

ANLEITUNG

Zur Generalüberholung der
Nockenwellenversteller
beim **M156/ M159**

unter Verwendung des Reparatursatzes von
MB Planet



1. Vorwort

1.1 Haftung

Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der bereitgestellten Informationen dieser Anleitung. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden, sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Autors kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

1.2 Urheberschutz

Die in dieser Anleitung veröffentlichten Inhalte, Werke und bereitgestellten Informationen unterliegen dem deutschen Urheberrecht und Leistungsschutzrecht. Jede Art der Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung, Einspeicherung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Rechteinhabers. Das unerlaubte Kopieren/Speichern der bereitgestellten Informationen ist nicht gestattet und strafbar.

© MBB PLANET

2. Werkzeug

Nuss SW17
Nuss SW 18
Nuss SW 27
Maulschlüssel SW 30
Drehmomentschlüssel (klein und groß)
Winkelscheibe
Diverse Schraubendreher
¼ Ratsche
½ Ratsche
Diverse Verlängerungen für Ratschen
Torx T25 (Zylinderkopfhauben aus Kunststoff)
Torx T30
Torx T50
Zündkerzenschlüssel M156
Sonderwerkzeug „Steuerzeiten“ M156
Seitenschneider
4 Schrauben M5x10 (Fahrzeuge vor Baujahr 2010)

2.1 Zusätzliche Teile

Zusätzlich zu dem Reparatursatz werden folgende Teile benötigt:

2x A 156 016 22 21 Dichtung Deckel vorne

4x N 910105 012018 Schraube Nockenwellenversteller an Nockenwelle

4x A 156 051 02 75 Segmentscheibe zwischen Nockenwellenversteller und Nockenwelle

Bei den Ventildeckeln gibt es zwei unterschiedliche Ausführungen, je nachdem ob Aluminium- oder Kunststoff Ventildeckel verbaut sind:

1x A 156 016 24 21 Ventildeckeldichtung rechts (NUR für Motoren mit Aluminiumdeckel)

1x A 156 016 25 21 Ventildeckeldichtung links (NUR für Motoren mit Aluminiumdeckel)

oder

1x A 159 016 02 21 Ventildeckeldichtung rechts (NUR für Motoren mit Kunststoffdeckel)

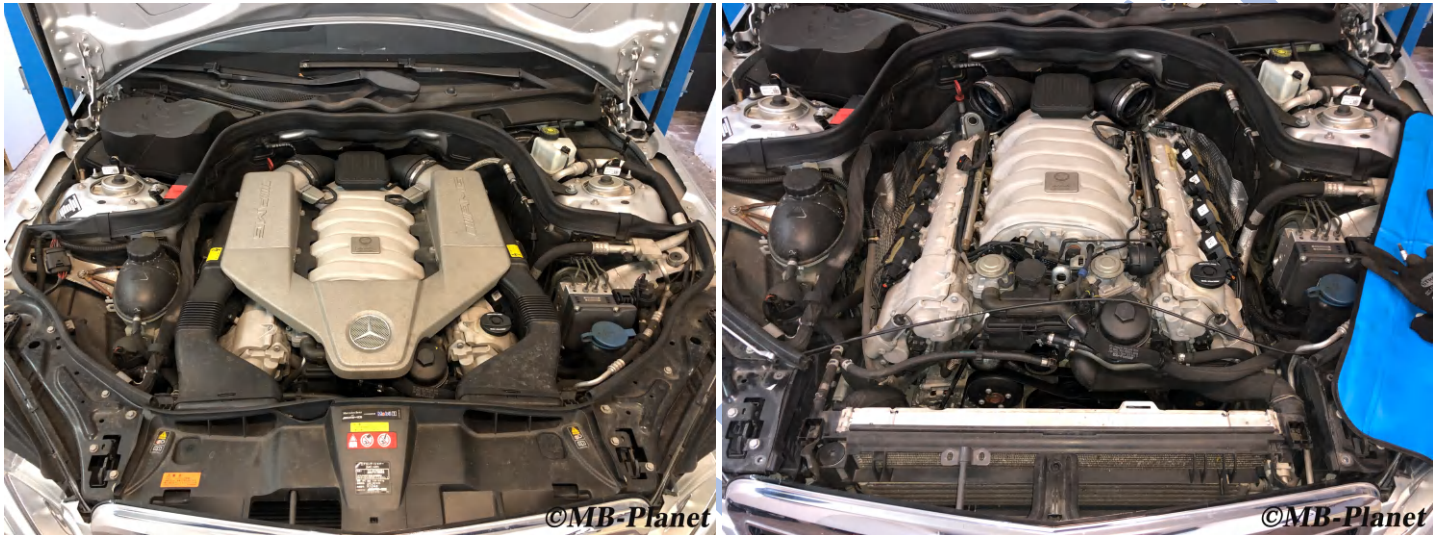
1x A 159 016 01 21 Ventildeckeldichtung links (NUR für Motoren mit Kunststoffdeckel)

3. Allgemeine Vorarbeiten, Demontage Keilrippenriemen inkl. Umlenkrolle

3.1 Allgemeine Vorarbeiten

Da diese Arbeiten abhängig von der jeweiligen Baureihe sind, und nur wenig mit dem Motor selbst zu tun haben, wird darauf nicht detailliert eingegangen.

- Demontage Lüftereinheit inkl. Querträger oben inkl. Kunststoffverblendung oberhalb
- Demontage Luftfilterkästen und Luftansaugung



3.2 Demontage Keilrippenriemen und Umlenkrolle

Als nächsten Schritt wird der Keilrippenriemen abgenommen, dafür mit einer [Nuss SW 17](#) den Riemenspanner „entspannen“ und den Riemen abnehmen.



Um freie Sicht auf die 40° Markierung zu haben (Steuerzeiten einstellen...) wird danach die mittige Umlenkrolle mit einem [Torx T50](#) demontiert.

4. Demontage Zündspulen, Zylinderkopfhauben, Zündkerzen

4.1 Demontage Zündspulen

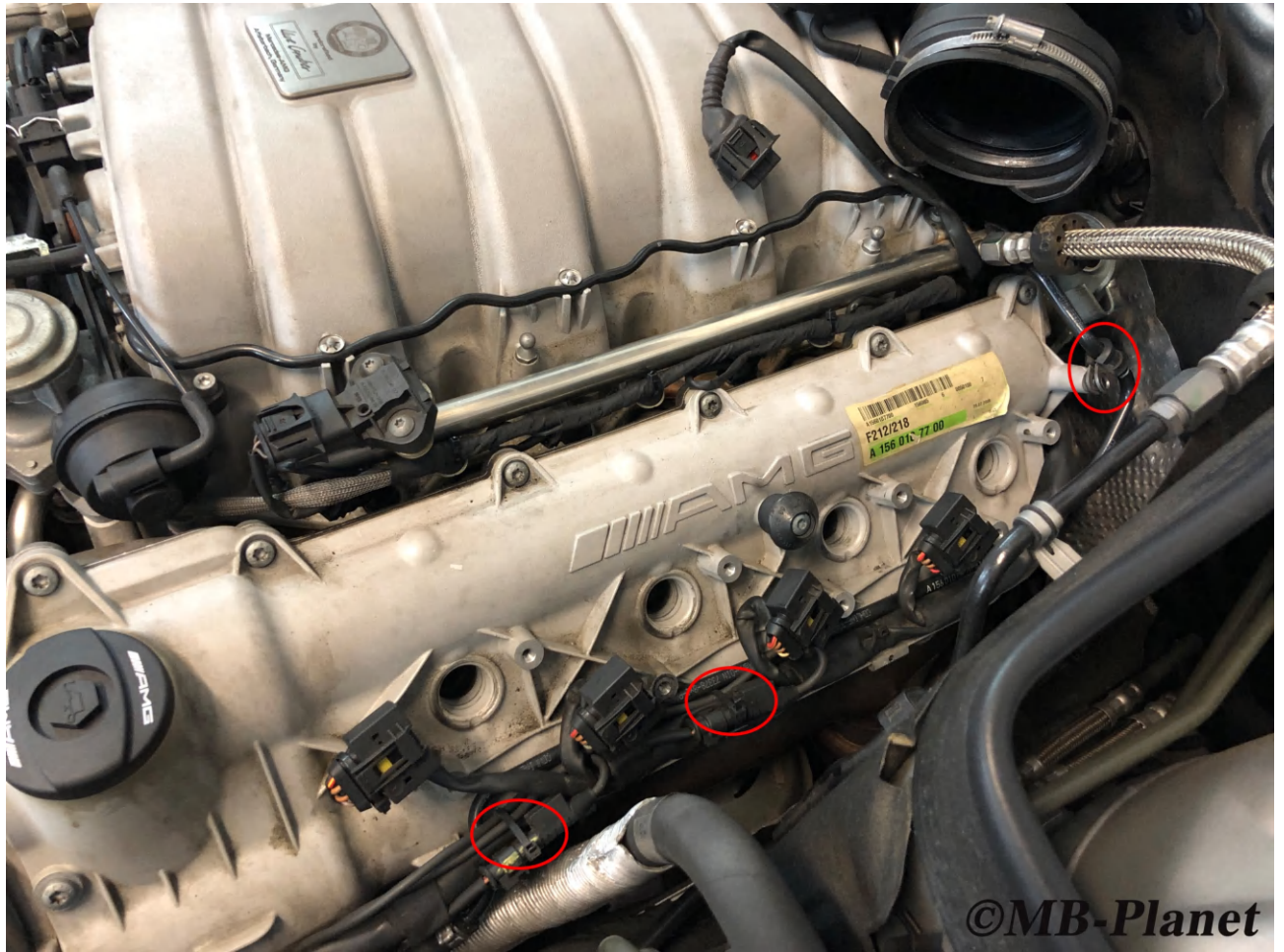
Zündspulen mit [Torx T25](#) (Kunststoff Zylinderkopfhauben), bzw. [T30](#) (Aluminium Zylinderkopfhauben) lösen, Stecker abziehen und Zündspulen aus dem Kerzenschacht ziehen.

