

Die hier gemachten Ausführungen dienen lediglich der Information und stellen nur eine Übersicht, ohne Recht auf Vollständigkeit, dar. Wir übernehmen keinerlei Haftung und Gewähr für den Inhalt, die Richtigkeit und die Folgen die daraus resultieren.
Alle Angaben spiegeln nur die Meinung des jeweiligen Verfassers wider.

Inhaltsverzeichnis

Von MAB - Zusammenfassung	2
Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – Zündzeitpunkt – http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?s=&threadid=190940	2
Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – Brennwert, Heizwert u. Energiedichte – http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992651#post1992651	5
Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – klopfende Verbrennung – http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992651#post1992651	5
von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – 335i - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992752#post1992752	7
von Z4PILOT - Von super auf super plus – Wann? - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus.html#post609153	8
Von Z4PILOT - Von super auf super plus – Regelgeschwindigkeit - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus.html#post609321	9
Von Z4PILOT - Von super auf super plus – Auswirkungen auf Leistung/Drehmoment - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-2.html#post609626	9
Von Z4PILOT - Von super auf super plus - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post610713	9
von Powersup - Von super auf super plus – 335i - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post618086	9
Von Z4PILOT - Von super auf super plus - 335i - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post618714	10
Von Goldfinger - Kennfeldadaption und Klopfregelung bei BMW - allgemeine Erklärungen zu Oktanzahl und Spritqualität - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1887295#post1887295	10
Von Goldfinger - Oktanzahl - Klopfestigkeit - Zusammenhänge - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1644994#post1644994	12
Von Goldfinger - Kennfeldadaption und Klopfregelung bei BMW - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1888478#post1888478	13
Von Goldfinger – Additive - Sprit Qualitätsstufen – Unterschiede zwischen Normal, Super und Super+ - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1899224#post1899224	15
Von Goldfinger – Additive (2) - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1639139#post1639139	17
Von Goldfinger – Additive (3) - http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1903199#post1903199	19
Von nixnuz - Super oder Super plus? – Die Verbrennung - http://www.zroadster.com/forum/bmw-z3-coupe/5959-super-super-plus-2.html#post86458	21
Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291838	22
Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291847	24
Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291866	25
Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291876	26

Von MAB - Zusammenfassung

Auf den Punkt gebracht gibt es wohl keinen Serienmotor in Deutschland der bei Temperaturen unter +15°C mehr als Super mit ROZ 95 braucht, d.h. auch unter Vollast normal verbrennt und nicht klopfend. Unterhalb von -10°C reicht wohl sogar Normalbenzin mit ROZ 91. Erklärbar ist es damit, dass ob die Verbrennung normal verläuft oder klopft direkt von der Umgebungstemperatur abhängt. Über 15°C sollte man bei Motoren, die laut Hersteller auf SuperPlus mit ROZ 98 ausgelegt sind auch dieses tanken, da es sonst bei Vollast zum bereits erwähnten Klopfen und damit zu einem zurückstellen des Zündwinkels kommen kann, mit der Folge von Leistungs- und Drehmomenteinbußen. Fährt man nicht im Vollastbereich und unter Extrembedingungen wie z.B. Highspeed auf der Autobahn oder mit Schmackes über die Alpenpässe sollte man aber auch mit Superbenzin keine negativen Auswirkungen bemerken.

Bei allen Ottomotoren kann ein Umstieg von Normalbenzin auf Super eine Verbesserung der Leistung und eine Senkung des Verbrauchs bewirken. Das ist mit der höheren Energiedichte von Super gegenüber Normalbenzin zu erklären. Alle Motoren, die mit Superbenzin auch schon optimal, also nicht klopfend, verbrennen bringt ein Umstieg auf SuperPlus oder gar V-Power/Ultimate 100 keine Verbesserung. Ganz im Gegenteil, so kann es sogar zu einem geringfügig höherem Verbrauch kommen, da die Energiedichte von Super hin zu SuperPlus sinkt. Um eine höhere Klopfestigkeit zu erreichen wird mehr MTBE bzw. ETBE dem Kraftstoff beigemischt, was der Klopfestigkeit und einer sauberen Verbrennung zu gute kommt, allerdings den Sprit umgangssprachlich verwässert.

Gerade die modernen Turbo aufgeladenen Direkteinspritzer haben durch ihre hohe Verdichtung eine Neigung bei hohen Außentemperaturen und Vollast mit niedrigoktanigem Sprit zu klopfen. Generell schadet es keinem auf ROZ98 ausgelegtem Triebwerk im Sommer auch dieses zu bekommen. Aber auch hier gilt, wenn die Verbrennung unter Vollast und hohen Temperaturen normal verläuft, dass ein noch höheroktaniger Sprit, wie z.B. V-Power oder Ultimate 100 mit ROZ 100, keinerlei Vorteile bringt.

Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – Zündzeitpunkt – <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?s=&threadid=190940>

Der Verbrennungsdruck verläuft logischerweise nicht linear, sondern in einer Kurve. Oder anders gesagt: Nach dem Zündungspeak (direkt nach der Entzündung durch die Kerze kommt es kurz zu einem steilen Druck- und Temperaturanstieg, der jedoch genauso schnell und steil wieder

abfällt) steigt der Verbrennungsdruck gleichmäßig an, erreicht seinen Höhepunkt und fällt dann wieder gleichmäßig ab.

Würde dieser maximale Verbrennungsdruck relativ spät anliegen, würde die Energie nicht effektiv in Vortrieb umgesetzt. Würde dieser zu früh anliegen, wäre das ebenfalls kontraproduktiv und nur die Mechanik unnötig belasten. Optimal wird der Verbrennungsdruck genutzt, wenn der Höhepunkt (also das Maximum) bei 8° nach OT anliegt.

Was den optimalen Zündzeitpunkt betrifft, so geht es hier also nur darum, bei jeder Drehzahl-/Last-Situation immer genau dann zu zünden, so dass der MAX Verbrennungsdruck bei der optimalen Kurbelwellen-Stellung anliegt (also weder zu früh noch zu spät).

Wann dazu jeweils gezündet werden muss, ist logischerweise auch nicht fix, sondern hängt das von der konkreten Drehzahl-/Last-Situation ab. Dieser für JEDE Situation optimale Zeitpunkt ist im Zündkennfeld hinterlegt.

Betr. die Spritsorte bzw. den Oktanzahl-Bedarf ("Oktan" schreibt man eigentlich mit "c", also "Octan"):

Die "Oktanzahl" beschreibt nur die Klopfestigkeit des Sprits und keine anderen Qualitäten - hat also nichts mit der generellen Sprit-Qualität zu tun (da sind auch noch etliche andere Dinge wichtig).

Die "Research-Oktanzahl" (ROZ) und die "Motor-Oktanzahl" (MOZ) sind reine Laborwerte, welche eben in diesem kleinen Einzylinder-Prüfmotor unter Laborbedingungen ermittelt werden - indem man die Klopfestigkeit des richtigen Sprits mit Gemischen aus Iso-Octan und n-Heptan vergleicht.

ROZ von z. B. 95 bedeutet, dass sich der echte Sprit hier wie ein Gemisch aus 95% Iso-Octan u. 5% n-Heptan verhält. MOZ fällt immer etliche Punkte niedriger aus, da einmal mit etwas höherer Drehzahl (mit 900 statt 600 /min) und hoher Gemisch-Vorwärmung verglichen wird. Im echten Sprit ist weder Iso-Octan noch n-Heptan enthalten, sondern sind das nur die Referenz-Substanzen, mit denen man den richtigen Sprit vergleicht (eine Zahl von über 100 kann man gar nicht direkt messen).

Sowohl die ROZ wie auch die MOZ haben für die Praxis nur eine sehr begrenzte Aussagekraft. Wirklich interessant ist nur die Strassen-Oktanzahl (SOZ), welche in realen Fahrzeugen auf der Strasse ermittelt wird.

Bei der Konstruktion eines Otto-Motors will man einerseits, dass dieser die Energie, welche im Sprit steckt, möglichst effizient nutzt und andererseits keine hohe Klopfneigung hat. Die empfohlene Spritsorte ist

immer die, wo es auch bei sehr ungünstigen Bedingungen zu keiner klopfenden Verbrennung kommt.

Sehr ungünstige Bedingungen sind lang anhaltende hohe Last u. Drehzahl bei gleichzeitig hoher Umgebungstemperatur und auch noch etwas mehr Ablagerungen auf den Kolbenböden und in den Brennräumen generell (welche einerseits das geometrische Verdichtungsverhältnis etwas erhöhen und gleichzeitig die Wärmeableitung behindern).

Kommt es hier mit handelsüblichem "Super" (ROZ min. 95 u. MOZ min. 85) zu einer klopfenden Verbrennung, so dass die Klopfregelung eingreifen muss, lautet die Empfehlung "SuperPlus" bzw. min. ROZ 98 u. MOZ 88.

