

# Grundlagen Verdichtung

Beitrag von „MistyMode872“ vom 27.12.2019, 18:31

## Verdichtung

Bei der Wahl der endgültigen Verdichtung – dem Resultat aus der Vor-Verdichtung ( Ladedruck ) durch den Kompressor

und der mechanischen Verdichtung durch den Kolbenhub – ist zu berücksichtigen, dass eine höhere Vor-Verdichtung bzw.

Pumpleistung durch den Kompressor nur über die Anhebung der Kompressordrehzahl zu erhalten ist.

### Da diese wahlweise:

- über die Reduzierung des Kompressor-Pullys,
- die Vergrößerung des Crank- / Kurbelwellen-Pullys oder
- beide Maßnahmen zusammen erfolgen kann, ist zu berücksichtigen, dass
- mit der Verkleinerung des Kompressor-Pullys auch die Wasserpumpendrehzahl steigt und
- ebenso mit der Vergrößerung des Kurbelwellen-Pullys auch die Lichtmaschinen- und Klima-Kompressor-Drehzahl steigt.

Grundsätzlich ist bei einem Motor mit geringerer Gesamtverdichtung die Motorbeschleunigungszeit kürzer, d.h. er dreht leichter hoch, „zieht“ besser.

Diese Charakteristik ist bei hoher Gesamtverdichtung geändert, der Motor dreht etwas träger hoch,

die Drehzahlzunahme wird durch die hohe Verdichtung langsamer, dafür hat der Motor früher und mehr Drehmoment, er „schiebt“ besser.

In dem Bestreben, den Ladedruck zu erhöhen wurden die Crank-Pullys im Durchmesser (und damit auch im Umfang ) größer

und die Kompressor-Pullys kleiner. Neben einer signifikanten Steigerung des Ladedrucks führte dies nach Aufhebung der Serien-Drehzahlbegrenzung

und unter Nutzung dieser Möglichkeit aber auch zu:

- einer Steigerung der Kompressor-Drehzahl, die nicht wünschenswert hoch ist

und nach nicht ganz einhelliger Meinung 15-16.000 1/Min oder sehr, sehr kurzzeitig 17.000 1/Min .

nicht überschreiten sollte (vgl. die Drehzahl-Tabellen für Kompressoren im Verhältnis zur

Kurbelwellendrehzahl )

- ebenso zu einer Steigerung der Drehzahl der Wasserpumpe, die ja indirekt durch die Kompressorwelle mit angetrieben wird.

Allerdings sind durch diese Zunahme der Wasserpumpenrotation und der Kühlwasser-Förderleistung in der Praxis noch keine Probleme bekannt geworden.

- zu einem Ladedruck, der bei hohen Drehzahlen eine nicht kontrollierte, klopfende / frühzeitige Verbrennung des Gasgemischs erzeugt.

Diese wird vom serienmäßigen sog. „Klopfsensor“ erkannt und als Folge in Form entsprechender Signale an den Betriebsrechner des Motors gemeldet.

Dieser verändert die Zündzeitpunkte in Richtung „Spät“ und reduziert somit die zuvor erzeugte Mehr-Leistung.

Diese Symptomatik geht einher mit dem Aufleuchten der DSC-Lampe.

- einem Signal des Drucksensors bei einer Überschreitung von 18 PSI also 1,241 Bar ( auch wenn dieser Druck nur ultrakurz gemessen wurde,

z.B. bei einer Pulsation während des Hochbeschleunigungs ) im Ansaugtrakt hinter dem Kompressor an den Betriebsrechner,

der je nach Datenlage einen Einfluss auf die Gemischzusammensetzung und somit auf die Leistungsentfaltung haben kann.

Zusätzlich wird dieser Betriebszustand an den Fehlerspeicher gemeldet und dort zum Schutz des Motors länger gespeichert,

auch über mehrere Starts und Tankinhalte hinaus.

Eine „Reset“ -Funktion zum Löschen des Fehlerspeichers im On-Bord-Diagnose-System während der Fahrt ist leider nicht lieferbar

und die manuelle Löschung per Zündschlüssel ( Aus + An ) während der Fahrt ist eher nicht ratsam.

Ein sog. „Fuel Cut Defender“, entwickelt im Bereich der Turbo-Motoren, verhindert bzw. verzögert die serienmäßige Sicherheitsabschaltung bei zu hohem Ladedruck.

