

Zweck des Skripts

Das Script Px verwendet einen Druckwandler anstelle der Zündkerze. Das Skript ermöglicht die Überprüfung der Eigenschaften des Zylinders, des Ansaugsystems, des Abgassystems und des Ventilsteuerungssystems, um die relative Auswirkung dieser Systeme auf einander zu bewerten.

Das Skript ermöglicht:

- Zylinderleckage zu bewerten. Die Zylinderleckage wird durch Kolbenringverschleiß und / oder Ringspalt, Zylinderverschleiß, Ansaug- und / oder Auslassventilschäden oder Spiel, Zylinderkopfdichtung, Risse im Brennraum, im Kolben, im Zylinder beeinflusst;
- Das Kompressionsverhältnis zu messen. Das Kompressionsverhältnis wird durch das Vorhandensein großer Mengen von Kohlenstoffablagerungen auf der Kolbenoberseite und in der Verbrennungskammer beeinflusst, verbogene Pleuelstangen aufgrund von Hydrolock. Das Kompressionsverhältnis kann auch durch die Verwendung von "nicht nativen" Kurbelwellen-, Kolben- oder Kolbenstangen beeinflusst werden.
- Gemessen wird automatisch die tatsächliche Ventilsteuerung. (Öffnungs- und Schließwinkel der Einlass- und Auslassventile);
- Anhand von Animationen wird der reale Prozess des Gasaustauschs gezeigt, der während der Messung im Zylinder auftritt. Dies berücksichtigt die Wirkung der gemessenen Ventilsteuerzeiten und die Eigenschaften des Ansaug- und Abgassystems usw.
- Identifizierung der ungenügenden Füllung der Frischgasmenge im Zylinder und Bestimmung ihrer Ursache. (Nicht optimale Ventilsteuerung oder die Geometrie des Ansaugtrakts, unzureichende Luftfilter- oder Drosselklappenbandbreite, schlechte Entfernung von Abgasen aus dem Zylinder aufgrund der schlechten Leistung des Abgassystems);
- Die Wirkung von Systemen zu bewerten, die verwendet werden, um zusätzliche Luft in die Brennkammer zu drücken. (Turbolader, Kompressor, variables Ventilsteuerungssystem (Vanos, VVT...), Ändern der Höhe des Ventilhubes (VTEC...), Änderungen der Ansaugsystemgeometrie, wie Ansaugrohre mit variabler Länge, Ansaugsystemresonatoren);
- Bewertung der Effizienz der Turbine. (Gleichgewicht zwischen dem zusätzlichen Widerstand, der durch das Turbinenrad des Turboladers erzeugt wird, und der optionalen aufgeladenen Luft, die durch das Verdichterrad des Turboladers erzeugt wird);
- Identifizieren von übermäßigen Zylinderdrücken aufgrund von Fehlfunktionen des mechanischen Kompressors oder Turboladers, die zu Schäden an Kolben und Zylinder führen können.
- Identifizierung von Leistungsverlusten durch Spülen von Abgasen aus dem Zylinder einschließlich des Verlusts vom Turbolader. (Beschränkungen des Abgasanlagenflusses, z. B. verstopfter Katalysator oder Schalldämpfer, zu frühes Schließen des Auslassventils, unzureichender Auslassventilhub oder falsche Installation des Abgassystems.

- Überprüfen vom Zündzeitpunktverstellwinkel und identifizieren der Motorbetriebsarten, in denen der gemessene Voreilwinkel später oder früher als optimal ist. Dies berücksichtigt das gemessene geometrische Verdichtungsverhältnis und die Zylinderfüllung.
- Überprüfen ob der Diagnosetest korrekt durchgeführt wird. Um diese Prüfung durchzuführen, ist es ausreichend, anstelle der Zündkerze einen Druckwandler zu installieren, dann einen Funkenprüfer und einen Synchronisationswandler an die Hochspannungsleitung dieses Zylinders anzuschließen.