Wird immer qualitativ guter Sprit getankt (wie in D üblich), hochwertiges Motorenöl verwendet und das Auto nicht andauernd auf extremen Kurzstrecken bewegt, dann können sich aber schon mal keine übermäßigen Ablagerungen in den Brennräumen bilden.

Dann würde ich sogar einen hohen Betrag wetten, dass die Klopfregelung auch schon bei "Super" selbst dann nicht eingreifen muss, wenn man im Hochsommer 2 Stunden lang mit Dauervollgas fährt (gilt für alle Sauger von BMW, mit Ausnahme der M-Modelle).

Solange es zu keiner klopfenden Verbrennung kommt (die Klopfregelung nicht eingreifen muss), gibts weder Leistungsverlust noch Mehrverbrauch. Nur "Normalbenzin" (ROZ min 91; MOZ min. 82,5) würde ich nicht tanken, weil das gegenüber "Super" u. "SuperPlus" i. d. R. eine niedrigere Energie-Dichte hat (= weniger Energie pro Volumeneinheit).

Und "anders herum", also ein Sprit mit noch höherer Klopfbarkeit als der Motor tatsächlich benötigt, bringt überhaupt nichts - außer halt einer nochmal höheren Tankrechnung.

Um einen Sprit mit noch höherer Klopfbarkeit (wie der Motor so wie er ist benötigt) wirklich zu nutzen, müsste man das Gemisch noch höher verdichten. Entweder dadurch, dass man bei gleichem geometrischem Verdichtungs-Verh. MEHR Gemisch verdichtet - entweder dadurch, dass man einen Sauger noch mehr entdrosselt oder durch Aufladung. Oder eben dadurch, dass man die gleiche Menge mit einem höheren geometrischen Verhältnis verdichtet - also durch einen anderen Zylinderkopf mit entsprechend kleineren Brennräumen oder durch entsprechendes Abplanen des vorhandenen (falls beim betr. mgl.).

Oder anders gesagt: Ohne Änderungen am Motor kein höherer "Oktanzahl-Bedarf" (eine "normale" Ablagerungsbildung in den Brennräumen ist bei der Werks-Vorgabe auch schon berücksichtigt).

Lasst euch also von den Marketing-Abteilungen der Mineralöl-Konzerne nicht veralbern - mit immer höheren Angaben was die "Oktanzahl" betrifft. Nach dem Motto: "Wer bietet am meisten".

Diese Werbezahlen beziehen sich einmal eh nur auf die ROZ, welche die allergeringste Aussagekraft hat. Und selbst wenn ein Sprit in der Praxis tatsächlich eine nochmals höhere Klopfestigkeit hat, bewirkt das im Motor nichts (sofern dieser nicht verändert wurde)!

Was dagegen tatsächlich etwas bewirken würde, wäre eine höhere Energiedichte des Sprits. Der zulässige Dichte-Bereich ist aber in der DIN EN 228 festgelegt - und dieser darf weder unter- noch überschritten werden.

Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – Brennwert, Heizwert u. Energiedichte – <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992651#post1992651>

[...]Erst aber noch kurz zu "Brennwert", "Heizwert" u. Energiedichte:

Unter Brennwert oder "oberem" Heizwert versteht man die Wärmemenge, welche beim vollständigen Verbrennen freigesetzt wird (liegt bei handelsüblichem "Super" um gut 43 MJ/kg).

Davon muss man aber noch die Wärmemenge abziehen, welche zum Verdampfen des im Sprit vorhandenen Wassers nötig ist. Die tatsächlich (bereinigte) nutzbare Wärmemenge nennt sich dann "unterer" Heizwert (liegt beim "Super" bei knapp 42 MJ/kg).

Der Energie-Gehalt pro Liter ergibt sich aus dem "unteren" Heizwert und der Dichte, bzw. ist das dann genauer gesagt die Energie-Dichte - also die Energie, welche pro Volumeneinheit im Sprit steckt. Liegt bei "Normalbenzin" um die 8,2 und bei "Super" u. "SuperPlus" um 8,5 kWh pro Liter (beim "SuperPlus" meistens einen "Tick" niedriger als beim "Super"). Dieselsprit hat übrigens knapp 10 kWh/l. [...]

Von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – klopfende Verbrennung – <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992651#post1992651>

[...]Noch kurz was eigentlich eine klopfende Verbrennung ist:

Sein sollte es so, dass die Verbrennung, ausgehend von der Kerze, in einer Flammfront durch den Brennraum verläuft.

Bei sehr ungünstigen Bedingungen, oder wenn der Sprit keine ausreichende Klopfestigkeit hat, kann es aber sein, dass der Zündungspeak (= unmittelbar auf die Zündung durch die Kerze erfolgende steile Druck- u. Temperaturanstieg im Brennraum) ausreicht, dass sich der Sprit auch noch zusätzlich an anderer Stelle (oder Stellen) im Brennraum entzündet (in den Ecken).

Dann kommt es zu mehreren (min. zwei) gegenläufigen Flammfronten, welche irgendwo aufeinander treffen. Dadurch verläuft die Verbrennung dann insgesamt schneller, fällt der MAX Verbrennungsdruck höher aus und liegt der dann auch noch früher (zu früh) an = klopfende Verbrennung.

Typische Schäden einer starken und länger anhaltenden, klopfenden Verbr. sind An- u. Abschmelzungen an den Kolbenböden und/oder Kolben- u. Kolbenbolzen-Brüche.

Damit es erst gar nicht so weit kommt, haben neuere Motoren alle einen oder mehrere Klopfsensor (en). Einem 4-Zyl. reicht ein Klopfsensor der außen am Kopf oder Block sitzt. Das ist nichts anderes als eine Art "Ohr" außen am Motor, welches diesen auf verdächtige Verbrennungsgeräusche "abhört".

Stellt der etwas fest, teilt der das sozusagen dem Steuergerät mit, welches daraufhin den Zündwinkel etwas zurück nimmt und ggf. zusätzl. auch noch das Gemisch etwas anfährt. Und obwohl nur ein Sensor, ist dank der Elektronik trotzdem eine sog. zylinderselektive Regelung möglich. Also dass es dem Steuergerät möglich ist, festzustellen, welcher oder welche der Zylinder klopfen und dann (selektiv) auch nur bei denen einzugreifen - statt pauschal immer bei allen.

Am besten lässt sich der Verbrennungsablauf jedoch per Ionenstrom-Messung durch die Zündkerzen überwachen. Da ist dann kein extra Sensor nötig, sind die Kerzen gleichzeitig die Klopfensoren, hat jeder Zylinder seinen eigenen und "höre" ich nicht nur außen den Motor ab, sondern messe ich das direkt in jedem Brennraum. Außerdem lassen sich dadurch auch noch sehr zuverlässig Zündaussetzer feststellen (da findet überhaupt keine Ionisation der Verbrennungsgase statt).

Wird bisher aber nur für "besondere" Motoren verwendet, welche auch noch viele Zylinder haben (der V10 hat das und der V8 für den neuen M3, welcher ja vom V10 abgeleitet ist, hat das auch).

Nur wenn es wirklich zu einer klopfenden Verbrennung kommt und dann auch noch so, dass das einen Schaden verursachen würde, muss die Klopfregelung eingreifen. Dann arbeitet der Motor nicht mehr ganz so effizient, wodurch er etwas Leistung verliert. Diesen Leistungsverlust gleicht der Fahrer dann durch entsprechend mehr "Gas" aus, was einen entsprechenden Mehrverbrauch zur Folge hat.

Um das auf der Straße auch mit dem eigenen Auto zu bemerken (statt mit einem entsprechend ausgerüsteten Testfahrzeug), muss man aber einmal seinen Motor wirklich ganz genau kennen und dann auch noch sehr sensibel sein, da sich der Leistungsverlust nur in einer

Größenordnung von rund 2 - max. 5% bewegt - und das natürlich auch nur dann und nur solange, wie die Klopfregelung eingreifen muss.

Bei einer Witterung wie z. B. heute, dürfte aber selbst den M-Modellen schon die Klopfestigkeit von "Super" gut ausreichen. Sind beim betr. zudem die Brennräume gut sauber, dürfte man es selbst bei etlichen Runden auf der Rennstrecke nicht schaffen, dass die Klopfregelung mit einem guten "Super" etwas zu tun bekommt.

[...]

+ all diejenigen, welche meinen, dass "SuperPlus" irgendwie generell noch besser wäre - was aber nicht so ist (und bei einem Motor dem schon "Super" locker reicht, eher kontraproduktiv, da i. d. R. eher eine etwa niedrigere Energiedichte als "Super")!

[...]

PS: Beim aktuellen deutschen Wetter und "normaler" Motorbeanspruchung fällt mir überhaupt kein Motor ein, dem nicht schon die Klopfestigkeit von "Super" locker reichen würde - auch nicht unter denen, welche wirklich eine höhere Klopfneigung haben.