4.2 Demontage Zylinderkopfhauben

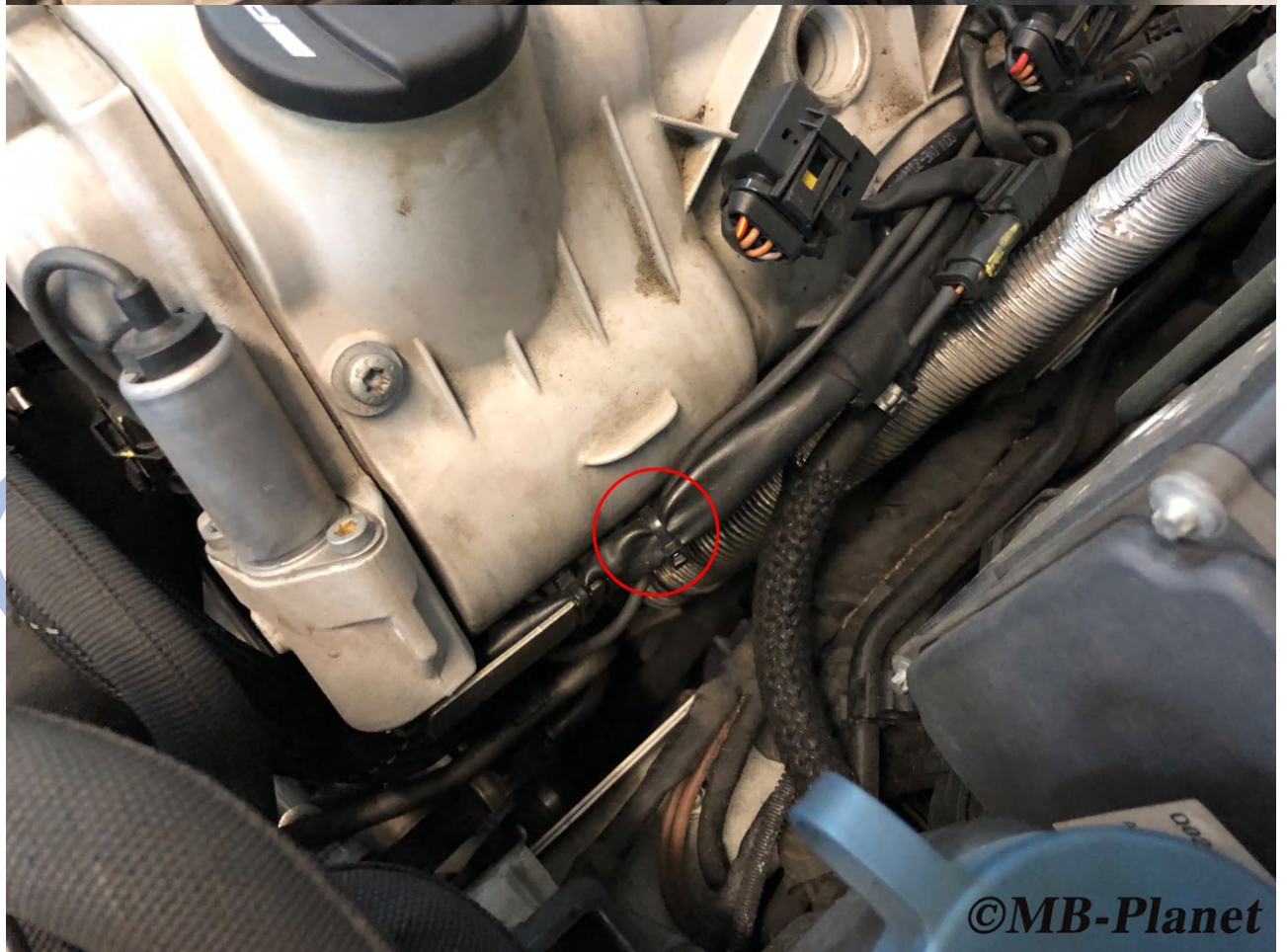
Zunächst die Kabelbinder für die Zuleitungen der Magnetventile für die Nockenwellenversteller trennen, es sollten insgesamt 3 Stück (pro Seite) sein und die Stecker abstecken.

Zeitgleich lässt sich die Halterung der Schlauchleitung mit [Torx T30](#) lösen (s. Bild).

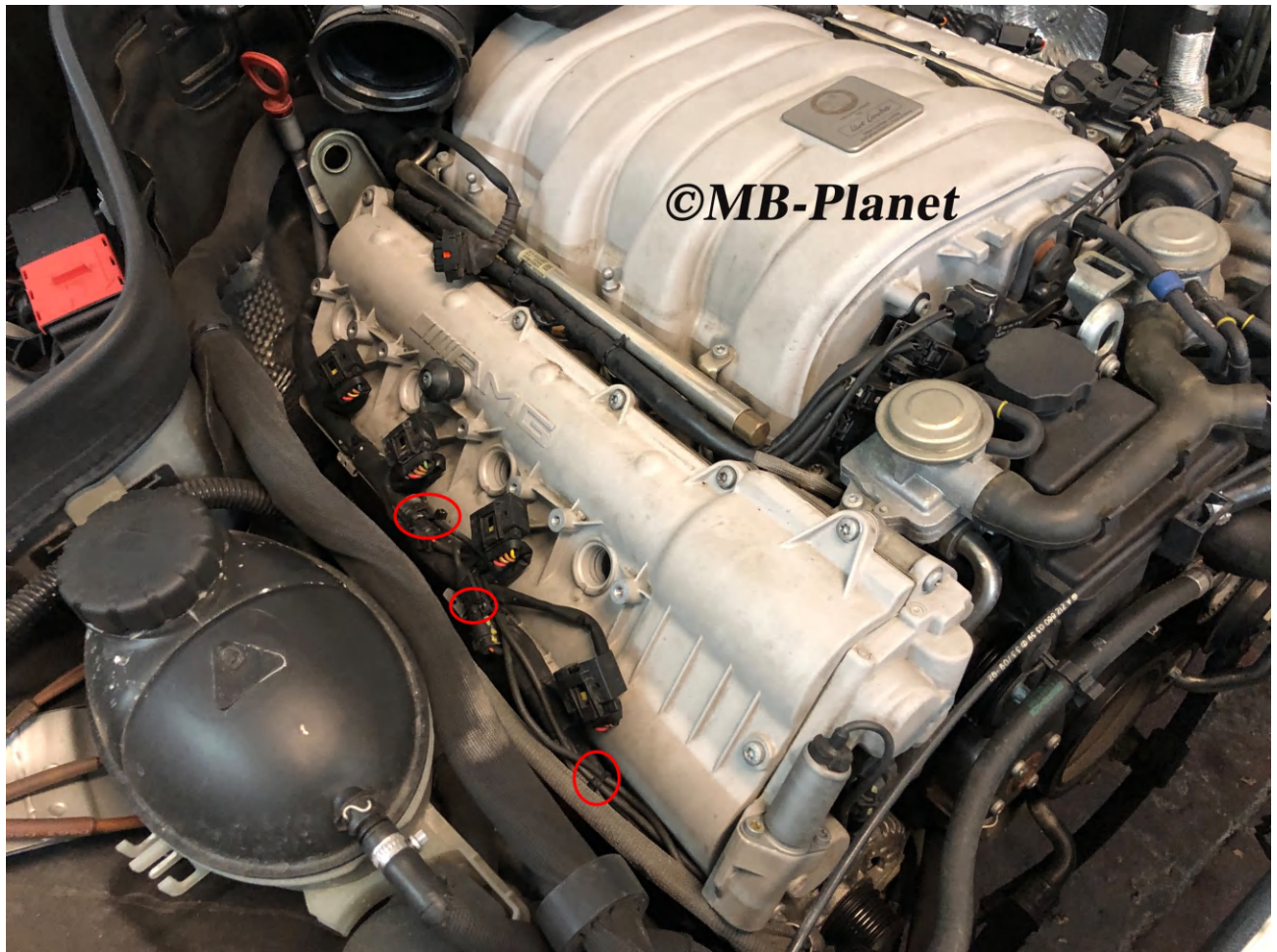
ACHTUNG: Die Schraube ist kürzer als die übrigen Schrauben, die bei den Zylinderkopfhauben verwendet werden.