Berichtskript

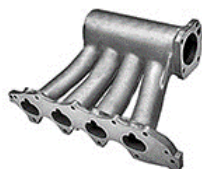
Der Bericht des "Script Px" besteht aus mehreren Registerkarten, auf denen die Messergebnisse in Text-, Tabellen-, Grafik- und animierten Formularen angezeigt werden. Zusätzlich analysiert das Skript die Messergebnisse und identifiziert eigenständig die Diagnose, die in der "Zusammenfassung" der Registerkarte "Ergebnisse der Analyse" zu finden sind.

SUMMARY CONCLUSION

✔ Faults are not detected

GENERAL CHARACTERISTICS

Cylinder leakage for 920 RPM (15...20), %	18
Estimated compression ratio (9:1...11:1)	11.2:1
Idle speed (650...950), RPM	920
Valve timing for 1050 RPM	
Exhaust valve opening angle (120...150), °	132
Exhaust valve closing angle (350...385), °	369
Intake valve opening angle (335...370), °	359
Intake valve closing angle (570...600), °	573

INTAKE SYSTEM

Cylinder filling at idle for 920 RPM (20...45), %	35
Volumetric efficiency	
for 1000 RPM (80...101), %	88
for 2000 RPM (86...107), %	96
for 3000 RPM (92...113), %	103
for 4000 RPM (98...119), %	112
for 5000 RPM (104...125), %	112

EXHAUST SYSTEM

Power loss on exhaust stroke	
for 1000 RPM (0...7), %	7
for 2000 RPM (0...11), %	8
for 3000 RPM (0...15), %	10
for 4000 RPM (0...22), %	13
for 5000 RPM (0...28), %	17

IGNITION TIMING

at idle	
for 920 RPM (5...15), °	12
at max load	
for 1000 RPM (-12...-1), °	-8
for 2000 RPM (-2...11), °	4
for 3000 RPM (3...18), °	13
for 4000 RPM (5...20), °	12
for 5000 RPM (10...25), °	15

Diese Registerkarte kann ausgedruckt und dem Kunden oder Interessenten übergeben werden.

SUMMARY CONCLUSION

Report of script is incomplete, since the cylinder is losing compression. For a full report, please repeat the test after repair or perform the test in the other cylinders of the engine

The cylinder is losing compression

GENERAL CHARACTERISTICS



Cylinder leakage for 740 RPM (15...20), %	66
Idle speed (650...950), RPM	740

Beispiele

Zylinderleckage

Bericht von "Script Px", erhalten vom Audi A6 mit Motor 2.4 V6 AGA.

Die Gasverluste betragen hier 66% und sind weit über den typischen Bereich von 15...20% hinausgegangen. Als Ergebnis diagnostizierte das Skript "Der Zylinder verliert an Komprimierung".

Darüber hinaus kann das Skript einige Ursachen für die Lecks identifizieren. Weil das Auslassventilspiel zu klein ist:

SUMMARY CONCLUSION

The exhaust valve clearance is probably too small

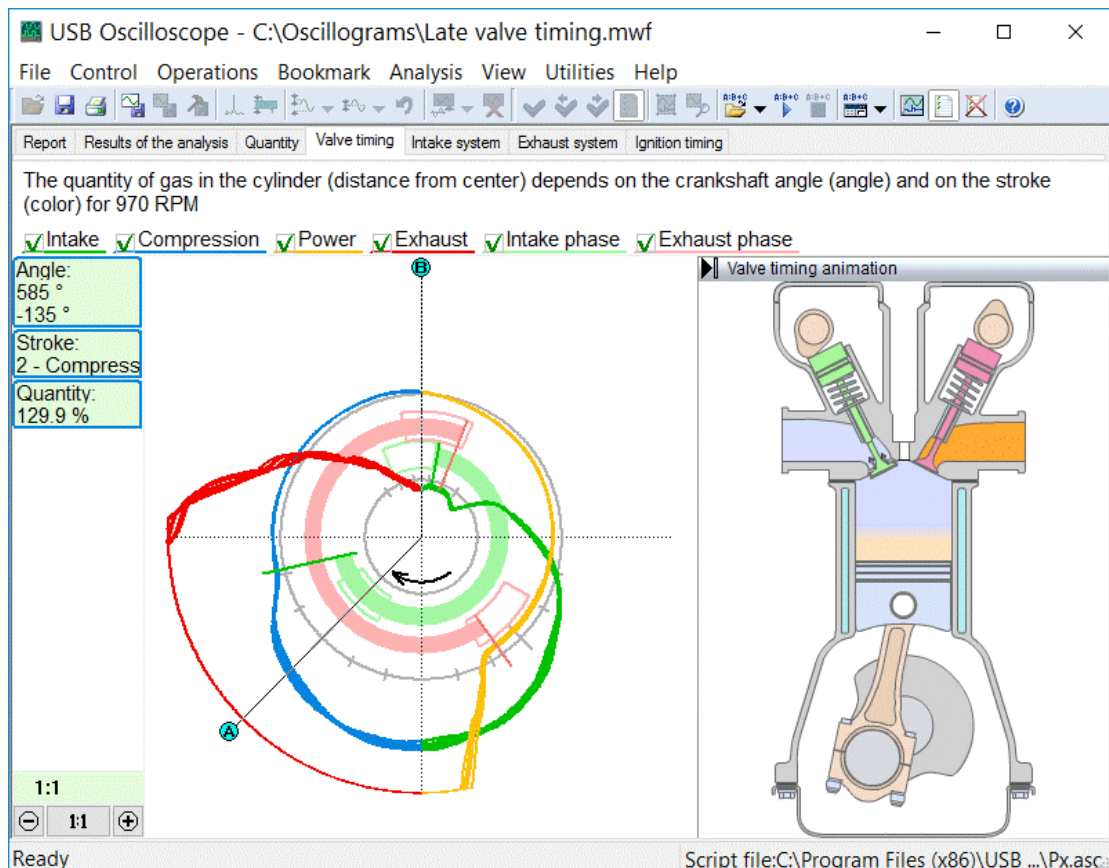
verklebtes Regelventil

SUMMARY CONCLUSION

During the measurement the cylinder leakage changed. It is recommended to repeat the measurements

Ventilsteuerung

Das "Script Px" misst und zeigt die tatsächliche Ventilsteuerzeit automatische Analyse eines Diagramms bezüglich der Gasmenge in dem Zylinder an. Das Diagramm zeigt eine interaktive Animation, die den realen Prozess des Gasaustauschs im Zylinder zeigt. Während der Konstruktion der Diagrammvariablen werden die Anfangsverlegung der Nockenwelle, die Dehnung und das Durchhängen der Steuerkette / des Steuerriemens, das Ventilspiel, die Form und der Verschleiß der Nocken und das variable Ventilsteuerungssystem automatisch berücksichtigt.



Bei der täglichen Verwendung des Skripts ist es nicht notwendig, das Diagramm manuell zu untersuchen, da das Skript automatisch die Öffnungs- und Schließwinkel des Ventils berechnet und deren Auswirkung auf den Betrieb des Motors bewertet. In erster Linie wird die Füllung von Frischluft-Kraftstoffgemisch in den Zylinder (volumetrischer Wirkungsgrad) geschätzt, da dieser Parameter die maximale Leistung und das maximale Drehmoment des Motors begrenzt.

Für dieses Motor wurde "unzureichende Füllung des Zylinders..." diagnostiziert und als die Ursache dafür "wurden atypische Ventilsteuerzeiten" erkannt, - nämlich, dass der gemessene Schließwinkel des Einlassventils den typischen Bereich von 570...600° überschritten hat.