Ihr solltet euch auch mal folgendes fragen: Wenn der Motor "da" schon klopfen würde, was wäre dann wohl, wenn man bei einer Außentemperatur von knapp 40°C (wie das z. B. im Sommer 2003 sehr oft der Fall war) längere Zeit mit "Vollgas" über die Bahn "brettert"?

Dann müsste sich der Motor "da" dann selbst mit "SuperPlus" zu Tode klopfen - oder? Tut er aber selbst dann nicht.

von Goldfinger - Oktanzahl-Bedarf eines Motors – 335i - <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1992752#post1992752>

Beim deutschen "Super" liegt die ROZ i. d. R. irgendwo zwischen 96 - 97 und die MOZ um 86,5. ROZ 95 u. MOZ 85 sind die von der DIN geforderten MIN-Werte.

Die entscheidende SOZ ist auch beim "Super" in D schon sehr gut und für fast alles was auf der Strasse fährt schon mehr als ausreichend.

Für 99% der Betriebssituationen auch bei solchen Motoren, welche wirklich eine höhere Klopfneigung haben (= alles, wo der Hersteller "SuperPlus" vorschreibt und nur in Ausnahmefällen und nur kurzfristig "Super" erlaubt).

Den Modellen, wo im Tankdeckel "91 - 98 ROZ" steht, sollte die Klopfestigkeit des deutschen "Super" bei "normalen" Situationen schon gut ausreichen.

Den "335i" würde ich dann mit SuperPlus betanken, wenn ich vor habe, im Hochsommer eine lange Strecke sehr schnell zu fahren - ansonsten

reicht auch dem "Super". Einfach mal selber ausprobieren - kaputt gehen kann dadurch jedenfalls nichts.

Der hat trotz Aufladung per Abgasturbo zwar ein relativ hohes, geometrisches Verdichtungsverhältnis. Ist bei dem aber kein Problem, bzw. deshalb möglich, da einmal recht "mild" aufgeladen und zudem bewirkt die DI der neusten Generation (welche bei dem noch nicht für einen geschichteten Betrieb eingesetzt wird, sondern generell im Homogenbetrieb arbeitet) eine recht gute Innenkühlung.

Deshalb konnte bei dem trotz Abgasturbo ein relativ hohes Verdichtungs-Verh. von gut 10 : 1 gewählt werden, OHNE dass sich dieser Motor entweder zu Tode klopft oder man bei hoher Belastung derart anfetten muss, dass der Verbrauch dramatisch ansteigt.

Deshalb wäre es auch unsinnig gewesen, wenn man das bei dem alleine deshalb müsste, um die Turbos vor Überhitzung zu schützen. Muss man auch nicht, weil die neuen Turbos durch hitzebeständigere Materialien höhere Abgas-Temperaturen aushalten (min. 1050°C) wie die alten und dann ja auch noch vom Kühlmittel mitgekühlt werden.

von Z4PILLOT - Von super auf super plus – Wann? - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus.html#post609153>

Das Thema kann ich sehr kompetent beantworten, da ich als Motorenentwickler über 10 J. Erfahrung genau mit dieser Thematik habe: Grundsätzlich sind alle BMW Motoren klopfgeregelt, d.h. über Klopfensoren wird der Zündwinkel im Volllast nahen Bereich für alle Zylinder individuell stets an der Klopfgrenze - dem optimalen Wert bzgl. Verbrauch und Drehmoment- geregelt. Für techn. weniger vorbelastete, könnte man die Konzeption mit dem ABS vergleichen, welches das Bremsmoment -bei entsprechender Anforderung durch den Fahrer- stets individuell an die Haftgrenze der jeweiligen Reifen regelt. Das Thema Klopfen/Klopfgrenze ist stark (außen-)temperaturabhängig, daher bringt ROZ 98 od. 100 nur Vorteile bei höheren Außentemperaturen (im Sommer). Unterhalb ca. 15 Grad wird auch bei Verwendung von ROZ95 die volle Leistung/Drehmoment erreicht. Als Faustformel gilt: 7 Grad Außentemperatur entspricht einer ROZ-Einheit! Wird im Sommer ROZ 91 getankt, ist das unerheblich für die Motorlebensdauer, jedoch sinkt das Drehmoment/Leistung ebenso deutlich wie der Verbrauch steigt! Meine Empfehlung für alle aktuellen BMW Motoren mit Nennauslegung auf ROZ98 bzgl. max. Power / min. Verbrauch / min. Kosten :

Temp. > ca. 13...15 Grad : ROZ98

Temp. < ca. 13...15 Grad : ROZ95

Temp. < ca. -10 Grad : ROZ91

Von Z4PILOT - Von super auf super plus – Regelgeschwindigkeit - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus.html#post609321>

Zur Regelgeschwindigkeit:

Pro Klopfereignis wird der jeweilige Zündwinkel von einem auf den folgenden Arbeitszyklus um ca. 3Grad Kurbelwinkel nach spät verstellt.

Zurück nach früh etwa 10 mal langsamer, damit aber immer noch innerhalb weniger Sekunden, solange der volllastnahe Betrieb ansteht.

Adaptiert bzw. eine Kennfeldumschaltung erfolgt langsamer, bis eindeutig über mehrere Betriebspunkte im volllastnahen Zustand feststeht, dass ein anderer Kraftstoff bzw. anderes Kraftstoffgemisch vorhanden ist.

Dazu reichen einige 10 Sek. in unterschiedlichen volllastnahen Betriebspunkten!

Zur Wirtschaftlichkeit:

Ob es sich immer Sommer wirtschaftlich lohnt ROZ \geq 98 zu fahren, kann nicht allgemein formuliert werden, da es von der Lage der Lastkollektive abhängt.

Einem Bleifußfahrer ist die Frage klar mit Ja zu beantworten, während bei langsamem Stadt od. Landstrassenbetrieb die Frage mit Nein zu beantworten ist!

Grundsätzlich würde ich ROZ100 (V-Power/Ultimate) bei den freisaugenden BMW Motoren auch im Sommer nicht tanken!

Bei aufgeladenen Motoren bringt es dagegen bei Temp. >25 Grad durchaus Power-Vorteile, jedoch steht der Mehrpreis in keinem guten Verhältnis zum Minderverbrauch.

Von Z4PILOT - Von super auf super plus – Auswirkungen auf Leistung/Drehmoment - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-2.html#post609626>

Drehmomentverlust im Sommer bei Umstieg von ROZ98 auf ROZ91/92 bis ca. 15 %, Leistungsverlust ca. 10 % + Verbrauchsanstieg u.a. wegen Anfettung zur Beherrschung der ansonsten zu hohen Abgastemperatur !

Von Z4PILOT - Von super auf super plus - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post610713>

[...] Sommerbetrieb mit ROZ 98 hilft allen Motoren mit Nennauslegung auf ROZ98 (M54 bitte nachsehen)! [...]

von Powersup - Von super auf super plus – 335i - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post618086>

Zitat von z4pilot:

[...] Grundsätzlich würde ich ROZ100 (VPower/Ultimate) bei den freisaugenden BMW Motoren auch im Sommer nicht tanken!

Bei aufgeladenen Motoren bringt es dagegen bei Temp. >25 Grad durchaus Power-Vorteile, jedoch steht der Mehrpreis in keinem guten Verhältnis zum Minderverbrauch.

[...]

BMW hat im Moment lediglich den 335i als aufgeladenen Ottomotor, der neben den 2 Turbos bereits über die High Precision Direkt-Einspritzung verfügt.

Hat die Direkteinspritzung eine Auswirkung auf die Wahl des Sprits bzw. auf deine Ausführungen?

Die ersten VW Benzindirekteinspritzer brauchten "unbedingt" Super Plus, hat das etwas mit dem "Magerbetrieb" im Teillastbereich zu tun?

Streuen diese Motoren "Turbo"-typisch Leistungs- und Drehmomentmäßig nach oben?

Von Z4PILOT - Von super auf super plus - 335i - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z4-roadster/31218-super-super-plus-3.html#post618714>

Nein, für die neuen DI's gelten bzgl. Kraftstoffauswahl keine Unterschiede!

Die ersten DI's haben zwar SuperPlus gebraucht, m.W. jedoch nur aufgrund des damals niedrigeren Schwefelgehaltes von SuperPlus.

Der Schwefel im Kraftstoff belastet die NOx-Speicherkatalysatoren, reduziert deren Lebensdauer, bzw. erfordert häufigere verbrauchserhöhende Desulfatierungszyklen.

D.h. die Magertechnik der DI-Motoren erforderte den NOx-Speicherkat und dieser wiederum den schwefelarmen ROZ 98 SuperPlus-Kraftstoff !

Die Leistungsstreuung der BMW-Turbomotoren kann ich nicht beurteilen. Allgemein tut man sich bei Turbomotoren -wie Du schon geschrieben hast- leichter die Nennwerte in Serie auch sicher mindestens zu halten.