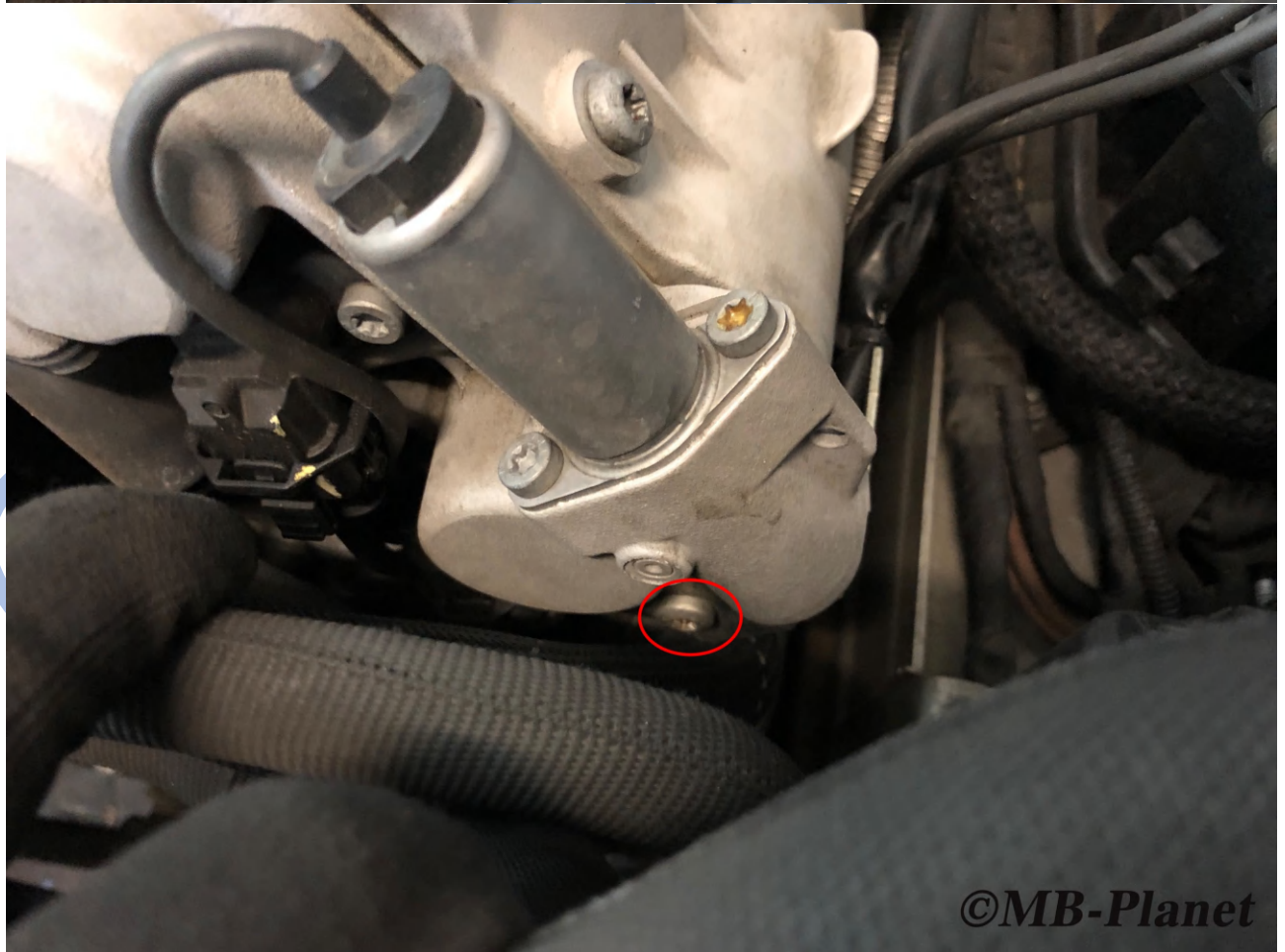
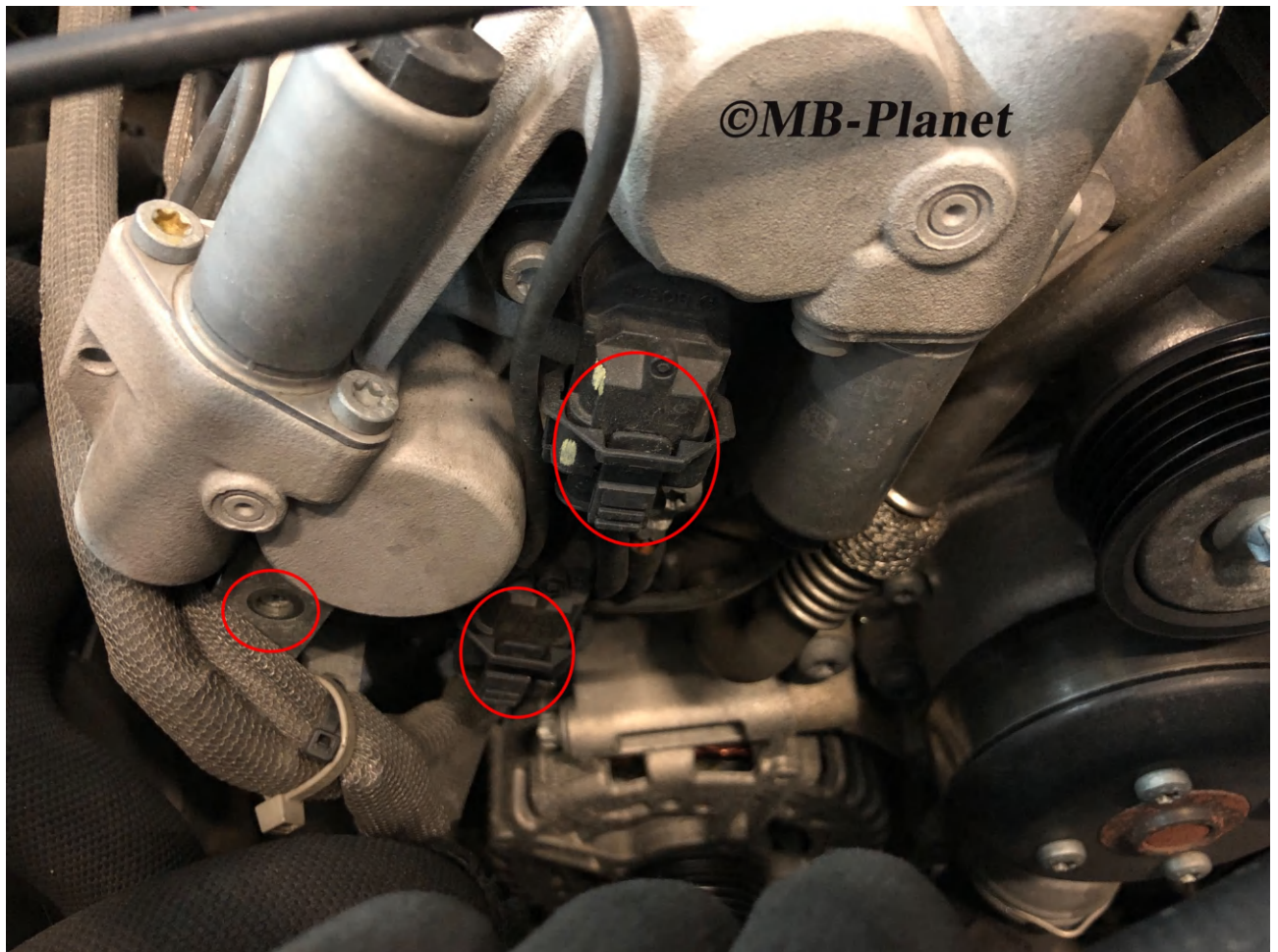
©MB-Planet



©MB-Planet



Um sich nun etwas mehr Platz zu verschaffen, zuerst an den vorderen Deckel jeweils die Schraube für den Halter des Leitungssatzes lösen.
Danach die Masseleitung am Deckel lösen, und die zwei Stecker der Nockenwellensensoren abstecken.
Ist dies erledigt können die Zuleitungen der Magneten, die zuvor seitlich abgesteckt wurden, nach vorne geführt werden.
Der restliche Leitungssatz lässt sich nun zuerst nach oben ziehen (Clipse lösen) und dann etwas zurückziehen und unter dem Zylinderkopf positionieren.

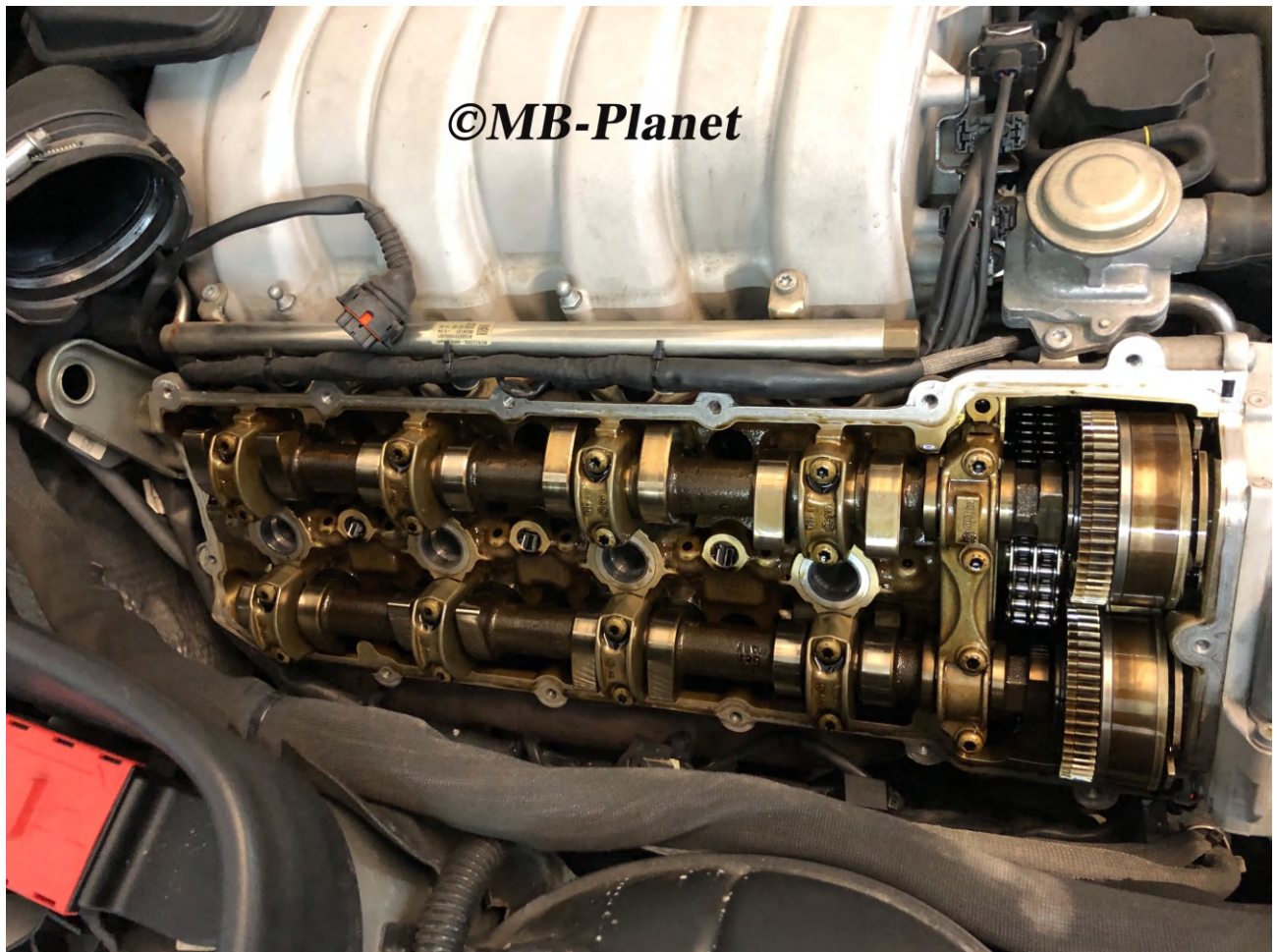




Nun folgt die eigentliche Demontage der Zylinderkopfhaube.
Die Hauben werden mit jeweils 13 Schrauben verschraubt.
Es kommt wieder **Torx T30** mit einer **kleinen Ratsche**, stellenweise **mit Verlängerung** zum Einsatz.

ACHTUNG: Die Motoren ab Ende 2010 werden mit Kunststoffdeckeln ausgestattet, hier sollten Hülsen verhindern, dass die Schrauben herausfallen- leider werden diese Hülsen mit der Zeit locker, und können nach lösen der Schraube samt Schraube herausfallen.
Es empfiehlt sich das nach dem Lösen kurz durch leichtes ziehen zu prüfen, im Zweifelsfall die Hülsen besser gleich herausnehmen.

Nach gleichmäßigen lösen der Schrauben lässt sich der Deckel nach oben abnehmen.
Vor dem Abnehmen die Umgebung säubern durch z.B. Druckluft.



4.3 Zündkerzen demontieren

Da im nächsten Schritt der Motor von Hand durchgedreht werden muss, Zündkerzen demontieren, und Zündkerzenschacht abdecken.

5. Motorposition einstellen, Deckel vorne demontieren

5.1 Motor auf 40° nach OT ausrichten

Den Motor auf 40° nach OT einstellen.

Die 40° Markierung auf der Riemenscheibe muss in einer Linie zur Kerbe am Steuergehäusedeckel ausgerichtet sein.

Die Teilenummer auf den Nockenwellenverstellern muss lesbar sein.

Ist das nicht der Fall den Motor nochmals um 360° durchdrehen, und auf 40° ausrichten.

Die Kurbelwelle wird mit einer 27mm Nuss gedreht, es empfiehlt sich einen langen Hebel zu benutzen.

ACHTUNG: Den Motor nur in Drehrichtung durchdrehen.

Das Werkzeug stützen, um ein Abrutschen und eine Beschädigung des Wasserkühlers zu vermeiden.

