plötzliches mechanisches Geräusch.  
**Ursache:** Mechanische Überbeanspruchung wie überhöhte Auftreffgeschwindigkeit auf den Ventilsitz bedingt durch zu großes Ventilspiel. Ventilflattern, Kontakt zwischen Ventil und Kolben verursacht durch Überdrehzahl, schwache oder gerissene Ventilschaftdichtungen oder festhängender Ventilschaft. Ungleichmäßiger Sitzkontakt durch Fehlstellung oder verzogenes Ventil.  
**Abhilfe:** Aufgrund der starken Schäden bei diesem Ausfall ist möglicherweise eine komplette Überholung notwendig. Ventilschaftdichtungen, Ventilschaftdichtungen und Stößel prüfen und bei Bedarf korrigieren. Sitze, Führungen, Kolben und Zylinderbohrungen auf Schäden prüfen. Ventilspiel neu einstellen.

## Starker Verschleiß an Ventilschaft und Führung



**Symptome:** Geräusch im Ventiltrieb, hoher Ölverbrauch, Abgasrauch beim Motorstart.  
**Ursache:** Spiel zwischen Ventilschaft und Führung zu groß oder zu klein. Mangelnde Schmierung des Ventilschafts oder Schmutzeintritt durch das Lufteinlasssystem. Die Ursache dieses Problems ist nicht immer offensichtlich. Wenn der Grund nicht klar ersichtlich ist, müssen weitere Faktoren in Betracht gezogen werden.  
**Abhilfe:** Den Einbau von Ventil und Führungen kontrollieren. Fluchtung, Spiel von Ventilschaft und Führung, Ventilschaftdichtungen und Schmiersystem kontrollieren.

## Ölkohleablagerungen auf Einlassventil-Tellerrückseite



**Symptome:** Startschwierigkeiten, Leistungsverlust, blauer Abgasrauch (bei geschlossener Drosselklappe).  
**Ursache:** Zu viel Spiel zwischen Ventilschaft und Führung. Ventilschaftdichtung defekt oder verschlissen. Übermäßige Schmierölversorgung aufgrund blockierter Ablaufkanäle. Falsche Viskosität des Schmieröls.  
**Abhilfe:** Ventilschaftdichtungen, Führungen und Schaftdichtungen auf Verschleiß prüfen und bei Bedarf austauschen. Sicherstellen, dass im Ölablauf-/Entlüftungssystem des Motors keine Blockierungen vorliegen.

## Ventilbruch - Fraktur am unteren Einstich

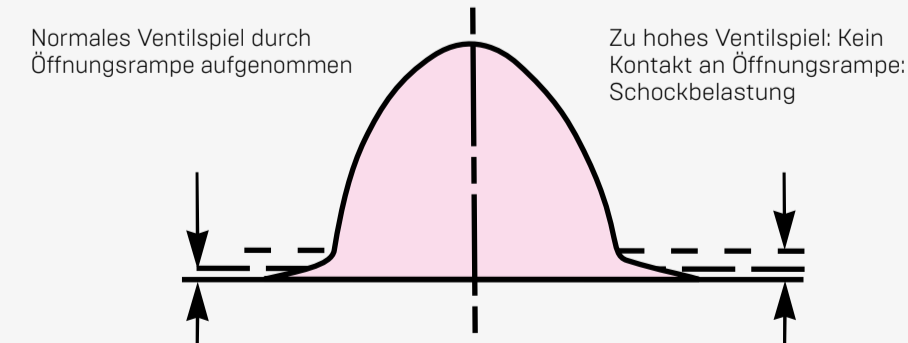


**Symptome:** Ventilbruch kurz nach der Überholung des Zylinderkopfs, beim ersten Motorstart oder bei der Probefahrt.  
**Ursache:** Ausdehnen der Hydrostößel im Ruhezustand, Fehlstellung der Ventilschaftdichtung im Zylinderkopf, Überdrehen des Motors oder schwache Federn.  
**Abhilfe:** Beim Einbau neuer Ventile wenn möglich neue Hydrostößel einbauen. Darauf achten, dass der Motorblock sorgfältig gereinigt wird, um alle Rückstände zu beseitigen. Alle Ventilschaftdichtungen mit extremer Sorgfalt in die vorgeschriebene Position im Zylinderkopf verbauen. Motoröl, Motorölfilter und Luftfilter wechseln.

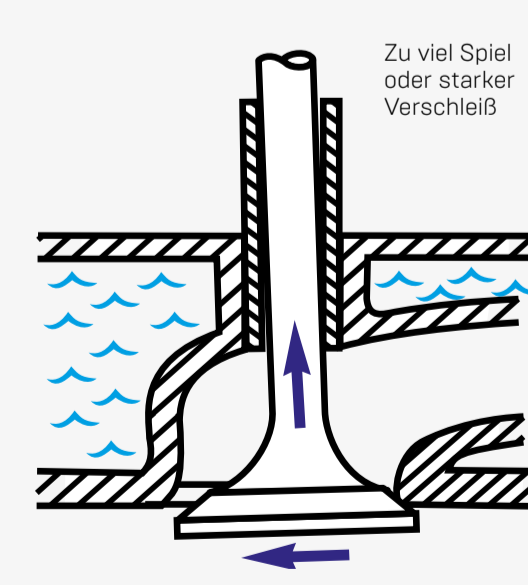
## VENTILBETÄTIGUNG

- Das Ventil öffnet zu Anfang und schließt am Ende sehr sanft. Realisiert wird dies durch die auflaufenden und ablaufenden Bahnen der Nockenprofile.
- Die Ventilspiele dürfen nicht zu groß sein, damit das Ventil nicht ruckartig öffnet oder hart auf den Sitz zurückfällt.

### NOCKENHUB-DIAGRAMM



- Der Ventilsitz muss sich konzentrisch zur Ventilführung verhalten. Bei Fluchtungsfehlern zwischen Ventilsitz und Führung kommt es zu seitlichem Ventilverschleiß.
- Hierdurch kommt es zu hohem Verschleiß an der Ventilführung, die mögliche Folge sind Ermüdungsrisse am Ventilschaft.



Typische Temperaturverteilung am Auslassventil eines Ottomotors. Angaben in Grad Celsius.

- Ein Auslassventil arbeitet mit Temperaturen bis zu 800 °C und wird zu 75 % durch Wärmeabfuhr über den Ventilsitz gekühlt.
- Kontrollieren, dass der Ventilsitzkontakt stimmt und den Vorschriften des Motorenherstellers entspricht.