SUMMARY CONCLUSION

- 🚩 Valve timing anomaly detected
- 🚩 Insufficient filling of the cylinder for 1000...6000 RPM
(probably due to suboptimal valve timing or intake resonator)

GENERAL CHARACTERISTICS

Cylinder leakage for 870 RPM (15...20), %	16
Estimated compression ratio (9:1...11:1)	10.1:1
Idle speed (650...950), RPM	870
Valve timing for 970 RPM	
Exhaust valve opening angle (120...150), °	145
Exhaust valve closing angle (350...385), °	382
Intake valve opening angle (335...370), °	371
Intake valve closing angle (570...600), °	617

Diese Diagnose weist oft auf eine falsche Einlassnockenwelleninstallation hin. Ein zu spätes Schließen des Einlassventils führt dazu, dass ein wesentlicher Teil des Luft / Kraftstoff-Gemischs von dem Zylinder in den Ansaugkrümmer zurückgedrückt wird, wenn der Kolben im Kompressionshub startet. Dies hat zur Folge, dass nach dem Schließen des Einlassventils wesentlich weniger Luft und Kraftstoff in dem Zylinder vorhanden ist als es sein müsste. In der Praxis verursacht dies einen Verlust des effektiven Kompressionsverhältnisses. Aus diesem Grund wird die Motorleistung deutlich reduziert.

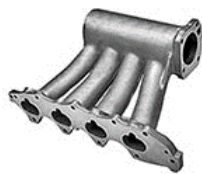
Somit zeigt nur eine Registerkarte "Ergebnisse der Analyse", dass der Motorwirkungsgrad über alle Drehzahlbereiche abgesenkt ist, und ermittelte sofort die Ursache für diese - suboptimale Ventilsteuerzeit.

Falls notwendig, sind die Ergebnisse des Füllens des Zylinders in Tabellen- und graphischer Form verfügbar. Zum Beispiel sind für die oben besprochene Suchmaschine Tab-Daten wie folgt:

SUMMARY CONCLUSION

- ⓘ Valve timing anomaly detected
- ⓘ Insufficient filling of the cylinder for 1000...6000 RPM
(probably due to suboptimal valve timing or intake resonator)

INTAKE SYSTEM



Cylinder filling at idle for 870 RPM (20...45), %	25
Volumetric efficiency	
for 1000 RPM (80...101), %	66
for 1500 RPM (83...104), %	70
for 2000 RPM (86...107), %	73
for 2500 RPM (89...110), %	77
for 3000 RPM (92...113), %	78
for 3500 RPM (95...116), %	87
for 4000 RPM (98...119), %	88
for 4500 RPM (101...122), %	90
for 5000 RPM (104...125), %	97
for 5500 RPM (107...128), %	100
for 6000 RPM (110...131), %	97

In der Tabelle wird deutlich, dass bei allen Motordrehzahlen die gemessenen Werte der Zylinderfüllung unterhalb des typischen Bereichs liegen. Gleichzeitig befindet sich auf dem Fülldiagramm das rote Farbdigramm (entsprechend der Schnappdrossel) unterhalb der Grenzen der Standardbereiche:

SUMMARY CONCLUSION

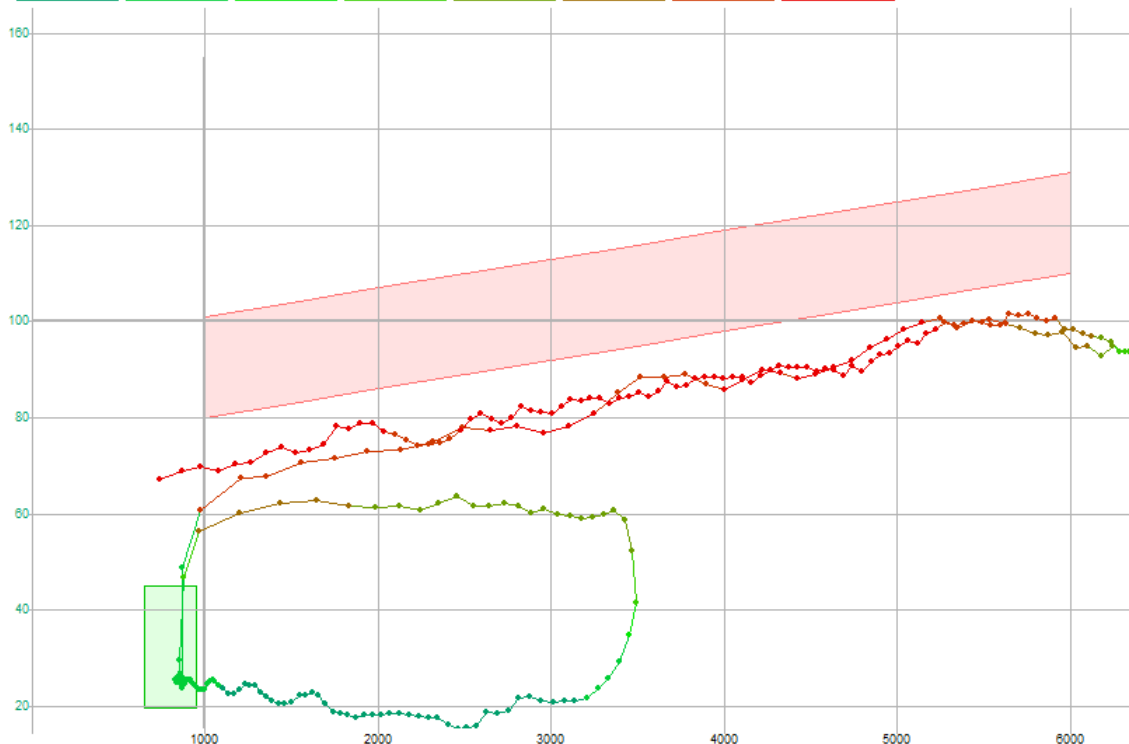
✓ Detected extra cylinder filling for 3500...6500 RPM

INTAKE SYSTEM

Cylinder filling at idle for 930 RPM (20...45), %	34
Volumetric efficiency for 1000 RPM (80...101), %	87
for 2000 RPM (86...107), %	97
for 3000 RPM (92...113), %	108
for 3500 RPM (95...116), %	116
for 4000 RPM (98...119), %	128
for 4500 RPM (101...122), %	136
for 5000 RPM (104...125), %	142
for 5500 RPM (107...128), %	147
for 6000 RPM (110...131), %	148
for 6500 RPM (113...134), %	145

Intake system. The charging of the cylinder on the inlet stroke (vertical) depends on the engine speed (horizontal) and on the load (color).

load 30 % load 40 % load 50 % load 60 % load 70 % load 80 % load 90 % load 100 %



Erzwungene Induktion

Betrachten Sie das Beispiel der Testergebnisse am Motor eines Ford Focus II, ausgestattet mit einem Turbolader:

SUMMARY CONCLUSION

- ✘ Bad filling of the cylinder for 1500...3000 RPM (probably due to high resistance to flow in the exhaust system)
- ✘ Restricted exhaust for 1000...3000 RPM