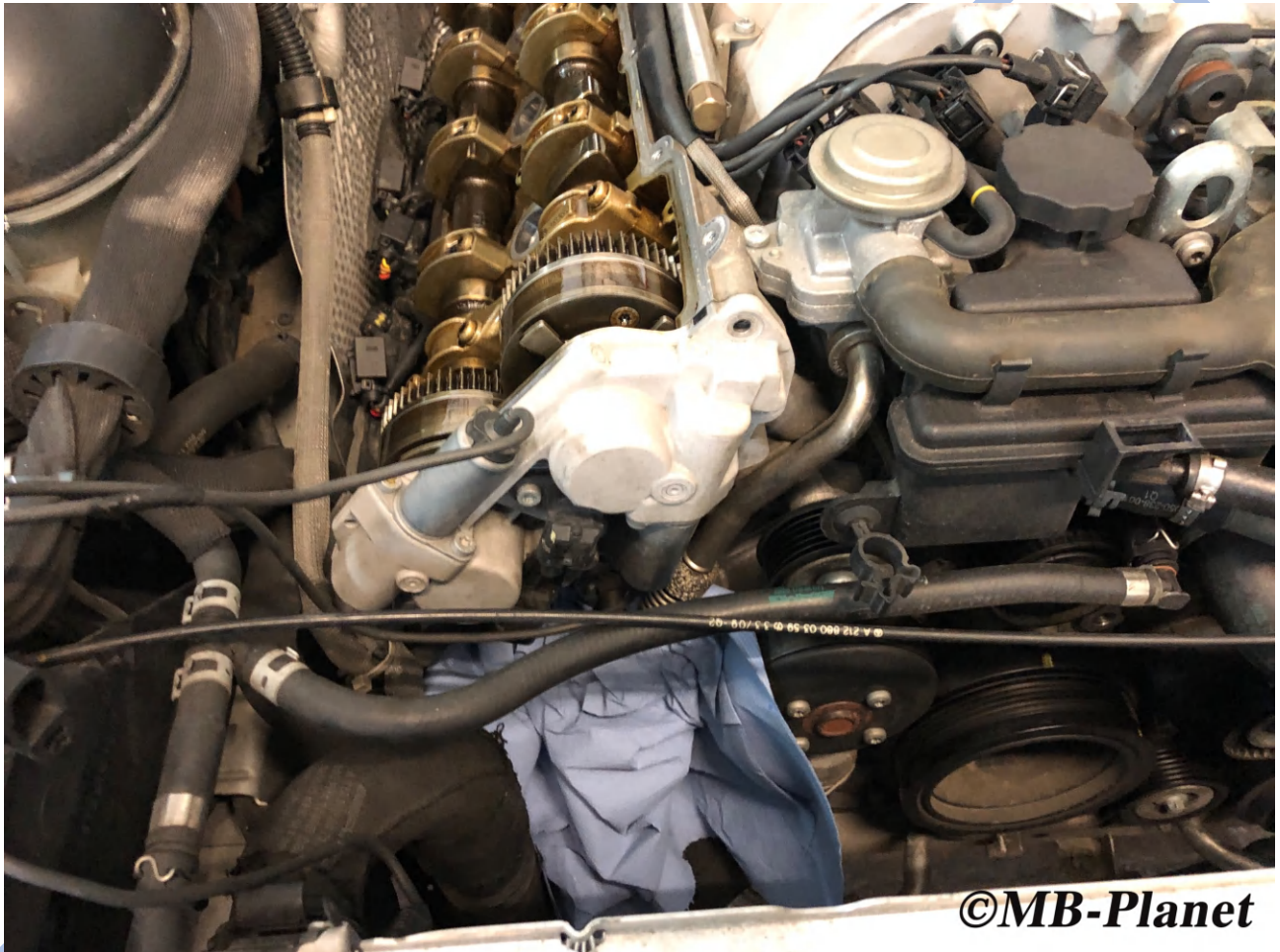
5.2 Deckel vorne abmontieren

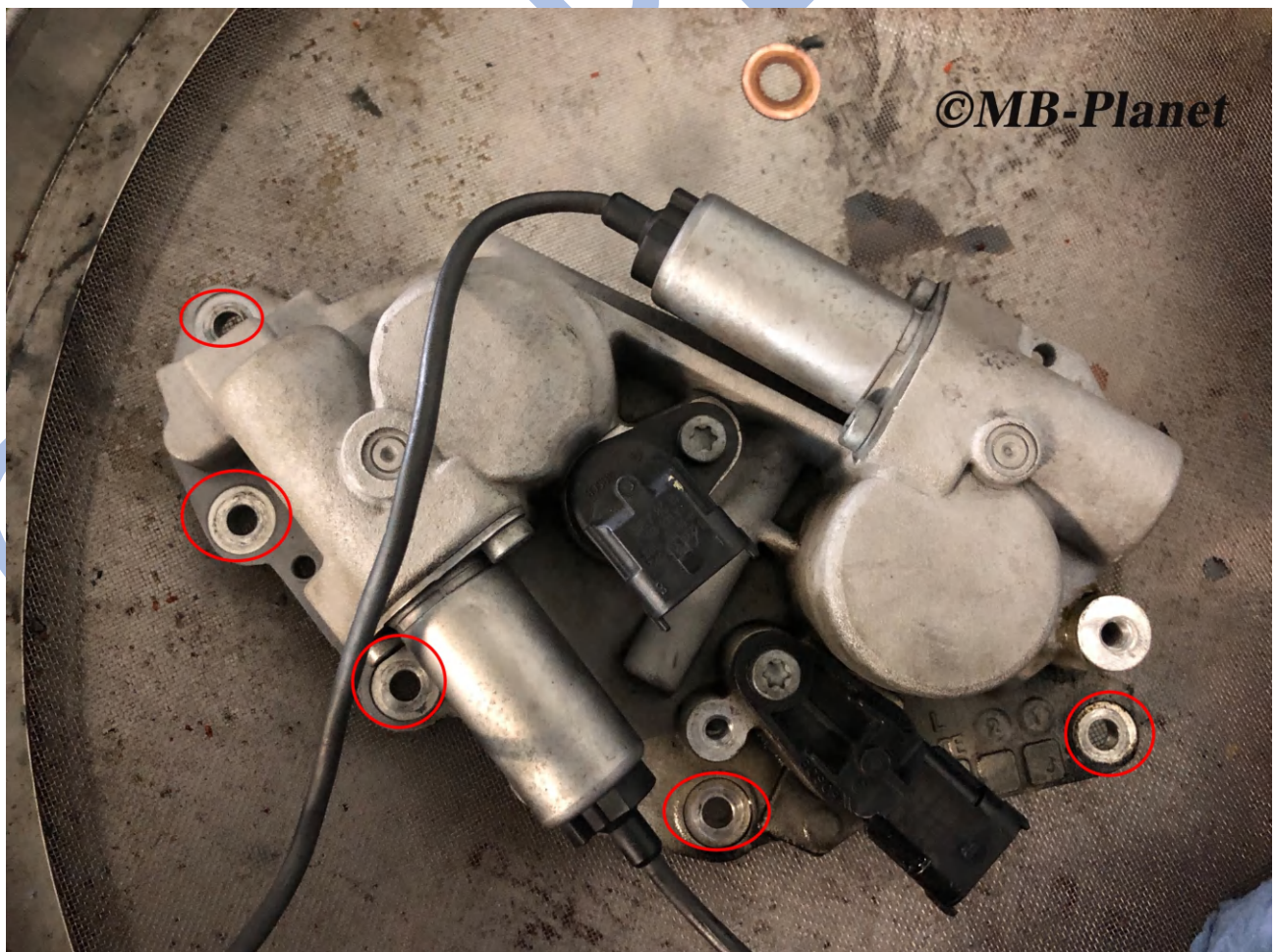
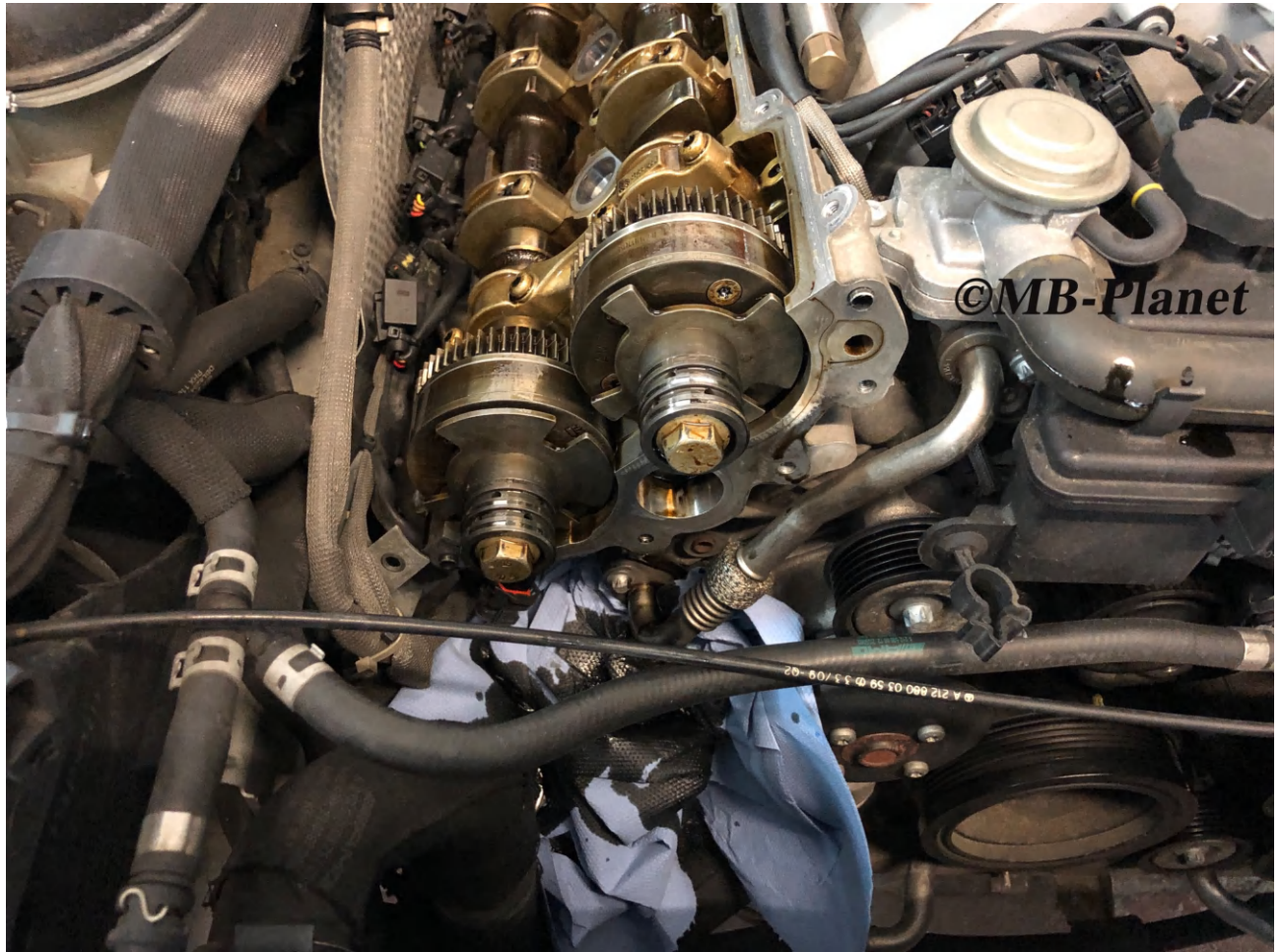
Der Deckel wird mit 5 Torx Schrauben gehalten.