Allerdings kann kaum jemand Leistung/Drehmoment eines modernen Otto-Turbomotors im Feld richtig messen.

Von Goldfinger - Kennfeldadaption und Klopfregelung bei BMW - allgemeine Erklärungen zu Oktanzahl und Spritqualität - <http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1887295#post1887295>

Als erstes sollte man wenigstens ungefähr wissen, was "Oktanzahl" überhaupt bedeutet. Im Otto-Sprit ist weder Oktan (wird eigentlich Octan geschrieben) noch n-Heptan enthalten. Das sind nur die Referenz-Substanzen, mit denen der richtige Sprit verglichen wird, was die Klopfestigkeit betrifft.

Gibt drei verschiedene Methoden. Die, wobei die sog. Research-Oktanzahl (ROZ) ermittelt wird und die für die sog. Motor-Oktanzahl (MOZ), sind nur reine Labor-Werte. Werden in einem kleinen Einzylinder-Prüfmotor bei lediglich 600 (ROZ) und 900 /min (MOZ) ermittelt. Die MOZ ist etwas aussagekräftiger, da zudem noch mit höherer Gemisch-Vorwärmung verglichen wird. Wert fällt deshalb auch rund 10 Punkte niedriger aus.

Bei Super muss lt. DIN die ROZ MIN 95 und die MOZ MIN 85 betragen. Und bei SuperPlus MIN 98 und MIN 88. Und weil das eben MIN-Vorgaben sind, liegen die in Wirklichkeit auch immer etwas höher. Super aus einer deutschen Raffinerie = ROZ 97 - 98 und MOZ um 86,5.

Letztlich wirklich aussagekräftig ist aber nur die Straßen-Oktanzahl (SOZ), welche man eben in reellen Versuchsfahrzeugen auf der Straße ermittelt. Und genau die interessiert mich auch, was das betrifft.

Solange die Klopfregelung nicht eingreifen muss, gibt's weder Leistungsverlust noch Mehrverbrauch.

Die Klopfneigung eines Otto-Motors hängt von vielen Faktoren ab. Haben die Entwickler gut gearbeitet, hat der Motor keine hohe Klopfneigung und kann praktisch bei jeder Drehzahl-/Last-Situation und bei jeder Betriebssituation so gezündet werden, dass der höchste Verbrennungs-Druck immer bei der idealen Kurbelwellen-Stellung anliegt.

Außerdem sind dann auch noch Reserven für eine längere, hohe Belastung bei gleichzeitig hoher Umgebungs-Temperatur vorhanden. Auch eine normale Ablagerungsbildung auf den Kolbenböden und in den Brennräumen berücksichtigt ein guter Konstrukteur dabei noch.

Oder anders gesagt: Würde es bei einem Motor schon bei kurzer Volllast und "normaler" Umgebungs-Temperatur zu einer klopfenden Verbrennung kommen, so dass hier schon die Klopfregelung eingreifen muss, wie wäre das dann wohl, wenn ich mit dem im Hochsommer bei 35°C 200km mit Vollgas fahre?

Oder ganz kurz gesagt: Ein Sprit mit einer noch höheren Klopfbarkeit als der Motor wirklich benötigt, kann nichts bewirken und bewirkt auch nichts - außer eben einer noch höheren Tankrechnung.

Für fast alle Sauger ist Super schon gut ausreichend.

Selbst bei Motoren welche eine relativ hohe Klopfneigung haben, würde ich nur dann SuperPlus tanken, wenn ich vor habe, im Hochsommer eine lange Strecke sehr schnell zu fahren.

Super statt "Normalbenzin" lohnt sich dagegen immer, weil ersteres eine etwas höhere Energiedichte hat. Also da mehr Energie pro Volumen-

Einheit drin ist. Bewirkt unterhalb Volllast einen etwas niedrigeren Spritverbrauch und bei Volllast ein paar PS mehr.

SuperPlus hat gegenüber Super jedoch keine höhere Energiedichte mehr (eher eine etwas geringere). Ist deshalb eher kontraproduktiv, wenn der Motor die noch mal etwas höhere Klopfestigkeit nicht wirklich braucht!

P. S. Zu dem Thema wurde schon alles geschrieben. Auch noch viel ausführlicher als hier jetzt. Bevor die gleichen Fragen immer wieder gestellt werden, sollte man deshalb erst mal die Suchfunktion benutzen.

Von Goldfinger - Oktanzahl - Klopfestigkeit - Zusammenhänge - <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1644994#post1644994>

Zitat:Original geschrieben von CE1

*Wenn das Motormanagement nur 95 bis 98 Oktan erkennen kann
.....*

Da möchte ich noch mal kurz darauf eingehen. Der Motor bzw. das Motormanagement erkennt überhaupt nicht was für ein Sprit getankt wurde, bzw. wie hoch bei dem die ROZ u. MOZ ist (ein Auto ist doch kein Prüflabor). Außerdem ist das dem Motor völlig wurscht und haben die ROZ und auch die MOZ in der Praxis eh keine Bedeutung - sondern ist in der Praxis einzig und alleine die Straßen-Oktanzahl (SOZ) von Bedeutung, was die Klopfestigkeit betrifft!

Das einzige was das Motormanagement interessiert, ist, ob die Verbrennung so wie das sein soll abläuft - also in einer Flammfront ausgehend von der Zündkerze durch den Brennraum verläuft. Oder ob es durch den Druck- und Temperaturanstieg nach der Entzündung irgendwo in den Ecken des Brennraums zu einer Selbstentzündung kommt, wodurch es dann zu mehreren gegenläufigen Flammfronten kommt (die dann irgendwo aufeinander treffen). Dadurch verläuft die Verbrennung dann insgesamt schneller und fällt deshalb einmal der maximale Verbrennungsdruck höher aus und liegt dann auch noch früher (zu früh) an!

Und weil das eben für den Motor nicht gut ist (eine starke und länger anhaltende klopfende Verbrennung hätte An- u. Abschmelzungen an den Kolbenböden und/oder Kolben- u. Kolbenbolzen-Brüche zur Folge), hat das Motormanagement da einen "Informanten" (nennt sich Klopfsensor), der das an das Motormanagement verpetzt, falls das passiert. Und dieses verstellt daraufhin den Zündwinkel auf etwas später, damit der Druck- u. Temperaturanstieg bei der Entzündung ("Zündungspeak")

geringer ausfallen und es dadurch dann zu keiner klopfenden Verbrennung mehr kommt.

Und genau deshalb und dadurch arbeitet der Motor dann nicht mehr ganz so effizient und verliert auch etwas Leistung - was der Fahrer dann durch entsprechend mehr Gas ausgleicht und dadurch der Verbrauch sich etwas erhöht.

Sobald die klopfende Verbrennung aufgehört hat, verwendet das Management wieder den für die jeweilige Drehzahl-/Last-Situation idealen Zündwinkel (der im Zündkennfeld hinterlegt ist), so dass der max. Verbrennungsdruck wieder bei der idealen KW-Stellung (8° nach OT) anliegt.

Und wenn der Motor jetzt auch mit Super schon immer mit dem optimalen Kennfeld laufen kann, es also zu keiner klopfenden Verbrennung kommt, die Klopfregelung nichts zu tun hat, was sollte dann ein Sprit mit noch höherer Klopfestigkeit bringen?

Sollte ich den Zündzeitpunkt denn auf noch früher als OPTIMAL verstellen, falls der Fahrer einen Sprit mit höherer Klopfestigkeit tankt als der Motor benötigt?

Will ich eine noch höhere Klopfestigkeit wirklich nutzen, dann brauche ich ein höheres Verdichtungsverhältnis, also eine geometrische Veränderung des Brennraums! Also einen anderen Motor oder zumindest einen anderen Zylinderkopf mit entsprechend kleineren Brennräumen!

Und solange Shell keinen Sprit erfindet, der dann auch die Brennräume verkleinert, so dass sich das Verdichtungsverhältnis entsprechend erhöht, hilft selbst eine ROZ von 200 den Motoren auf der Straße absolut NIX!

Jetzt sollte es aber wirklich jeder verstanden haben - oder?

P. S. @Capt'n Difoool: Mir scheint, dass Du das schon richtig verstanden hast! Den Vergleich mit den Wattzahlen fand ich auch gut. Genauso wie die hohen Oktanzahlen vor allem eine höhere Tankrechnung bedeuten, bringt eine hohe Wattzahl vor allem eines - und zwar einen hohen Stromverbrauch! Aber leider nicht automatisch einen besseren Musiksound.

Von Goldfinger - Kennfeldadaption und Klopfregelung bei BMW - <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1888478#post1888478>

Zitat:Original geschrieben von cherche

Wie funktioniert denn die Klopfregelung bei LPG/Autogas(steht ja auch was im link drinne)? Da die Verbrennung ja viel weicher ist,

funktioniert da alles "richtig" und die Zündung steht auf maximale Vorzündung?