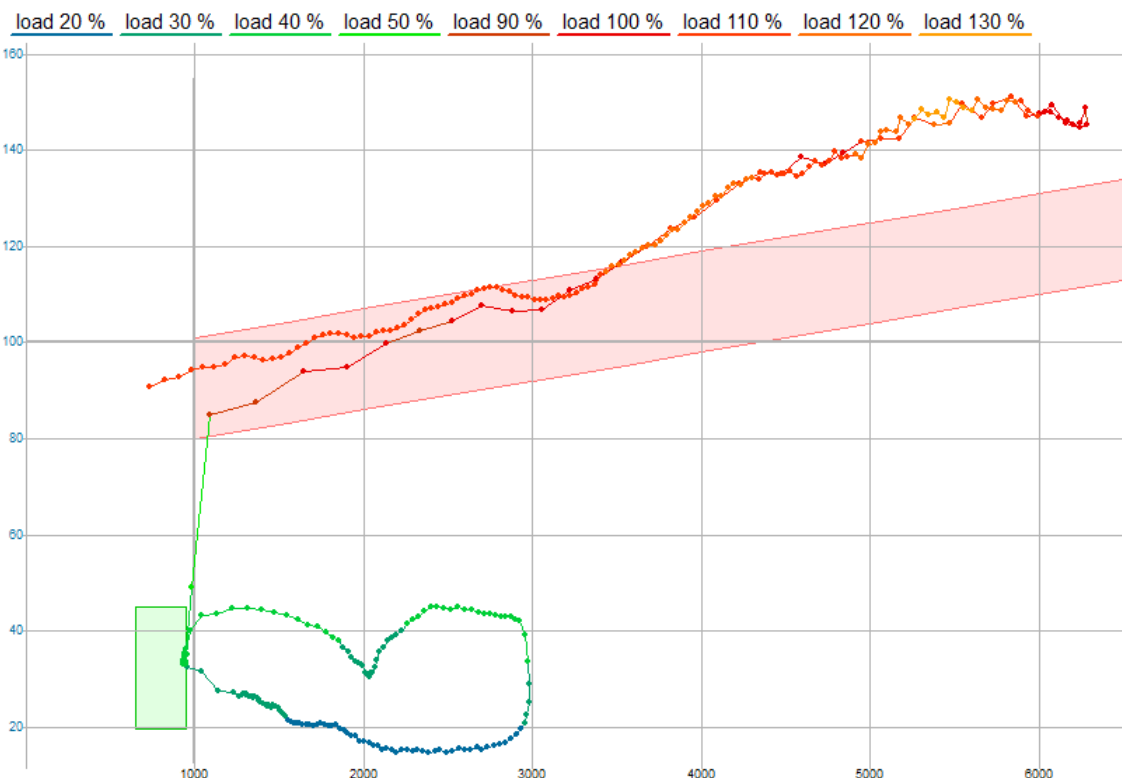
EXHAUST SYSTEM



Power loss on exhaust stroke

for 1000 RPM (0...7), %	19
for 1500 RPM (0...9), %	31
for 2000 RPM (0...11), %	49
for 2500 RPM (0...13), %	72
for 3000 RPM (0...15), %	97

Intake system. The charging of the cylinder on the inlet stroke (vertical) depends on the engine speed (horizontal) and on the load (color).



Nach den Ergebnissen ist klar, dass der Turbo bei Motordrehzahlen über 3000 UPM betrieben wird und das Antriebsdrehmoment um etwa 20% im Bereich von 4000...6000 UPM erhöht.