Hier wieder eine kleine [Ratsche mit T30](#) und einer [Verlängerung](#) verwenden.

Da sich relativ viel Rest- Öl am und hinter den Deckeln befindet ist es ratsam den Bereich des Generators (rechte Seite) und des Klimakompressors (linke Seite) großzügig mit Tüchern o.ä. abzudecken.

Nach dem Lösen der Schrauben lässt sich der Deckel nach vorne abnehmen.
Dabei den Deckel gleichmäßig abziehen und nicht verkanten.





6. Demontage Nockenwellenversteller

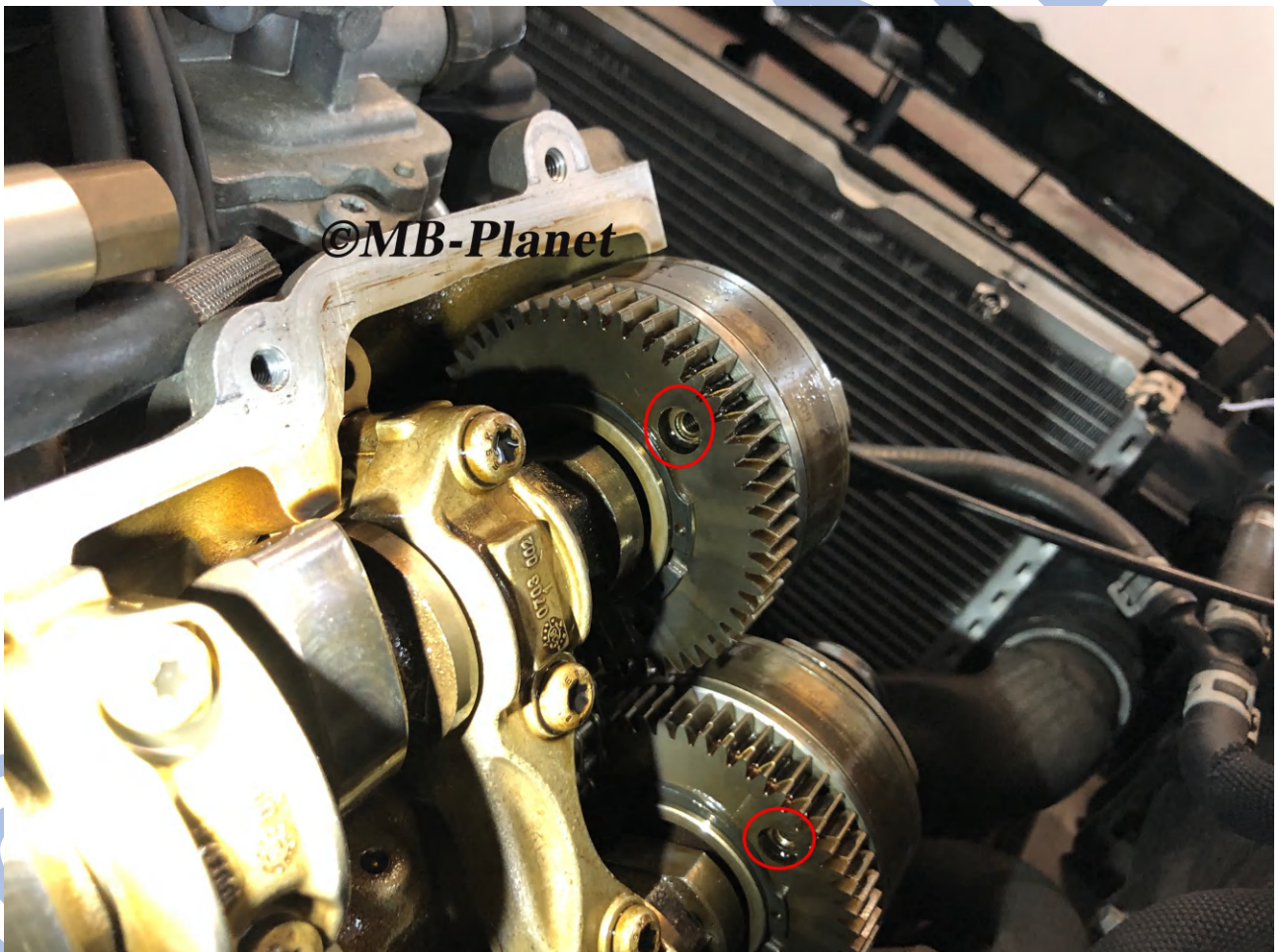
6.1 Zahnflankenspiel der NWV arretieren

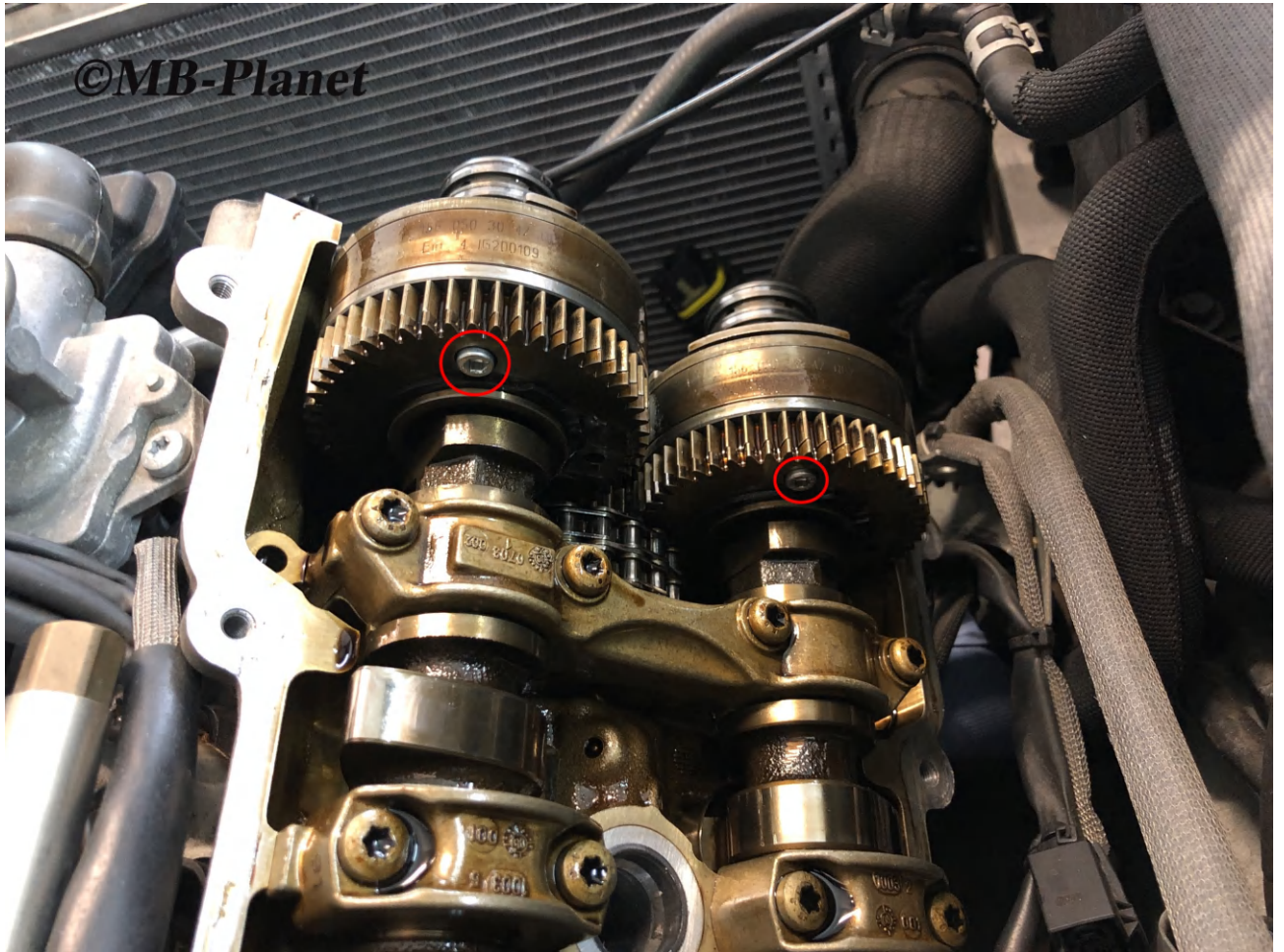
6.1.1 NWV, ältere Ausführung

Diese Versteller haben auf der Rückseite eine sichtbare Gewindebohrung. Zur Arretierung werden handelsübliche [Schrauben der Größe M5x 10 \(max. 15mm inkl. Kopf\)](#) eingeschraubt.

Dies sollte vor dem Lösen der Zentralschraube erfolgen.

ACHTUNG: Vor herabfallenden Teilen in den Motor schützen, ggf. Bereiche abdecken, mit [Magneten](#) arbeiten.

