



## Hauptmenü

[Startseite](#)  
[Weblinks](#)  
[Die große MR2 Linkliste](#)  
[Termine](#)

## Foren

[MR2-Europe](#)  
[MR2-Forum](#)

## MR2 Wiki

[W1](#)  
[W2](#)  
[W3](#)

[Start](#) ▶ [W2](#) ▶ [3S-GE](#) ▶ [Motor einfahren... Warum und wie?](#)

### Motor einfahren... Warum und wie?



Samstag, 16. August 2008 um 00:00

In Japan gibt es zu jedem neuen Fahrzeug eine präzise Liste, eine genaue Prozedur, wie genau man die Maschine einfahren soll. Bei dem gleichen Fahrzeug, das bei uns verkauft wird heisst es dagegen in der Anleitung oft etwa so: "Fahren Sie die ersten 500 Km vorsichtig, bei 5000 Km wechseln Sie das Öl."

Die meisten Menschen tun es nur weil es Ihnen gesagt wird. Sie kennen nicht die Mechanismen, die in einer neuen Maschine ablaufen, also wollen wir einen Vergleich zu Hilfe nehmen. Stellen Sie sich vor sie sollen einen perfekten Kreis aus einer Sperrholzplatte aussägen. Nun nehmen Sie eine grössere Platte und sollen dort ein Loch aussägen, in das der erste Kreis genau hineinpasst. Sie müssten schon ziemliches Glück haben, wenn es so wäre. Selbst wenn, wäre es an den Schnittkanten immer noch rau. Egal wie präzise Sie arbeiten, Sie müssen die Stärke des Sägeblattes berücksichtigen, Fasern des Holzes stören evtl., und so weiter. Es gäbe immer einige Ungenauigkeiten.

Nun, bei Werkstücken aus Metall hat man ebenfalls mit solchen Problemen zu kämpfen. Die Herstellung von Präzisionsteilen beinhaltet unter anderem giessen, fräsen, sägen, schmieden, schleifen, schweissen etc. Diese Prozesse absorbieren oder produzieren Hitze und diese lässt Metall expandieren oder kontrahieren. Ausserdem nützen sich auch die Werkzeuge ab mit denen die Teile gefertigt werden, was wiederum zu minimalen Ungenauigkeiten führt.

Dies beeinflusst das spätere Produkt natürlich, weil jedes Teil sich unterschiedlich während der Herstellung ausgedehnt und zusammengezogen hat, etc und wenn man 100 kleine Teile zusammensetzt, jedes mit anderen Abmessungen als das nächste, kommt am Ende nicht unbedingt das heraus, was man erwartet hat. Ingenieure haben ein nettes Wort für dieses Phänomen: "Toleranz"

Nehmen wir an Sie entwerfen einen Kolben mit einem Durchmesser von 100mm. Nach einem Arbeitslauf von 100 Kolben, die Sie gefräst haben, unterscheiden sich die Kolbendurchmesser. Von 99,50mm bis 100,50mm ist alles dabei. Sie haben eine Toleranz von 1,00mm oder 100mm +/- 0,50m. Mit Fehlern leben wir, das ist nun mal Fakt.

Also hat jedes Bauteil seine eigene Herstellungstoleranz und diese ganzen "halbmillimeter" Fehler könnten sich potenziell zu einem richtig grossen Problem entwickeln, was sie für gewöhnlich leider auch tun. Wichtig ist nun, das auch der Betrieb des Motors Abnutzung bedeutet. Abnutzung ist auch eine Art maschinelle Bearbeitung...praktisch der letzte werkzeugtechnische Arbeitsgang, wenn man so will. Der letzte Schliff.

### Was sind die Mechanismen hinter dem Einfahren des Motors?

Also gut, nun fragen Sie sich: Was genau muss in einem neuen Motor genau eingefahren werden? Kurze Antwort: Alles! Viele Motorteile brauchen nicht unbedingt eine "Einfahrzeit" aber die wichtigsten sehr wohl. Motorblock, Kolben und Kolbenringe, Nockenwelle, Ventilstößel. Die Pleuelwelle und Pleuel nutzen sich nicht wirklich ab aber sie unterliegen internen Materialspannungen durch Ihre Herstellung. Die Temperaturschwankungen in einem Motor entspannen solch einen "Verzug" aber verändern dabei auch die Form des Teils. Dies beeinflusst dadurch zB wie ein Kolben an der Zylinderbohrung anliegt, wo der Scheitelpunkt (TDC) liegt etc. Wie auch immer, hier geht es nur um Nanometer. Aber die haben es in sich.

### Okay, nun wollen wir dazu kommen wie eine neue Maschine eingefahren werden sollte:

-0-300 Km: Bleiben Sie unter 3000 RPM, geben sie 10 mal im ersten Gang bis 4000 RPM Gas...