Normalerweise wird der Fuel Cut entweder vom Luftmassen/-mengenmesser oder von einem Drucksensor (MAP Sensor) ausgelöst,

d.h. wenn ein im Steuergerät hinterlegter Spannungswert überschritten wird, wird der Zündwinkel in Richtung „Spät“ geändert ( = Leistungsverlust )

oder die Kraftstoffbeimessung zur Luftmenge angehoben ( z.B. auf Lambda.1,0 ).

Der Fuel Cut Defender wird in das Signalkabel des Luftmassen-/ -mengenmessers oder des MAP Sensors eingeschleift,

also zwischen Drucksensor und Steuergerät zugeschaltet. Nun wird die Spannung knapp unter diesem Wert begrenzt,

so dass der Drucksensor zwar einen zu hohen Ladedruck messen und bis an den Fuel Cut

Defender leiten kann,

dieser aber den Wert nicht als Signal an das Steuergerät weiterleitet, sondern nur den begrenzten Wert.

(Der Sprit reicht trotzdem noch für höhere Ladedrücke aus, weil Turbo- und Kompressormotoren oder Fahrzeuge mit PreKat grundsätzlich sehr fett programmiert sind.)

Es empfiehlt sich, die mechanische Grundverdichtung nicht zu sehr abzusenken ( Bewährt : 8,0 : 1 )

damit die Pully-Größen an Kompressor und Kurbelwelle wegen der Auswirkungen auf die Nebenaggregate

nicht maximal ausgereizt werden zu müssen, um den gewünschten Ladedruck zu erzeugen.

### **Als Maßnahme zur Kompressionsreduzierung wurde bisher die Montage:**

- einer dickeren Zylinderkopfdichtung oder
- die zusätzliche Montage einer 2. Serien-Kopfdichtung.

vorgenommen , primär aus Kostengründen.

Kombiniert werden können auch Zylinderkopfdichtungen mit 0,65 mm und 0,95 mm Dicke.

Diese - technisch nicht sehr befriedigenden - Änderungen erfordern natürlich deutlich weniger Montage-Aufwand

als das Herunterdrehen der Kolbenböden oder eine Vergrößerung des Brennraumes im Zylinderkopf durch Ausfräsen

oder Ausdrehen ( mit anschließendem Auslitern, um die Gleichheit der 4 Brennräume im Zylinderkopf herzustellen ) usw.

D.h., dass sich die Verbrennungsabläufe durch eine sehr hohe oder gar zu hohe Gesamtverdichtung - resultierend aus der

Verdichtung der Ansaugluft durch den Kompressor und die folgende Verdichtung durch den Aufwärtshub des Kolbens

- durch eine Reduzierung der mechanischen Verdichtung, also einer Vergrößerung des Kompressionsraumes im Brennraum,

besser handhaben lassen, als durch eine Reduzierung der Förderleistung des Kompressors.

Es zeigt aber weiterhin, dass die Anhebung der Kompression durch den Kompressor bei Beibehaltung der Serien-Verdichtung

als alleinige Maßnahme ohne weitere, ergänzende und abgestimmte Schritte wie:

- die ( äußerst wichtige ) Auswahl korrekter Zündkerzen für diese Betriebszustände,
- eine weitergehende Kühlung bzw. Reduzierung der Ladeluft-Temperatur
- Einsatz größerer Einspritzdüsen, die insbesondere beim Beschleunigungsvorgang mit angereichertem Gemisch

und bei Volllast ein fetteres Gemisch mit kühlerer Verbrennung ermöglichen und der klopfenden Verbrennung entgegenwirken,

- korrigierte, den gestiegenen Anforderungen an Luft und Treibstoff entsprechende Zünd- und Einspritzprogramme und
- der größeren Abgasmenge entsprechende Auspuff-Führungen

nicht unbedingt sinnvoll ist.

Herbi

(Dieser Beitrag wurde von Herbi am 28.12.2006 im [Powerminis](#) erstellt.)

[border][border]

[border]Herbi war ein Leidenschaftlicher MINI R53 Fan und hat nicht nur in diesem Bereich[/border]

[border]sehr viel Wissenswertes beigetragen und auch versucht, dieses Wissen an andere weiterzugeben.[/border]

[border]  
[/border]

[border]Leider ist Herbi am 06.01.2016 verstorben.[/border]

[border]Mit der Genehmigung vom [Powerminis](#) wollen/können wir sein Wissen und Engagement auch hier im R53-Forum weiterhin in erhalten.[/border]

[border]  
[/border]

[border]R.I.P. Herbert[/border]