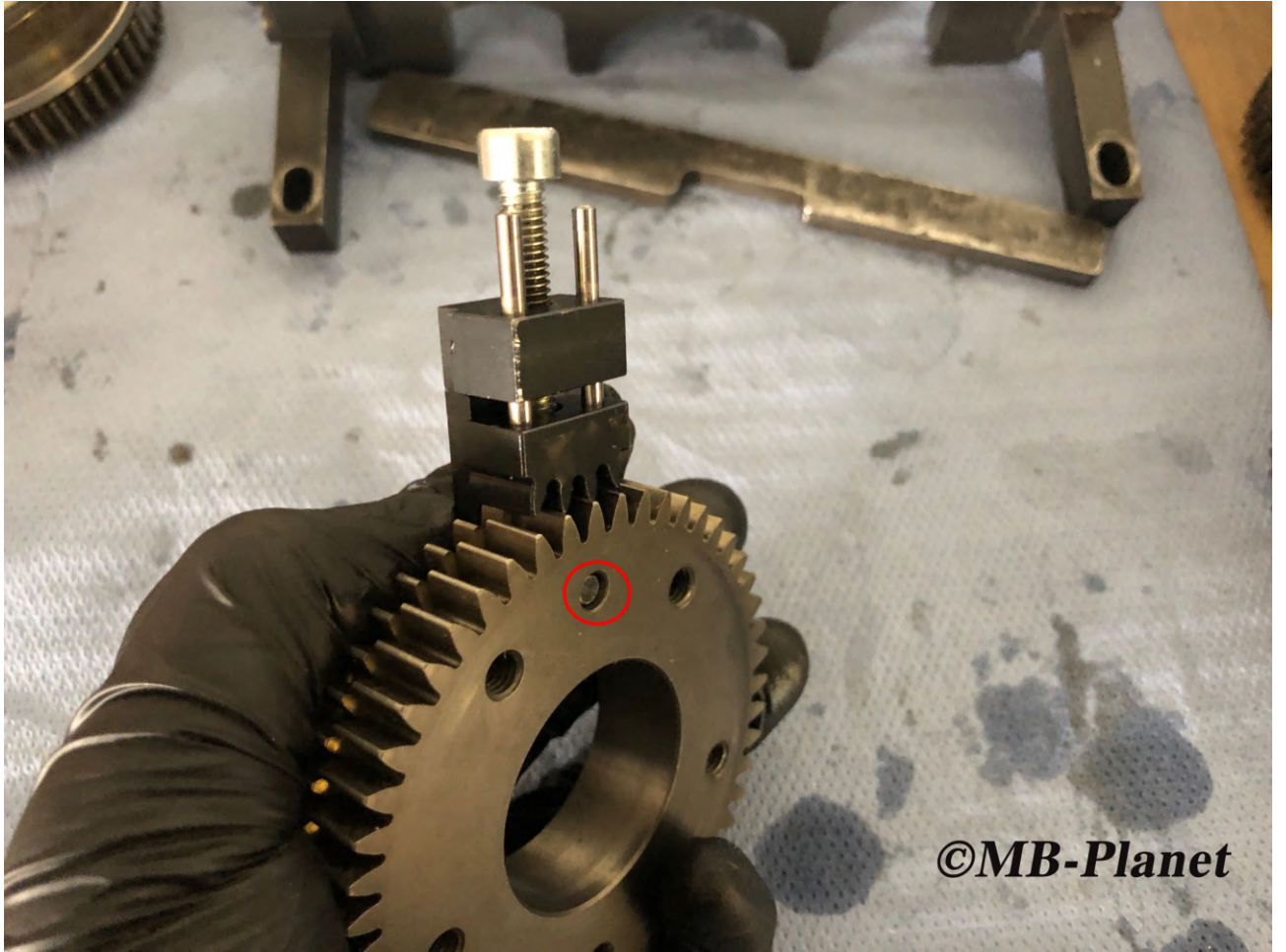




6.1.2 NWV, neuere Ausführung

Diese Ausführung hat keine Gewindebohrung, hier ist [Sonderwerkzeug](#) erforderlich. Die NWV werden erst nach dem Lösen der Zentralschraube arretiert (einzeln).





©MB-Planet



©MB-Planet

6.2 Nockenwelle festsetzen

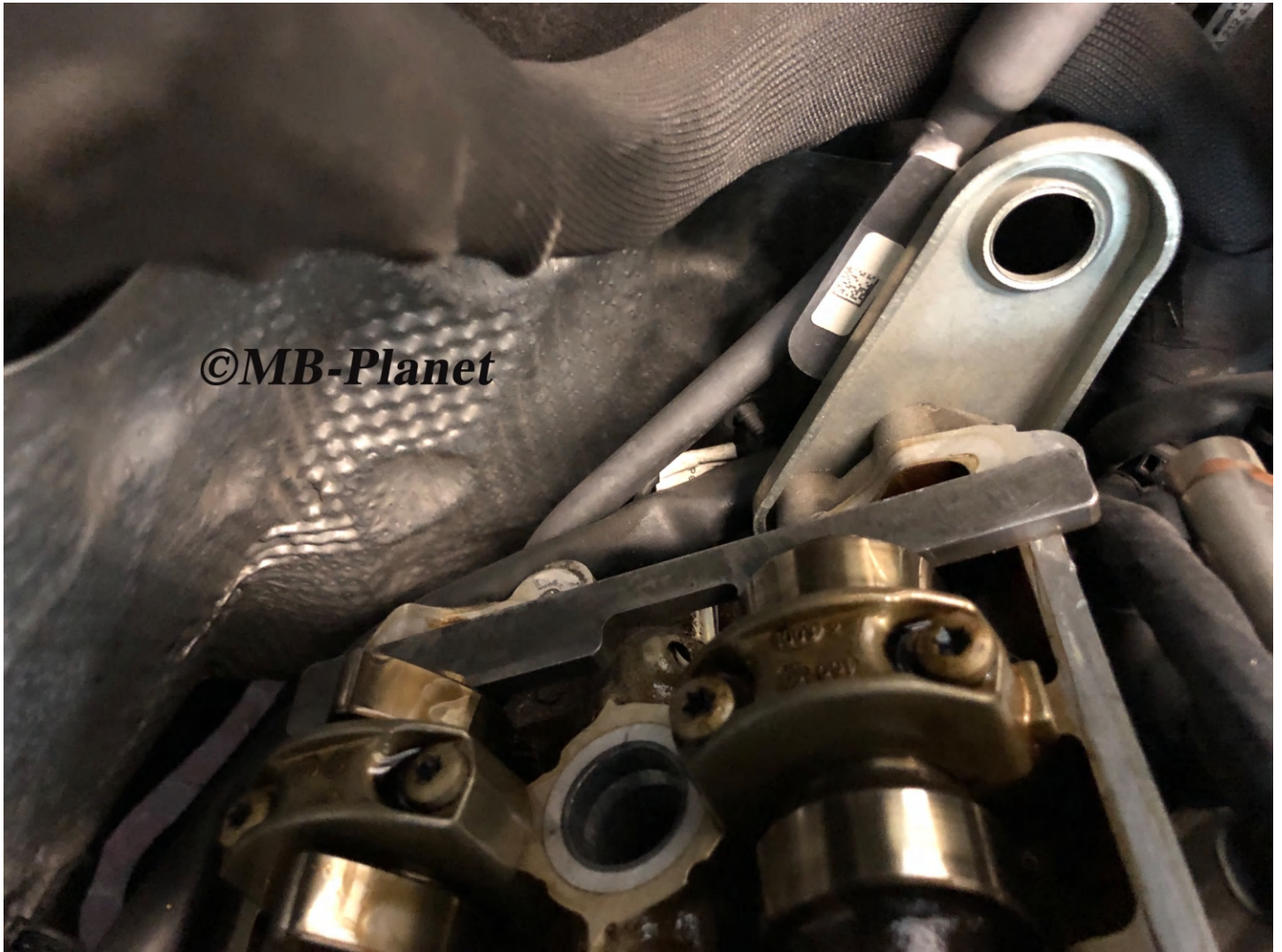
In beiden Fällen wird das [Haltewerkzeug](#) auf die Nockenwelle gesetzt und entsprechend mit den Schrauben der Zylinderkopfhauben fixiert.

Lässt sich das Werkzeug nicht aufsetzen sind entweder die Steuerzeiten verstellt, oder die Position der Kurbelwelle ist nicht exakt auf 40° nach OT (siehe Schritt 5.1).

Prüfen, und ggf. den Motor nochmals neu positionieren.

Alternativ kann die Nockenwelle einzeln mit einem [Schlüssel SW30](#) gehalten werden.





6.3 Zentralschraube lösen

Die Zentralschraube mit einer 18mm Nuss und einem langen Hebel lösen.

Ist die Schraube von Hand drehbar, kann das Haltewerkzeug entfernt werden. Dazu das vordere Werkzeug abnehmen und dann mit einem Schlüssel SW30 die Nockenwelle gegenhalten um das hintere Werkzeug herauszunehmen.

6.4 Demontage Nockenwellenversteller

Bei Verstellern der alten Ausführung sind die Nockenwellenversteller bereits arretiert. Bei NWV der neuen Ausführung erfolgt nun die Arretierung mittels Sonderwerkzeug (siehe Schritt 6.1.2).

Nach dem Herausnehmen des Verstellers wird das Sonderwerkzeug zur Arretierung entfernt und am nachfolgenden Versteller angesetzt.

Bei der alten Ausführung bleiben die Sicherungsschrauben bis zur erneuten Montage verbaut.

Die Versteller selbst sind mit „Ein“ oder „Aus“ beschriftet.

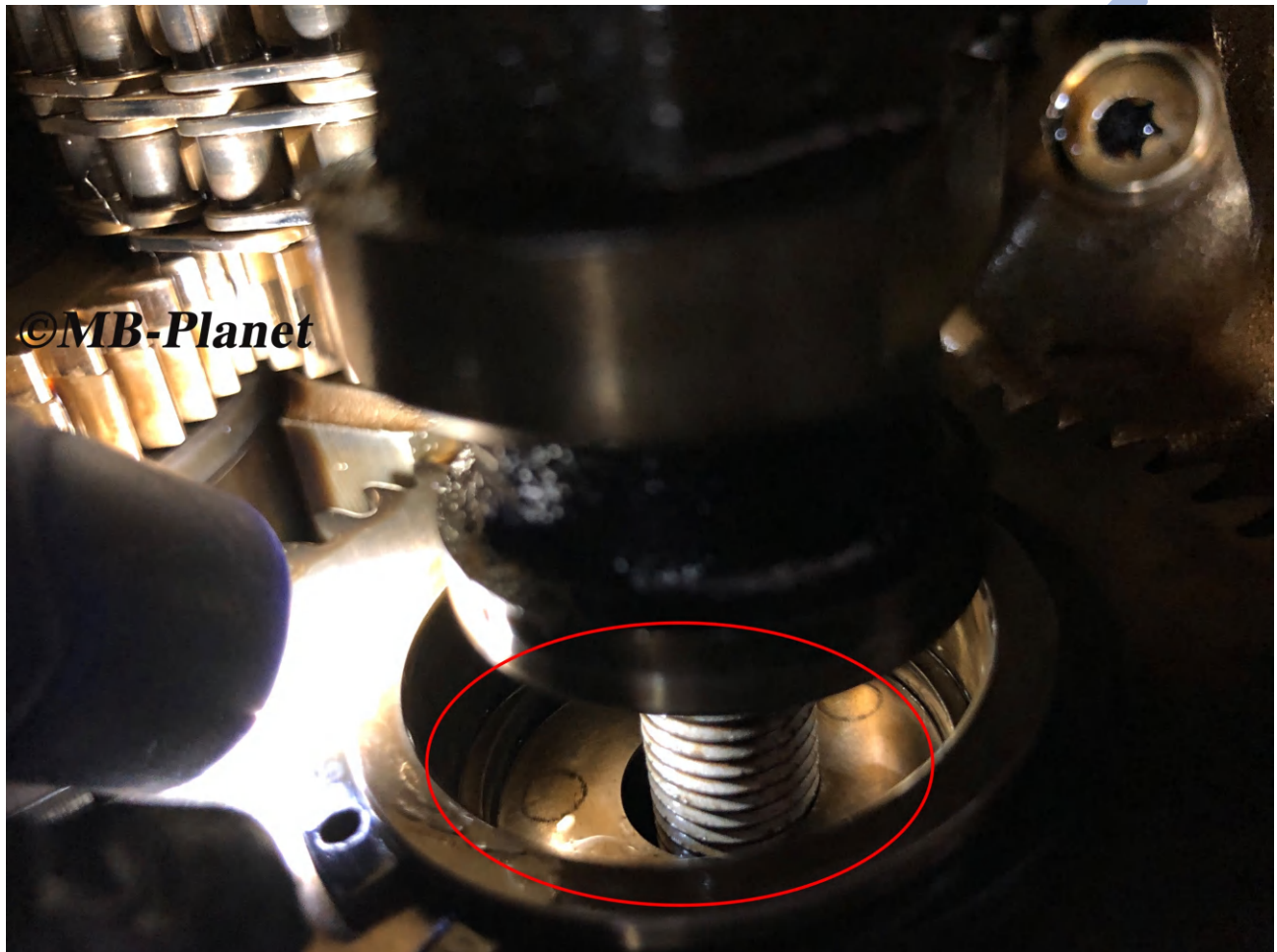
Die vorderen Buchsen und Schrauben sind bei allen vier Verstellern identisch.