Wenn es mit Benzin nicht klopft, ist die Verbrennung mit Gas (egal ob Flüssiggas oder Erdgas) auch nicht anders oder "weicher".

Verläuft dann, ausgehend von der Kerze, hier wie da in einer Flammfront mit ca. 150km/h durch den Brennraum (eben genauso, wie das auch sein soll).

Bei einer klopfenden Verbrennung ist das dann allerdings etwas anderes. Dazu kommt es, wenn der unmittelbar auf die Entzündung folgende Temperatur- und Druckanstieg im Brennraum ausreicht, dass sich das Gemisch an anderer Stelle noch zusätzlich von alleine entzünden kann - während die Verbrennung im Gange ist.

Dann verläuft die Verbrennung nicht in einer Flammfront durch den Brennraum, sondern kommt es dann zu mehreren (min. zwei) gegenläufigen Flammfronten, welche irgendwo aufeinander treffen. Dadurch verläuft das Ganze schneller, fällt der MAX-Verbrennungs-Druck (und auch die Temperatur) höher aus und liegt auch noch früher (zu früh) an = klopfende Verbrennung.

Um das gleich wieder zu unterbinden, wenn es dazu kommt, muss man das aber erst einmal feststellen. Die einfachere (billigere) Lösung ist die, das mit außen am Motor angebrachten Sensoren zu machen (4Zyl. haben i. d. R. nur einen Sensor am Kopf o. Block). Diese Sensoren können eine klopfende Verbrennung logischerweise nicht direkt messen, sondern lauschen die sozusagen ja nur von außen den Motor ab.

Noch besser (bzw. optimal) geht das per Ionenstrom-Messung durch die Kerzen. Da sind dann die Zündkerzen gleichzeitig auch noch die Klopfensensoren und hat jeder Zylinder auch seinen eigenen.

Bietet sich vor allem für vielzylindrige Motoren (V10 o. V12) an und kann man das dann direkt in jedem einzelnen Brennraum wirklich messen (durch den Ionisationsverlauf der Verbrennungsgase), deshalb auch noch genauer und damit zusätzlich auch noch sehr zuverlässig Zündaussetzer feststellen (da findet dann überhaupt keine Ionisation statt). Z. B. der V10 hat das.

Ob der Motor mit Gas oder Benzin betrieben wird, ist völlig egal, was das betrifft. Nur dass es halt mit Gas noch unwahrscheinlicher ist, dass der Motor überhaupt mal klopft.

Bei Gasbetrieb kann es aber zu anderen Problemen kommen. Ist aber wieder ein anderes Thema und gehört in einen anderen Thread.

Zitat:Original geschrieben von Jokin

..wenn mein Steuergerät aus dem 98-Oktan-Kennfeld heraus fällt.

Es gibt kein "98-Okta-Kennfeld". Und auch keins für "95" und auch keins für "91".

Wie schon erklärt, sind diese Zahlen einmal die MIN-Werte, welche die DIN vorschreibt. Die genannten zudem auch nur die für die ROZ, welche die geringste Aussagekraft haben und in der Praxis völlig irrelevant sind.

Es gibt aber ein optimales Zünd-Kennfeld! Und wie das auszusehen hat, gibt nicht der Sprit vor, sondern der Motor! Und geht es dabei darum, immer genau dann zu zünden, so dass der MAX-Verbrennungsdruck (der Verbrennungsdruck ist ja nicht linear, sondern verläuft der in einer Kurve) bei der idealen KW-Stellung anliegt um eben den Verbrennungsdruck möglichst effektiv zu nutzen.

Und dieser für jede Drehzahl-/Last-Situation optimale Zeitpunkt ist eben im Zündkennfeld hinterlegt. Nur wenn der Motor klopft, muss die Klopfregelung eingreifen und den Zündwinkel anpassen u. ggf. zusätzlich noch etwas angefettet werden, um eben die klopfende Verbrennung zu unterbinden. Wobei ein leichtes Klopfen noch nichts macht und die Klopfregelung da auch noch nicht eingreifen muss.

Muss nur dann sein, wenn das stärker und länger der Fall wäre. Also so, dass das Schäden verursachen würde (typisch sind An- u. Abschmelzungen an den Kolbenböden und/oder Kolbenbrüche).

Noch früher als zum jeweils optimalen Zeitpunkt will man aber logischerweise auch nicht zünden. Ist das Serien-Kennfeld optimal, kann man da auch nichts mehr verbessern.

Haben die Entwickler aus Rücksicht auf die Mechanik und Dauerhaltbarkeit noch ein bisschen "Luft" gelassen, kann man alleine über die Zündung max. noch einen minimal besseren Durchzug erreichen. Bei der Max-Leistung geht alleine über den Zündzeitpunkt aber überhaupt nichts mehr.

Woher die paar PS mehr MAX-Leistung bei einem "gechippten" Sauger kommen, sieht man spätestens bei der ASU, wo man dann sogar beide Augen zudrücken muss = aus einer Anfettung, welche ein paar PS bringt und gleichzeitig die Klopfneigung reduziert. Kann man ab Werk aber nicht so machen, weil man ja auch die Emissionen möglichst niedrig haben will.

Von Goldfinger – Additive - Sprit Qualitätsstufen – Unterschiede zwischen Normal, Super und Super+ - <http://www.autotreff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1899224#post1899224>

Auch das mit den Raffinerie-Chemikalien (bzw. Additiven) ist viel einfacher, als meist dargestellt - vor allem in Deutschland.

Das einzige was man bei der Tankwagen-Beladung überhaupt weglassen könnte, wenn man denn wollte, ist die Substanz, welche eine

reinigende Wirkung hat. Also das was vor allem die Einspritz-Düsen, Einlass-Ventile, Brennräume und Kolbenböden sauber halten soll (alles andere geben die Raffinerien grundsätzlich immer dazu).

In den deutschen Raffinerien kommt auch diese so gut wie immer von BASF. Die eigentliche reinigende (Detergent-) Wirksubstanz für den Otto-Sprit ist Polyisobutenamin und nennt sich das bei BASF "Kerocom PIBA". Und als fertige Zumisch-Komponente für die Raffinerien (inkl. Trägerflüssigkeit) "Keropur".

Und wie hier in anderen Threads schon öfter geschrieben, kann ich mich an keine deutsche Spritprobe erinnern, wo das nicht drin gewesen wäre. Die Dosierung beträgt übrigens lediglich rund 300Gramm auf 1.000L Sprit.

Tankstellen werden je nach Region alle aus der gleichen oder auch mehreren Raffinerien beliefert. Im letzteren Fall kann es natürlich schon auch mal etwas größere Unterschiede in der Zusammensetzung des Sprits geben. Dann gibt's auch bei der gleichen Raffinerie von Produktions-Charge zu Produktions-Charge Unterschiede. Und dann wird der Otto-Sprit auch noch der jeweiligen Jahreszeit angepasst, da vor allem der Sommer u. der Winterbetrieb ganz andere Anforderungen an den Sprit stellen. Gibt einen für den Sommer, den Winter und jeweils für die Übergangszeiten (jedenfalls in D).

Eine Spritprobe aus einem bestimmten Tankstellen-Tank stellt deshalb immer nur sozusagen eine "Momentaufnahme" zum jeweiligen Zeitpunkt dar. Und auch wenn die zum jeweiligen Zeitpunkt genau das gleiche geliefert bekommen, ergeben sich durch die o. g. Gründe auch mal etwas größere Unterschiede in den Tankstellen-Tanks.

Beispiel:

Tanke ich bei einer kleineren Tankstelle gerade zu einem Zeitpunkt, wo im Tank noch überwiegend "Sommerware" drin ist, und wird's dann recht kalt, ist logisch, dass der Motor nicht ganz so gut läuft.

Und tanke ich beim nächsten Mal bei einer, wo schon überwiegend "Übergangsware" drin war und gerade zum ersten Mal reine Winterware" dazu gekommen ist, dann werde ich mit dieser Tankfüllung schon Unterschiede zur letzten feststellen.

Hat alles aber nichts mit einer bestimmten Marke zu tun. Und die Anforderungen der DIN EN 228 werden natürlich immer eingehalten. Das sind die MIN- Anforderungen, um eben eine gewisse MIN-Qualität sicherzustellen.

Eine gewisse Klopffestigkeit ist beim Otto-Sprit nur eine von vielen Anforderungen. Ob der Motor immer gut anspringt, sauber Gas annimmt

und auch ob er der seine volle Leistung erreicht, hängt jedoch von anderen Punkten ab.

Super und SuperPlus haben jeweils eine etwas andere Zusammensetzung als "Normalbenzin" und außerdem auch eine etwas höhere Energie-Dichte (= geringfügig mehr Energie pro Volumen-Einheit).

Der Unterschied zwischen Super und SuperPlus beschränkt sich dagegen auf den unterschiedlich hohen ETBE-Anteil, welcher noch zum "Grundsprit" dazu gemischt wird. Anteil bei Super = 5 - 7 und bei SuperPlus bis zu 12 Vol-%.