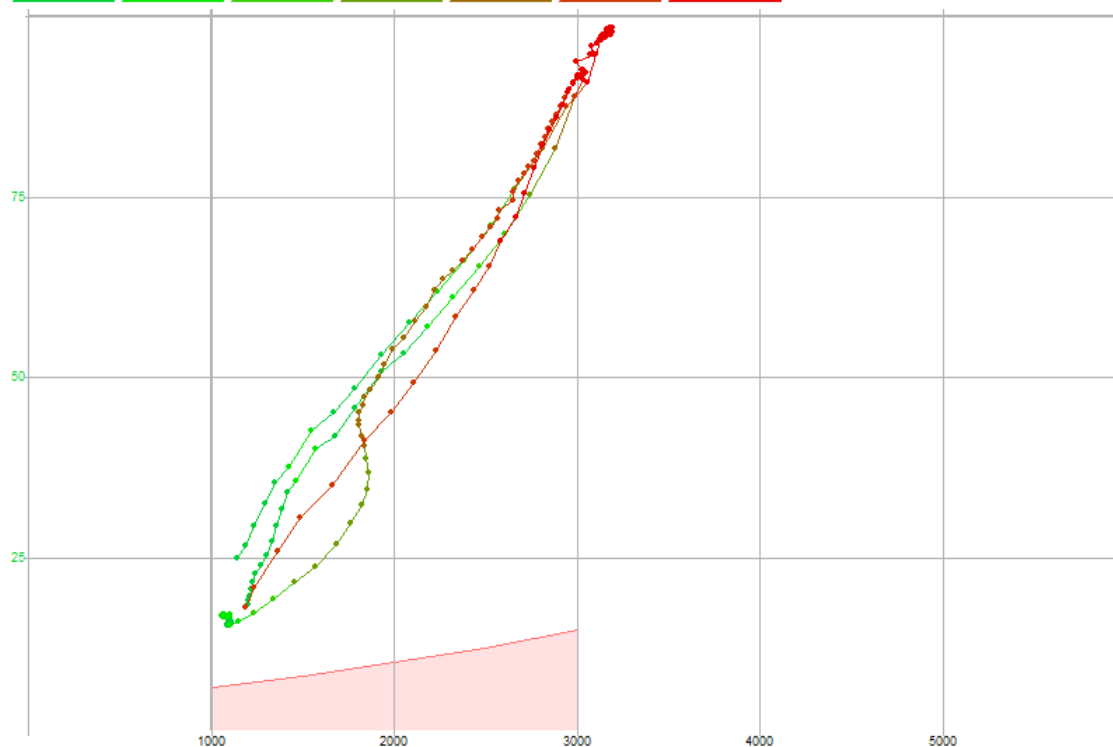
Abgassystem

Das Skript testet ein weiteres wichtiges Motorsystem - Abgas. Es können gleichzeitig Abgassystembeschränkungen analysiert werden.

Hier wird aus dem Aufnahmebericht ersichtlich, dass die Verstopfung des Abgassystems nicht nur zu einer Erhöhung der Leistungsverluste im Ausstoßtakt führte, sondern auch die Füllung des Zylinders (volumetrischer Wirkungsgrad) mit frischem Gemisch negativ beeinflusste. Aufgrund unzureichender Zylinderspülung ist im Ansaughub weniger Platz für ein Frischluft / Kraftstoff-Gemisch. Der Zylinder ist vollständig gefüllt, aber die Dichte der Ladung ist reduziert (Inertgas nimmt Raum auf, so dass weniger Luft und Brennstoff eindringen kann). Der Verlust der Füllichte verringert wiederum die Leistung eines gegebenen Zylinders. Das Ergebnis ist, dass bei Motordrehzahlen knapp über 3300 UPM die gesamte von dem Motorzylinder entwickelte Kraft für die Reinigung des Zylinders von Abgasen im Auspuffhub verbraucht wird und die Motordrehzahl nicht mehr erhöht werden kann. Das Diagramm zeigt dies deutlich.

Exhaust system. The power loss on the exhaust stroke (vertical) depends on the engine speed (horizontal) and on the load (color).