ACHTUNG: Vor dem vollständigen lösen der Zentralschraube empfiehlt sich ein kurzer Blick zwischen Nockenwelle und NWV.

In manchen Fällen kann die diamantbesetzte Scheibe noch an der Nockenwelle haften bleiben.

Die Bohrungen am NWV dürfen NICHT sichtbar sein (siehe Bild, so sollte es aussehen).

Sind die Bohrungen sichtbar so muss zunächst die Scheibe von der Nockenwelle abgelöst werden, ansonsten besteht die Gefahr, dass die Scheibe in den Motor fällt.



7. Eigentliche Instandsetzung der Nockenwellenversteller

7.1 Zerlegung

Den Versteller im Schraubstock einspannen und die fünf Schrauben (Torx T30) lösen.

ACHTUNG: Vor dem vollständigen Herausnehmen der Schrauben Druck auf das Gehäuse ausüben und den Deckel vorsichtig anheben.

Unter dem Deckel befindet sich eine Feder und ein Pin aus Kunststoff, diese Teile dürfen auf **keinen Fall** verloren gehen.

Danach kann der Versteller in seine Einzelteile zerlegt werden.

Herauskommen sollten folgende Einzelteile:



7.2 Montage

Nach einer gründlichen Reinigung aller Teile mit z.B. Bremsenreiniger o.ä. kann mit der Montage begonnen werden.

Zunächst das Zwischenteil mit der neuen Platte verbinden.
Dafür am Pin orientieren (s. Bilder).
Nachdem Zusammenfügen die Teile mit Motoröl einölen.

Es folgt die Montage des Innenteils.
Hier an der Bohrung für den Pin und dem entsprechenden Gegenstück in der neuen Platte orientieren.
Wurde zuvor eingeölt, sollte die Montage kein Problem sein.

Als nächster Schritt wird das Zahnrad montiert.
Hier ist die richtige Position wichtig.
Die korrekte Position ist erreicht, wenn die Teilenummer auf dem Zwischenteil mit der Bohrung für die Arretierung (siehe Schritt 6.1) zusammenpasst- d.h. beides muss nach „oben zeigen“.

Nun kann der Pin in die Bohrung eingesetzt werden.
Auch hier auf ausreichend Öl achten.

Der Innenteil hat nach Einsetzen des Pins leichtes Spiel, darf sich allerdings NICHT drehen lassen.

Zum Schluss Feder und Kunststoff- Pin oberhalb einsetzen, danach den Deckel vorsichtig runterdrücken und die Schrauben mit **Torx T30** festziehen. Die Schrauben werden mit 15 Nm angezogen.

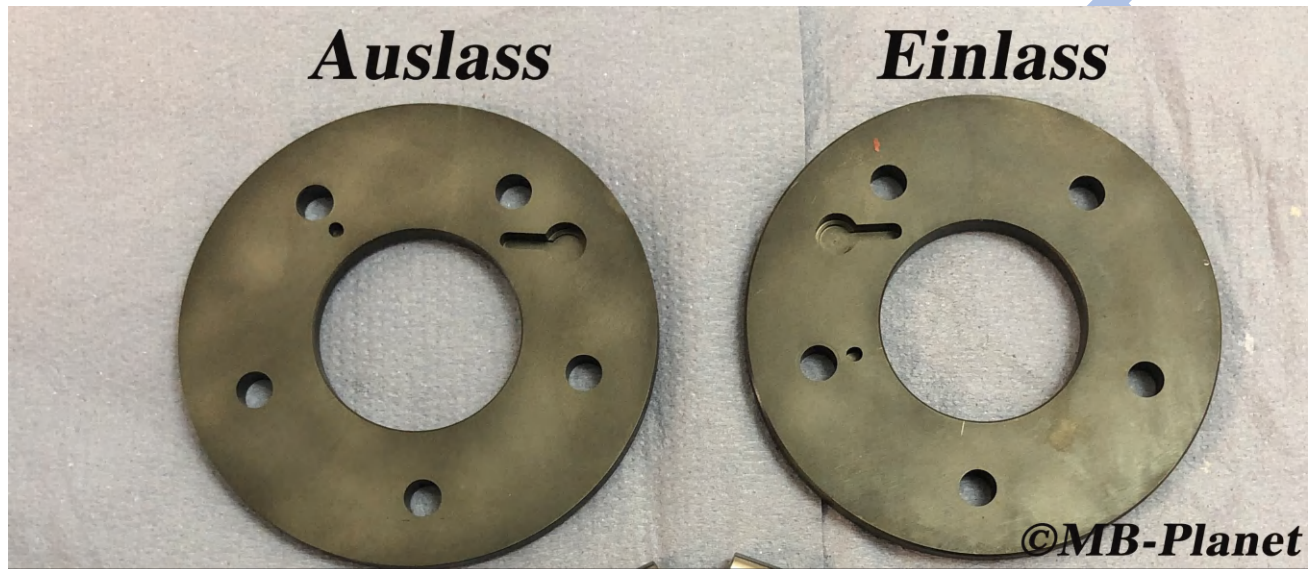
Die Feder sollte etwas herausstehen (s. Bild), ist das nicht der Fall kann die Feder leicht (!!)gedehnt werden.

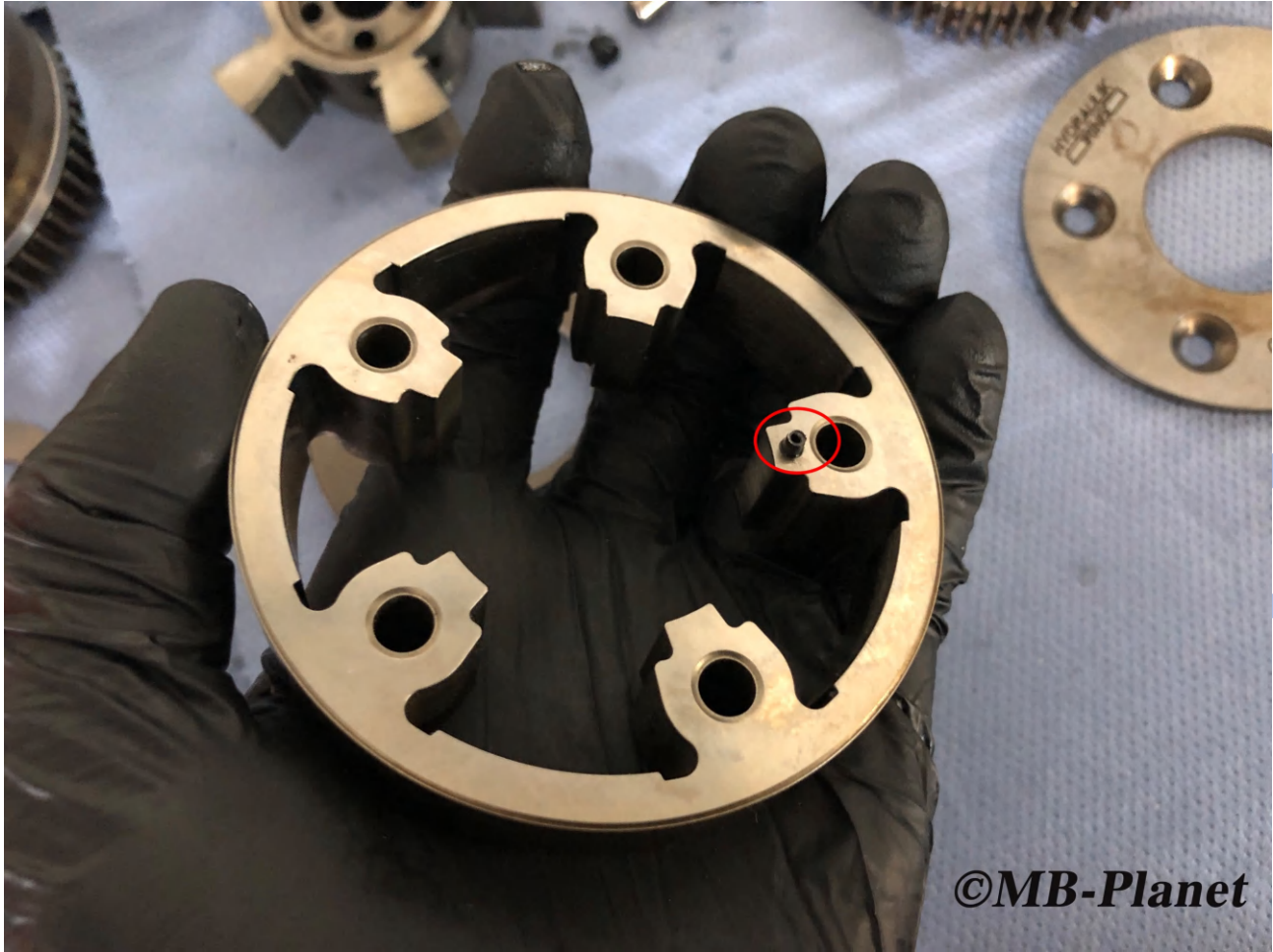
ACHTUNG:

Die NWV sind vom Grundaufbau her identisch.

Es unterscheidet sich bei Ein- und Auslass lediglich die Platten die ersetzt werden.

Bei Lieferung werden die Platten entsprechend markiert, bitte beim Einbau darauf achten, dass nichts vertauscht wird.