ETBE ist ein sauerstoffhaltiges Oxygenat. Hat hohe Labor-Oktanzahlen (ROZ und MOZ) und wirkt sich auch noch positiv auf die Emissionen aus. Gibt man (wie in D) einen recht hohen Anteil dazu, kann der sog. Reformat-Anteil jeweils geringer ausfallen, welcher eben generell unsauberer verbrennt.

P. S. Mit Schmierstoffen kann man das, wie das beim Sprit ist, übrigens überhaupt nicht vergleichen!

Bei ersteren gibt's schon mal viel mehr verschiedene Normen. Viel mehr Grundöle und viel mehr Additiv-Pakete von verschiedenen Herstellern.

Oder ganz kurz gesagt: Gibt es, was z. B. Motorenöle betrifft, auch auf dem deutschen Markt ungleich mehr unterschiedliche Produkte mit unterschiedlicher Qualität.

Vom Ottosprit gibt es dagegen nur drei Qualitäten:

Stufe 1, der min. in einem Kennwert nicht die DIN erfüllt und nur an die Ausländer verkauft wird (vor allem an die Amis und die Chinesen).

Stufe 2, der in allen Punkten die DIN erfüllt (wird in D als "Normal" verkauft, weil das in D eben normal ist).

Stufe3, der über die DIN hinaus noch zusätzliche Vorteile hinsichtlich Anwendungs-Technik und Emissionen bietet (wird in D als "Super" und "SuperPlus" verkauft).

Von Goldfinger – Additive (2) - <http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1639139#post1639139>

Eine höhere Oktanzahl heißt doch nicht, dass der Sprit besser zünden oder irgendwie anders verbrennen würde.

Das bedeutet einzig u. alleine, dass der sich noch etwas SCHLECHTER entzündet. Und deshalb eben eine noch etwas höhere Klopfestigkeit hat.

Und will ich jetzt noch eine etwas höhere Klopfestigkeit, dann muss ich halt noch etwas mehr MTBE (bzw. seit Ende 2005 jetzt ETBE) dazu

geben. Das ist die im betr. Text gemeinte sauerstoffhaltige Komponente. MTBE u. ETBE sind sauerstoffhaltige Oxygenate. Haben hohe Labor-Oktanzahlen (ROZ u. MOZ) und wirken sich auch positiv auf die Emissionen aus.

Und genau DAS, also der lediglich unterschiedlich hohe MTBE (o. ETBE)-Anteil ist auch der einzige Unterschied zwischen Super u. SuperPlus. Beim Super beträgt der rund 5 - 7 u. beim SuperPlus so 10 - 12 %. Und will ich noch eine etwas höhere Klopfestigkeit, dann gebe ich halt noch ein bisschen mehr dazu und fertig!

Und was bringt das jetzt den Motoren die auf der Straße sind? Bzw. was bringt das einem Motor dem auch schon eine niedrigere Klopfestigkeit reicht u. es auch damit schon zu keiner klopfenden Verbrennung kommt (bzw. die Klopfregelung nichts zu tun bekommt)? Eben! Überhaupt nix! Sondern ist eher das Gegenteil der Fall, weil MTBE (ETBE) eine geringere Dichte u. einen niedrigeren Energiegehalt als der "Grundsprit" hat.

Tanke ich jetzt bei einem Motor, dem auch schon die Klopfestigkeit von Super locker ausreicht, einen Sprit mit recht hohem MTBE-Anteil, dann wird der damit eher etwas schlechter gehen u. etwas MEHR verbrauchen!

Lustig fand ich auch den Begriff Oktan-"Gehalt". Als wenn im Sprit die Substanz Oktan enthalten wäre. Da ist weder n-Heptan noch Oktan drin. Sondern sind das eben nur die Substanzen mit denen man den RICHTIGEN Sprit vergleicht, was die Klopfestigkeit betrifft.

Außerdem: Die Klopfestigkeit ist nur eines von vielen Merkmalen eines Otto-Sprits. Mindestens genauso wichtig sind aber Dinge wie Dichte, Dampfdruck, Flüchtigkeit, Siedeverlauf, etc., damit der Motor gut läuft. Und die sind in der DIN EN 228 festgelegt. Selbst wenn der Sprit nur in einem einzigen Punkt die DIN nicht erfüllt, wird der schon in Stufe1 eingestuft u. darf damit in D schon nicht mehr verkauft werden - sondern wird der dann an die Ausländer verkauft!

Und vergesst auch das Märchen mit den "besonderen" Additiven der Marken. Korrosionsschutz-Inhibitoren, Reibwertverbesserer, Alterungsschutz-Additive, Klopfestigkeits-Verbesserer geben die Raffinerien bereits von sich aus alle zu.

Also das hier: http://www.veredlungchemikalien.basf.de/ev-wcms-in/internet/de_DE/portal/show-content_a0/content/EV/EV3/products_markets/mineral_oil/refinery_chemicals/index

Beim Otto-Sprit fehlt deshalb nur noch das Reinigungs-Additiv, das die Einspritz-Anlage, Einspritzdüsen u. Einlaßventile, Brennräume und Kolbenböden sauber hält.

In D hat da BASF praktisch ein Monopol. Egal von welcher Tankstelle u. Marke findet man im deutschen Sprit praktisch immer nur dieses, welches sich Keropur nennt u. eben von BASF ist.

Also dann noch dieses: http://www.veredlungskemikalien.basf.de/ev-wcms-in/internet/de_DE/portal/show-content_a0/content/EV/EV3/products_markets/mineral_oil/fuel_additives/gasoline/index

Also lasst euch von den Konzernen nicht so leicht veralbern u. nicht noch mehr Geld aus der Tasche ziehen, als das eh schon der Fall ist. Und tankt Sprit mit einer Klopffestigkeit, die der betreffende Motor braucht und fertig. Bei den meisten Motoren die auf der Straße sind, ist die Klopffestigkeit von Super bereits mehr als ausreichend.

Von Goldfinger – Additive (3) - <http://www.auto-treff.com/bmw/vb/showthread.php?postid=1903199#post1903199>

[...]Noch mal zur Erinnerung:

Ausgangssituation war die, dass Du behauptet hattest, der Otto-Sprit der Freien wäre entweder überhaupt nicht additiviert, oder der von den Marken besser!

Und genau da und deshalb, bin ich dann eingestiegen, weil das eben nicht richtig ist. Ich schreibe dagegen nach wie vor, dass der Sprit in D grundsätzlich additiviert ist, eben wie das in Wirklichkeit der Fall ist. Und gibt es da einmal weder unter den Marken, noch zwischen denen und den Freien Unterschiede, welche der Rede wert wären.

DAS ist der wesentliche Unterschied in den Aussagen!

Das, was ich in einem der letzten Beiträge zitiert hatte, ist nicht von mir, sondern von BASF. Das war nur mal als Info gedacht und auch dafür, dass ÜBERALL wo deren Keropur enthalten ist, nach Meinung von BASF eben "Marken-Benzin" ist.

Und da das eben auch bei den Freien enthalten ist, ist lt. BASF dann eben auch deren Sprit "Markenbenzin". Nicht mehr und nicht weniger, sollte das aussagen.

Noch etwas Generelles zu den unterschiedlichen Keropur-Paketen:

Wie schon mehrmals erwähnt, ist die darin hauptsächlich enthaltene Wirksubstanz Polyisobutenamin. Das ist eine oberflächenwirksame Substanz, welche einmal vorhandene Ablagerungen unterwandert und ablöst und auch eine Art Schutzfilm bildet, damit sich nicht so leicht wieder neue Ablagerungen bilden können.

Wirkt deshalb sozusagen auch eine Weile nach, selbst wenn das nicht immer im Tank wäre. Würde eigentlich schon ausreichen, wenn das so jede zweite bis dritte Tankfüllung enthalten ist.

Das besondere daran ist, dass das sowohl wirksamer und gleichzeitig umweltfreundlicher als andere Substanzen ist. Gehört zur Kategorie der "langkettigen Kohlenwasserstoffe mit Aminogruppen". Der Kohlenwasserstoff-Teil besteht in diesem Fall aus Polyisobuten. Normalerweise werden für Detergentien chlorhaltige Verbindungen eingesetzt, womit automatisch organisch gebundenes Chlor ins Molekül kommt.

Bei dem von BASF handelt es sich dagegen um ein chlorfreies Produkt, welches auch noch durch eine relativ umweltfreundliche Synthese gewonnen wird. BASF gelang eine chlorfreie Polymerisation eines hochreaktiven (hohe Anteile endständiger Doppelbindungen) Polyisobutens. Mit diesem war es erstmals überhaupt möglich, mit einem chlorfreien Verfahren den notwendigen Stickstoff einzubauen.