load 40 % load 50 % load 60 % load 70 % load 80 % load 90 % load 100 %



SUMMARY CONCLUSION

- ✘ Too late ignition timing
 - at idle
 - at max load for 1000...4000 RPM

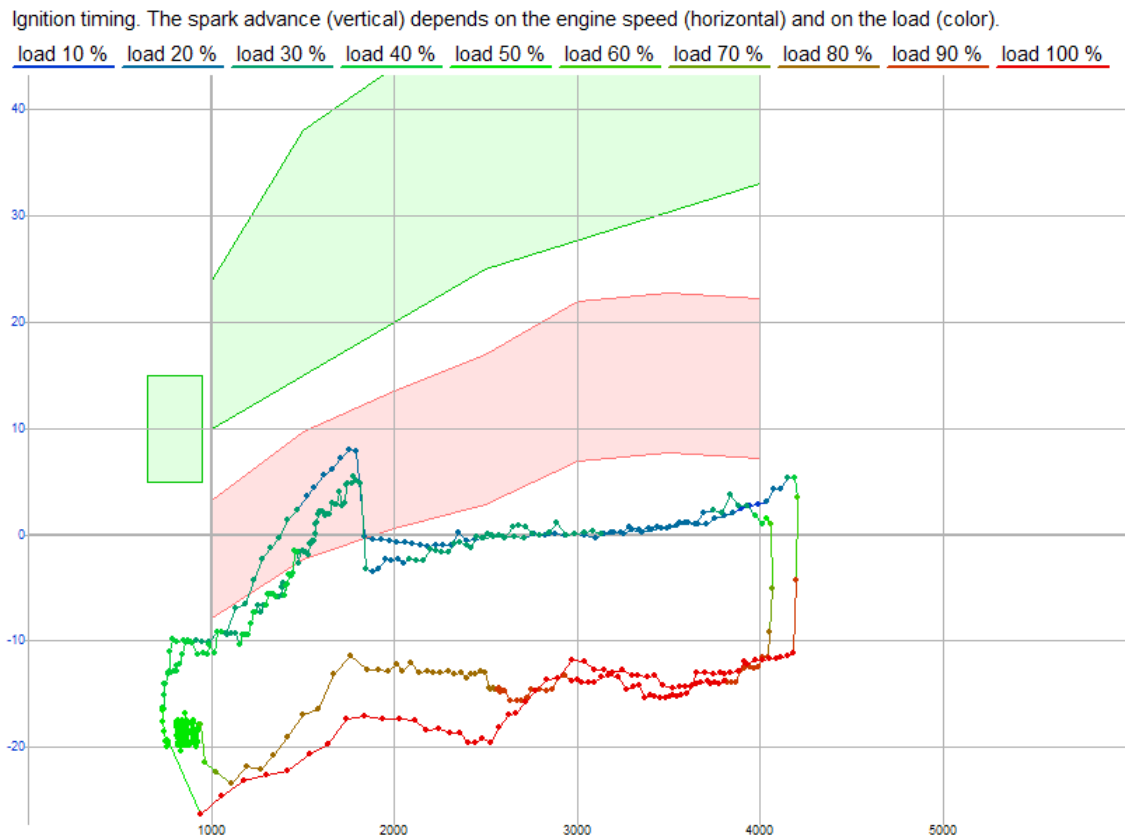
IGNITION TIMING



at idle	
for 840 RPM (5...15), °	-17
at max load	
for 1000 RPM (-8...3), °	-23
for 1500 RPM (-2...10), °	-19
for 2000 RPM (1...14), °	-17
for 2500 RPM (3...17), °	-18
for 3000 RPM (7...22), °	-13
for 3500 RPM (8...23), °	-14
for 4000 RPM (7...22), °	-12

Zündzeitpunkt

Wenn der Synchronisationswandler während der Messungen verwendet wird, werden auch die Zündzeitpunktwinkel geprüft. Diese Messmethode ist am genauesten, da das vom Synchronisationsgeber gemessene reale Zündungs-Ereignis mit dem tatsächlichen oberen Totpunkt (TDC) (dem Spitzendruck im Zylinder) verglichen wird. Der Zündzeitpunktverstellwinkel wird während verschiedener Motordrehzahl- und Lastbetriebsarten gemessen.



Dieses Beispiel zeigt einen falschen anfänglichen Zündwinkel. Dies ist ein Mitsubishi Lancer IX 2007 mit einem 1.6 4G18 Motor ausgestattet. Zündzeitpunkt ist bei diesem Motor nicht einstellbar, da kein einstellbarer Verteiler vorhanden ist.

Bei der Diagnose und dem Abbau wurde das Impulsgeberrad für den Kurbelwellenpositionssensor falsch installiert.