-300-650 Km: Bleiben Sie unter 4000 RPM mit 10 x hochdrehen bis 4500 im zweiten Gang.

-650-1000 Km: Erhöhen Sie auf 4500 RPM mit 10 mal hochdrehen bis 5000 im dritten Gang.

-1000-1300 Km: Drehen Sie den Motor bis 5500 RPM, 10 mal im vierten bis 6000 hochdrehen.

-1300-1600 Km: Drehen Sie den Motor bis 6000 RPM, 10 mal im 5 bis 6,500 drehen...

Wechseln Sie Öl und Filter nach 1600 Km. Wenn Ihr Fahrzeug mechanische Ventilstößel hat, checken Sie das Ventilspiel. Diese verändert sich am meisten während des Einfahrens. Normalerweise wird das Ventilspiel enger, weil sich die Ventile tiefer in die Bohrung setzen. Zu geringes Ventilspiel bedeutet Leistungsverlust, weil es das Vakuum im Krümmer verringert. Falls alles okay ist können Sie es nun krachen lassen....

Ein paar Schlüsselpunkte: Wechseln Sie Ihren Fahrstil während des Einfahrens oft. Also kein abreissen der Kilometer auf der Autobahn die 10 Gasstöße auch nicht hintereinander tätigen. Beschleunigen Sie zügig in den niedrigen Gängen und häufigem abbremsen, während der Gang noch eingelegt ist. Benutzen Sie kein VollSynt Öl zum Einfahren. Nutzen Sie stattdessen das billigste SAE Öl das Sie finden können, 5W-30 o.ä. Nachdem der Motor eingefahren ist nehmen Sie dann entsprechend hochwertiges Öl.

Warum die strengen RPM Regeln??? Da die Teile einer neuen Maschine noch nicht aufeinander abgestimmt sind, sitzen manche etwas fester als sie sollten. Durch Reibung können Sie schnell überhitzen. Exzessive Hitze in den belasteten Bereichen schwächt diese Teile so nachhaltig und kann ausserdem das Reißen des Ölfilms verursachen. Aber auch zu niedertouriges Einfahren ist nicht anzuraten: Höhere RPM heisst auch mehr Volumen seitens der Ölpumpe und erlauben den Pleulstangen sich zu dehnen und ihre Reichweite in die Verbrennungskammer zu "erforschen".

### Nagelneue Maschinen:

wenn die ein nagelneues Auto kaufen würde das "Trockenstarten" und die Vorbereitung des Ölsystems schon für Sie bereite.  
Wenn Sie einen neu aufgebauten Motor vor sich haben, der noch komplett grün hinter den Ohren ist können Sie diesen natürlich auch wie oben beschrieben einfahren, allerdings sollten Sie ein paar Dinge zusätzlich beachten!  
Zuerst müssen Sie das Ölsystem vorbereiten bevor Sie die Maschine starten. Die Kolben, Kolbenringe und die Zylinder werden grosszügig mit WD-40 besprüht, während sie die Kolbenbolzen mit 20W-50 Öl schmieren. Schmieren Sie mit dem Öl alle nötigen Teile aber keinesfalls die Zylinderbohrungen!!! Bauen Sie danach die Maschine wieder zusammen (ohne Kerzen) und drehen Sie am Starter bis sich der Öldruckaufbaut, danach Kerzen rein und starten!

Die Kurbelwelle braucht ihre eigene "Einfahrprozedur". Drehen Sie einfach im Stand bis auf 2500 RPM und halten Sie diese Drehzahl für 20 min. Sobald das erledigt ist können Sie mit dem Einfahren des Motors beginnen.

#### **Gebrauchte Motoren wiedererwecken....**

Ähnlich wie bei der nagelneuen Maschine: Kerzen raus, grosszügig WD-40 in die Zylinder sprühen, Maschine drehen bis sich Öldruck aufbaut, Kerzen wieder rein und los gehts!

LAST\_UPDATED2

#### **Neueste Beiträge**

[Benzinfilter wechseln](#)  
[Wichtige Anzugs-Drehmomente](#)  
[Wichtige Anzugs-Drehmomente](#)  
[Getriebeübersetzungen:](#)  
[Unterschied SW20/SW21](#)  
[Getriebeöl wechseln](#)  
[Funktion ACIS-System](#)  
[Größere Einspritzdüsen](#)  
[Servopumpe tauschen](#)  
[MR2 Reifenlexikon](#)  
[Die große MR2 Linkliste](#)

#### **Meist gelesen**

[Die große MR2 Linkliste](#)  
[Motor einfahren... Warum und wie?](#)  
[3S-GE Tuningbeispiel](#)  
[10th Anniversary Model](#)  
[3S-GE](#)  
[Terminkalender](#)  
[MR2 Reifenlexikon](#)  
[Größere Einspritzdüsen](#)  
[Funktion ACIS-System](#)  
[Wichtige Anzugs-Drehmomente](#)