Und ist eben genau dieses Polymer das Ausgangs-Produkt für ALLE Sprit-Additive von BASF mit reinigender Wirkung, sowohl für Otto- wie auch Diesel-Sprit. Und hat BASF mit dem quasi auch eine Monopolstellung am Markt. Und das auch nicht nur auf dem deutschen, sondern verkaufen die das u. a. sogar in Japan und mittlerweile auch in China.

Deshalb gibts auch eine Vielzahl unterschiedlicher "Keropur"-Additive (nicht nur die beiden, welche mir "Maverick75 per PN genannt hat). Die fertige Zumisch-Komponente (= das jeweilige Keropur) für die Raffinerien muss nämlich auch dem Sprit angepasst werden. Gibt deshalb für jeden Markt welche. Unterscheiden sich hauptsächlich in der Trägerflüssigkeit und in der Dosierung. Die in Europa übliche Dosierung liegt z. B. zw. 0,3 - 0,5g /L. (in D bei 0,3). Aber auch das hat nichts mit einer bestimmten Marke zu tun.

Warte noch auf eine Mitteilung von BASF. Und wenn ich die habe und Zeit und Lust, dann schreibe ich noch etwas genaueres, auch zu den anderen Raffinerie-Chemikalien, welche die Raff in D verwenden (geht darum, ob BASF etwas dagegen hat).

Auf alle Fälle ist es so, dass man in D generell additivierten Sprit tankt. Die DIN EN 228 schreibt das zwar nicht zwingend vor, aber als SOLL. Und wie unsere regelmäßigen Spritproben zeigen, halten sich auch wirklich alle dran.

Oder anders gesagt: Spielt es , was das betrifft, eigentlich überhaupt keine Rolle, ob man bei einer Freien oder einer Marke und in letzterem Fall bei welcher tankt! Und genau DAS ist ja auch worum es in diesem

Thread hier geht. Allerdings würde ich nicht bei einer allgemein "schmuddeligen" Tanke tanken - egal welche Marke oder Freie.

P. S. Vor Sonntag werde ich wohl aber nicht dazu kommen (auch wenn ich die Mitteilung schon früher erhalte), weil ich im Moment eben wirklich sehr viel zu tun habe. Und das nicht nur im Betrieb, sondern ist auch noch meine gesamte Freizeit bis einschl. Samstag verplant - mit Arbeit.

Habe mich leider überreden lassen, am Diesel eines Bekannten die ESP zu überholen und kplt. neu abzudichten. Habe sie auch schon ausgebaut und kplt. zerlegt.

Obwohl die schon knapp 250.000km hinter sich hat, ist die übrigens rein mechanisch noch topfit und ist innen auch alles "blitzsauber" (ist eine Verteiler-ESP). Bekommt aber auch seit km-Stand ca. 40.000 regelmäßig ihren "Schluck" 2T-Öl zum Sprit dazu. Nur einige O-Ringe waren schon recht hart und platt und haben nicht mehr richtig abgedichtet. Hat aber nichts mit dem Sprit zu tun gehabt, sondern liegt das daran, weil die aus einem recht einfachen Material waren, welches eben nach einigen Jahren kaputt ist. Werde die Pumpe aber gleich kplt. neu abdichten und dabei auch gleich die guten "Viton" verbauen. Die sollten dann min. solange wie der "Rest" des Autos halten.

Maverick75 hat mir übrigens auch noch zwei Diesel-Additive genannt. Da es im diesem Thread um Otto-Sprit geht, will ich in diesem aber nicht auch noch etwas über Diesel-Additive schreiben (wäre vielleicht etwas für den "2T-Öl-Thread"). Hier nur soviel, dass die genannten nicht von BASF sind, sondern von "Afton". Ist eine Fa. mit Sitz in den USA und UK. Das beste Diesel-Additiv ist aber nach wie vor eh das gute, alte 2T-Öl.

Von *nixnuz* - Super oder Super plus? – Die Verbrennung - <http://www.zroadster.com/forum/bmw-z3-coupe/5959-super-super-plus-2.html#post86458>

Die Einspritzdüse ist so ausgelegt, dass nur ein Teil des Kraftstoffs im Kolben vor der Zündung verdampft. Würde alles (oder ein zu großer Anteil) verdampfen und sich zu einem idealen Gas mischen, könnte die Verbrennung nicht mehr planmäßig ablaufen, es würde zu einer Detonation führen mit Spitzendrücken weit über dem was noch akzeptabel wäre. Klopfen ist also nichts anderes als eine zu schnelle unkontrollierte Verbrennung bzw. eine Detonation. Die Flammenwege sind ja genau berechnet und dementsprechend sind auch die Brennräume ausgeformt. Wichtig ist, dass es sich beim Otto um eine kontrollierte Kraftstoffverbrennung und NICHT um eine Detonation handelt.

Je genauer der Flammenweg abbrennt, desto besser. Um eine möglichst guten Wirkungsgrad zu realisieren, arbeiten Motoren an der Klopfgrenze, d.h., die Zündung wird soweit vorgestellt, dass es eine geregelte

Verbrennung ohne Klopfen gerade so noch erreicht wird. Geht der Motor von der geregelten Verbrennung zur Detonationsartigen Verbrennung über, wird dies über eine Veränderung der Vibrationsspektren vom Klopfsensor bemerkt und der Zündzeitpunkt wird für den jeweiligen Zylinder in Richtung spät verstellt (weniger Leistung). Außerdem wird das Gemisch des Zylinders kurzzeitig auf fett gestellt um zusätzliche Kühlung zu verschaffen (mehr Verbrauch).

Ob man also mit Super oder Super+ besser fährt hängt entscheidend auch von der Fahrweise ab. Im Teillast Betrieb werden die Kolbenwände nicht so heiß, das es zu einer klopfenden Verbrennung kommt. Im vollast Betrieb bei hohen Außentemperaturen sieht das anders aus. Super ist also im Teillastbetrieb nicht schlechter als Super+. Wer aber Super oder Normalbenzin bei hohen Außentemperaturen und unter Vollast tankt, wird mit einem höheren Verbrauch und einer kleinen Leistungsminderung rechnen müssen (M54 und M52TU).

Zitat von SwissExtreme:

Je höher die Oktanzahl, umso schöner verläuft die Verbrennung - deswegen ergibt es auch weniger Hitze weil die Explosion schneller verläuft!"

Absolut Korrekt! (aber es ist eine Verbrennung, keine Explosion)

Und noch ein letzter Satz zum Vpower:

Der kritische Bereich beim Klopfen sind die Kolbenwände. Die Flammenfront bewegt sich vom Zündfunken in Richtung Kolbenwand. Weil aber an den heißen Kolbenwänden schon wesentlich mehr Kraftstofftröpfchen verdampft sind, liegt dort auch mehr Gas-Gemisch vor. Die Zündwilligkeit ist daher an den Kolbenwänden höher. Nun entzündet sich das Gas an der Kolbenwand schneller, "überholt" den normalen Flammenweg und schlägt als Druckwelle zurück.

Je höher die Klopfestigkeit desto besser wird genau dieses verhindert. Aber: Ein ROZ98 ist ausreichend und die Motorelektronik wird gar nicht erst versuchen den Zündzeitpunkt noch weiter zu verstellen. Bei einem bestimmten Winkel ist einfach Schluss. Daher reicht ROZ98 bei original Kennfeldern aus.

Alternativ könnte man auch etwas Blei (verbessert Klopfestigkeit) zugeben und mit Super fahren.

Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - <http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291838>

Da die Kraftstofffrage immer wieder auftaucht und ich über einen sehr interessanten Test gestoßen bin:

Bei einem Test auf einem Leistungsprüfstand wurde Super, Super+ und V-Power verglichen.

Gewähltes Fahrzeug war ein Audi TT mit 132 kW / 180 PS (ausgelegt auf Super+) da ein herkömmlicher Turbo-Motor (also Saugrohreinspritzung) am stärksten abhängig von gutem Kraftstoff ist. .

Situation 1:

Ergebnisse simulierte Autobahnfahrt bei ~ 20°C und guter Durchlüftung des Ladeluftkühlers + restlichen Motors:

mit Super erreichte der Motor nicht ganz seine Nennleistung: 128 kW und 238 Nm

mit Super + : 134 kW und 246 Nm

mit V-Power: 136 kW und 253 Nm

Wir sehen: Super+ bringt gegenüber Super deutliche Vorteile; V-Power liegt bezüglich der Leistung in der Messtoleranz; aber der Drehmomentanstieg ist deutlich messbar.

Situation 2:

extremere Situationen: hochsommerliche Temperaturen von 30°C; hoher permanenter Lastanteil; schlechte äußere Kühlung.

Mit Super wurden hier sehr schlechte und nicht reproduzierbare Werte erreicht so dass der Test nur mit Super+ (auf das der Motor auch ausgelegt ist) und V-Power verwendet wurde.

Ergebnis:

mit Super+ fällt die Leistung auf 105 kW ab; das Drehmoment auf 243 Nm

V-Power: hier wird eine Leistung von 113 kW gehalten und es werden 245 Nm gemessen; gerade hinsichtlich der Leistung also ein signifikanter Unterschied von gut 10 PS!!

Für den "Alltagsverkehr" aber noch interessanter; das Zündwinkelprotokoll.

Mit Super+ und Volllast nahm der Klopfsensor die Zündung selbst bei idealen Bedingungen mehrmals um bis zu 0,8 ° kW zurück (bei Extrembedingungen sogar bis zu 2,5°!!); mit V-Power dagegen wurde bei sämtlichen Durchgängen KEIN Ansprechen des Klopfensors und einer damit verbunden Zündwinkelverstellung mehr registriert; d.h. der Zündwinkel konnte permanent ideal betrieben werden !!

Was das nun heißen soll: bei V-Power (oder auch Aral Ultimate) im normalen Fahrbetrieb eine Verbesserung zu spüren ist quasi unmöglich;

aber gerade bei Extrembelastung und/oder stark belasteten Motoren sind Vorteile deutlich messbar!

Auch die Laboranalyse ergab messbare Unterschiede beim V-Power (es ist also kein Marketing-Gag!) und ein 20.000 km Dauertest bestätigte eine nahezu Rückstandsfreie Verbrennung sowie ein lösen bereits enthaltener Verkokungen durch reinigende Additive.

Soll heißen: wer will dass sein Motor mit ausreichend Reserven und im Idealbetrieb läuft fährt sollte mindestens S+ tanken; mit den "Premium" Kraftstoffen weiß er dass quasi alles noch einen Tick besser ist....

Wie gesagt soll das keine Werbung sein und ich mache auch keine Shell-Propaganda (im Gegenteil; zumindest der Aral-Ultimate Diesel ist messbar besser als das Shell-Pendant), aber wenn ich lese dass es immer noch "Profis" gibt die Hochleistungsmotoren wie z.B. die der M-Modelle mit Verdichtungen von bis zu 12:1 mit Super betreiben weil das ja "nix ausmacht und billiger ist" stellen sich mir die Nackenhaare.

So, das reicht jetzt; aber vielleicht helfen diese wissenschaftlich ermittelten Daten diese ewige Kraftstoffdiskussion in Zukunft etwas fundierter zu führen...

Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - <http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291847>

Zitat von Günter330:

Wäre schön zu wissen, wer diesen Test auf wessen Veranlassung hin durchgeführt hat.

Soviel ich weiß VW/Audi Aggregateentwicklung.

@Lutti

Oben schon erwähnt: bei nicht DI-Turbos ist der Unterschied größer.

Habe die .pdf¹ Datei zwar nur überflogen, aber mir scheint dass da ein Fehler gemacht wurde: moderne Steuergeräte benötigen zum anlernen einiges an Zeit weshalb bei mir erwähnten Test vor de Messung der Motor mehrere Stunden (entsprechend mehreren 100 km Normalbetrieb) mit dem jeweiligen Kraftstoff betrieben wurde um sicherzustellen dass alle Parameter der Motronic auf den Kraftstoff angepasst wurden.

Da dies sehr aufwendig ist wird das bei vielen Tests (leider!) unter den Tisch gekehrt und zuerst der eine Kraftstoff gemessen und 5 min später,

¹ Hier bezieht sich der Autor auf den Artikel: „Hochoktan Ottokraftstoffe für Hochleistungsmotoren“ des Institut für Fahrzeugtechnik der Georg-Simon-Ohm Fachhochschule Nürnberg zu finden unter http://www.fh-nuernberg.de/fileadmin/Pressestelle/Fachartikel/Weclas_Nr29_fertig.pdf (Kurzlink: <http://binanet.de/link/621>)

nach durchspülen der Leitungen, gleich mal die andere Spritsorte zu messen....

Aber noch mal da ganz wichtig: oben genannte Messwerte gelten für einen Motor und sind natürlich auch nicht beliebig auf andere projizierbar !!

Dennoch: ich weiß wie viele Probleme die Hersteller gerade aktueller, hochverdichteter Motoren mit dem "Spontanklopfen" (überraschend auftretendes Klopfen bei Volllast obwohl der Zündungswinkel noch deutlich von der Klopfgrenze entfernt ist --> nix gut für Motor !!) haben; und auch bei diesem Problem helfen die Premiumkraftstoffe!!

Allerdings sind die Hersteller bezüglich dieses Problems recht verschwiegen und man kann natürlich keinen Motor auf 100 Oktan auslegen; deshalb arbeitet die Elektronik mit zusätzlichen Sicherheitsreserven was Effizienz und auch Leistung kostet...

Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - <http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291866>

Zitat von Lutti:

Dem gegenüber gibts aber auch ein anderer Versuch², der genau das Gegenteil behauptet.

Fällt mir erst jetzt auf: das ist schlichtweg falsch!

Hier wird lediglich geschrieben dass unter normalen Messbedingungen die Kraftstoffe keine Abweichungen über der Messtoleranz von 2% ergaben.

Und jetzt lies dir mal mein post durch; richtig, unter Normalbedingungen blieb die Leistungsänderung auch unter 2!! (die Änderung des Drehmoments von aufgeladenen Motoren kann nicht mit Saugern verglichen werden)

Um was es ja eigentlich ging war das Verhalten in Extremsituationen; und erst hier wurden die Unterschiede absolut signifikant; aber das wurde in der pdf gar nicht berücksichtigt!!

Zitat von Lutti:

Wenn ein Steuergerät erst nach 100km bemerkt, dass anderer (falscher) Kraftstoff getankt wurde, wäre das sehr schlecht für die

² Hier bezieht sich der Autor wieder auf den Artikel: „Hochoktan Ottokraftstoffe für Hochleistungsmotoren“ des Institut für Fahrzeugtechnik der Georg-Simon-Ohm Fachhochschule Nürnberg zu finden unter http://www.fh-nuernberg.de/fileadmin/Pressestelle/Fachartikel/Weclas_Nr29_fertig.pdf (Kurzlink: <http://binanet.de/link/621>)

Lebensdauer des Motors. Die Erkennung eines z. B. minderwertigen Kraftstoffes erfolgt sehr schnell->Thema Klopfensoren!!!

Schon mal ein komplettes Kennfeld einer Motronic gesehen??

Natürlich erkennt der Klopfsensor bei z.B. 3000 und halber Last sofort wenn er den Zündwinkel zurücknehmen muss; aber wie sieht das bei 5000 U/min und Vollast aus; bei 6000 und 1/3 Last??

Um einen bestimmten Punkt abzudecken und einzustellen braucht die Motronic tatsächlich nicht lange; für das komplette Kennfeld siehts dann jedoch schon etwas anders aus....

Außerdem scheint mir dass du außer einer vorgebildeten Meinung zu diesem Thema wenig konstruktives beitragen kannst außer dem üblichen Gewäsch daß die Messwerte selbstverständlich von einem bösen Konglomerat wie den Freimaurern, den Illuminaten oder eben auch Audi/VW gefälscht wurden; und auf diesem Niveau diskutiere ich nicht!

Noch als Ergänzung: habe mich letztes Jahr mit einem Audi-Entwicklungsingenieur unterhalten der gerade Abstimmungsfahrten mit den neuen FSI und TFSI Motoren in den USA gemacht hat; und der meinte daß man weinen könnte wenn man sieht was schlechter Kraftstoff aus diesen Motoren macht....

Gerade der 2,0l TFSI Motor scheint mit Super+ ein ganz anderer zu sein als wenn er mit Super betrieben wird; aber vielleicht können an dieser Stelle andere näheres sagen (laut Gute Fahrt Dauertest benötigt der TFSI mit Super ~ 1l mehr und verliert deutlich an Leistung)

P.S: Auch in den USA schlägt dieser Motor gut ein; der Golf GTI wird überall hochgelobt und der Audi A4 2,0 TFSI quattro hat in einer der letzten Car&Driver Ausgaben die restliche Konkurrenz (u.a. auch BMW 325Xi) deutlich geschlagen....

Von Ora - Die Kraftstofffrage: Super vs. Super+ vs. VPower - <http://www.bmw-drivers.de/forum-22/t-20743/die-kraftstofffrage-super-vs-super-vs-vpower-antwort.html#post291876>

[...]

Zitat von MisterBJ:

Das "spontane Klopfen" ist scheint's wirklich ein großes Problem, der Prof meinte in der Vorlesung mal, dass es der Motor meist hinter sich hat, wenn das auftritt, oder zumindest ein Kolben ...

Dem Herrn sei dank dass es in diesem Forum auch noch Members mit solidem Background gibt die die Problematik kennen (allerdings ist das Spontanklopfen auch nicht weiter verwunderlich; vor einigen Jahren noch hieß es dass Verdichtungen über 10,5:1 keinen Sinn mehr

machen/nicht funktionieren; heute sind viele bereits im Bereich 12:1; und spätestens da kommt der Tankstellensprit an seine Grenzen) !

[...]