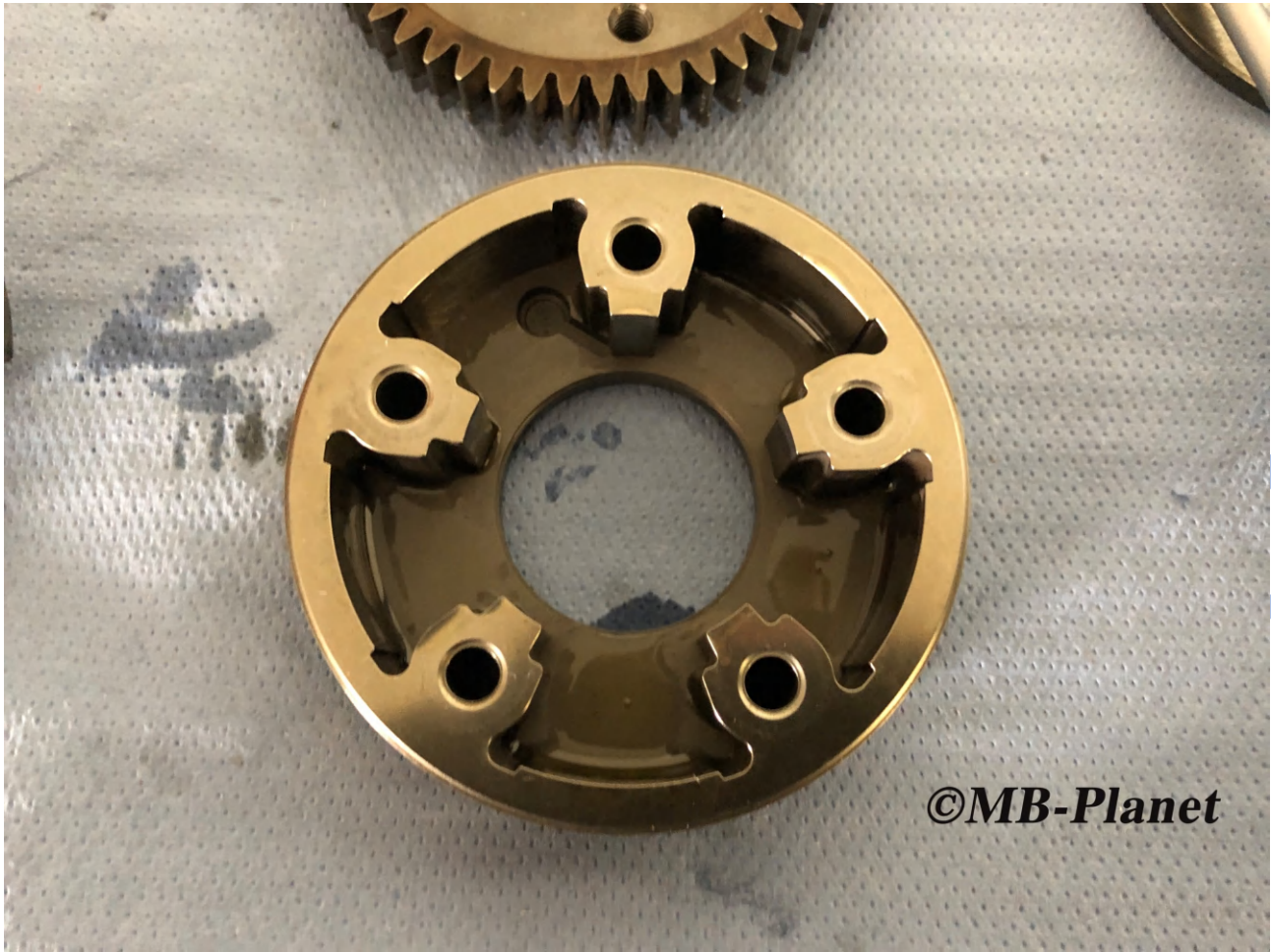




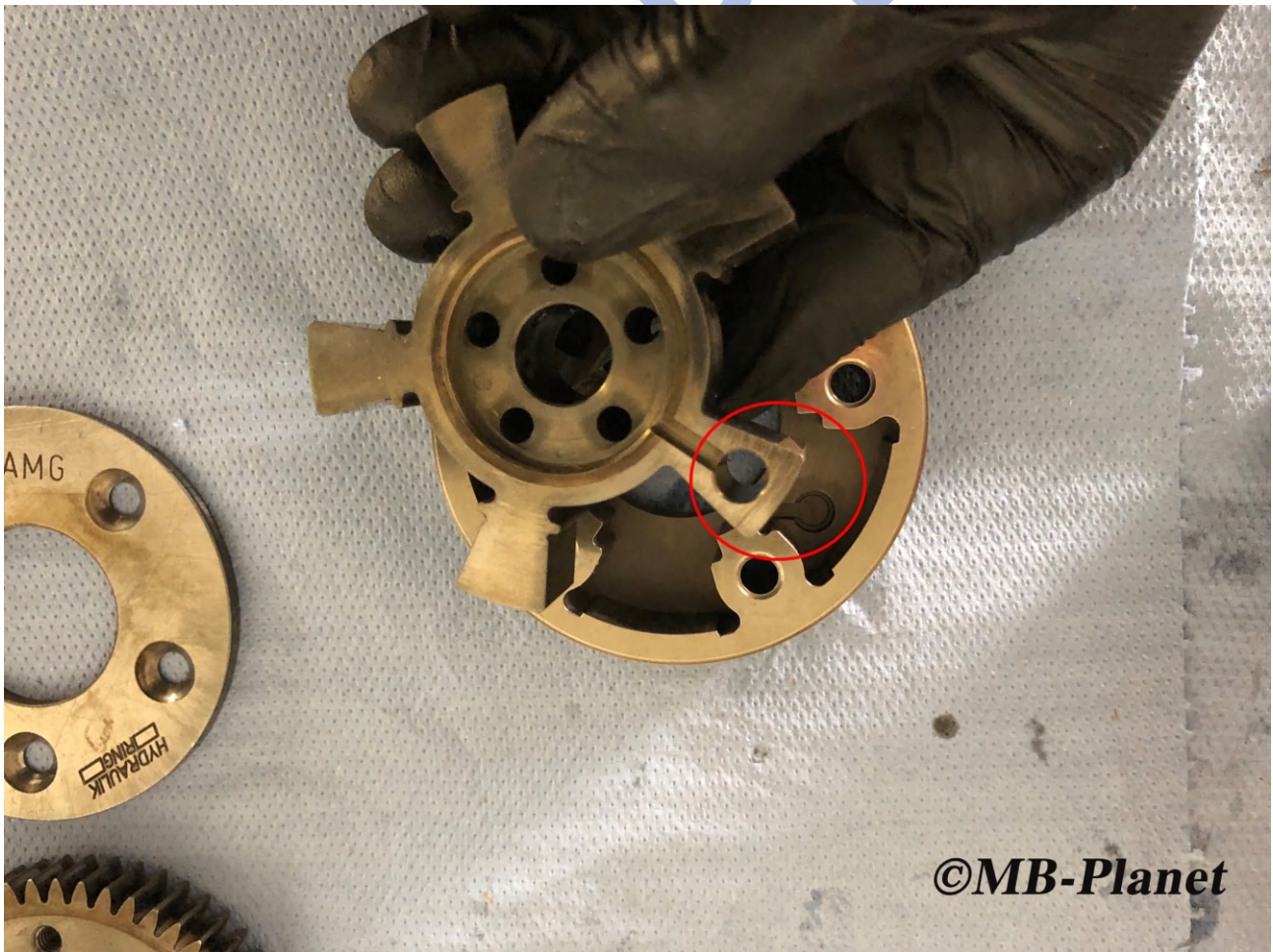
©MB-Planet



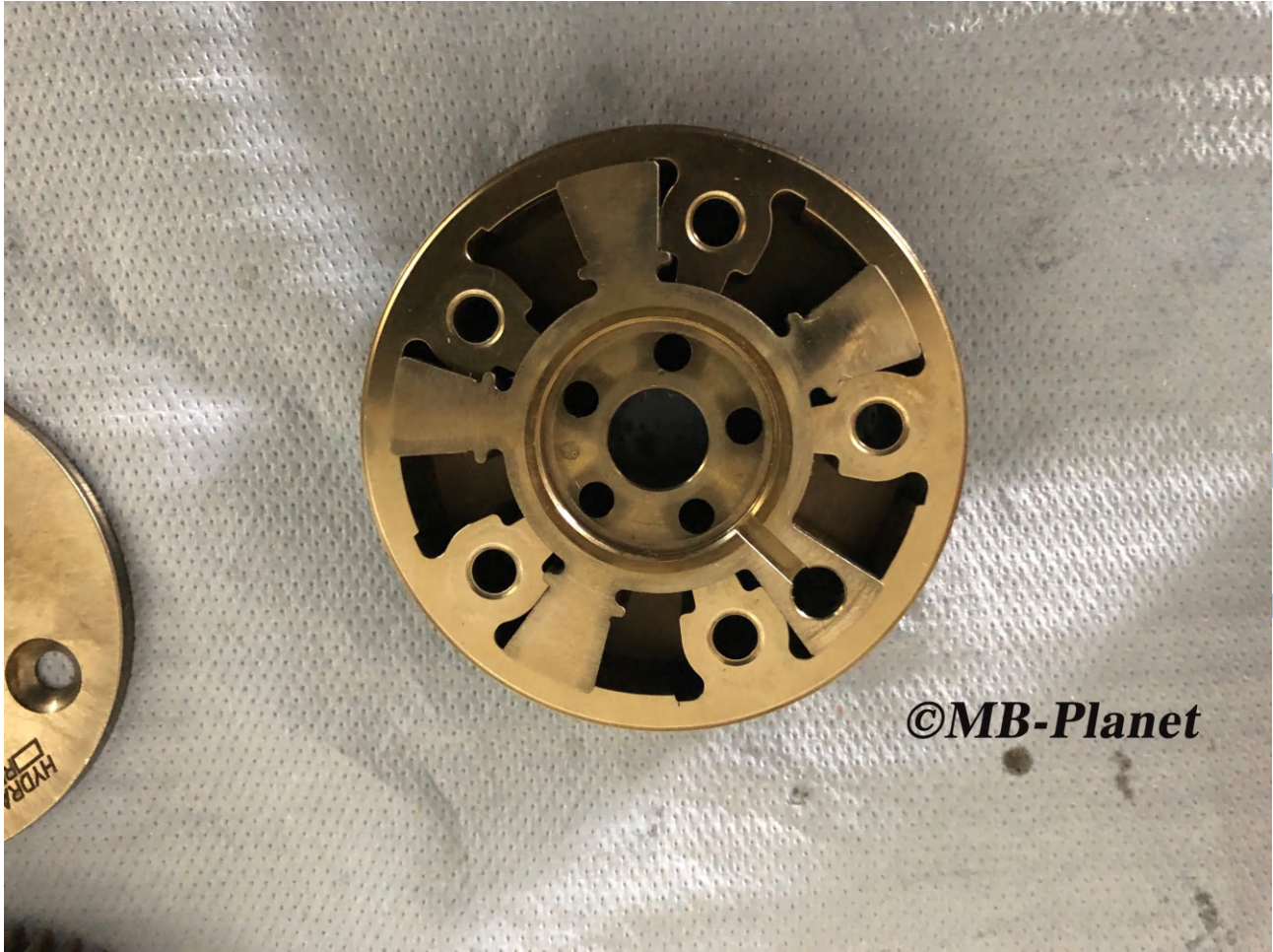
©MB-Planet



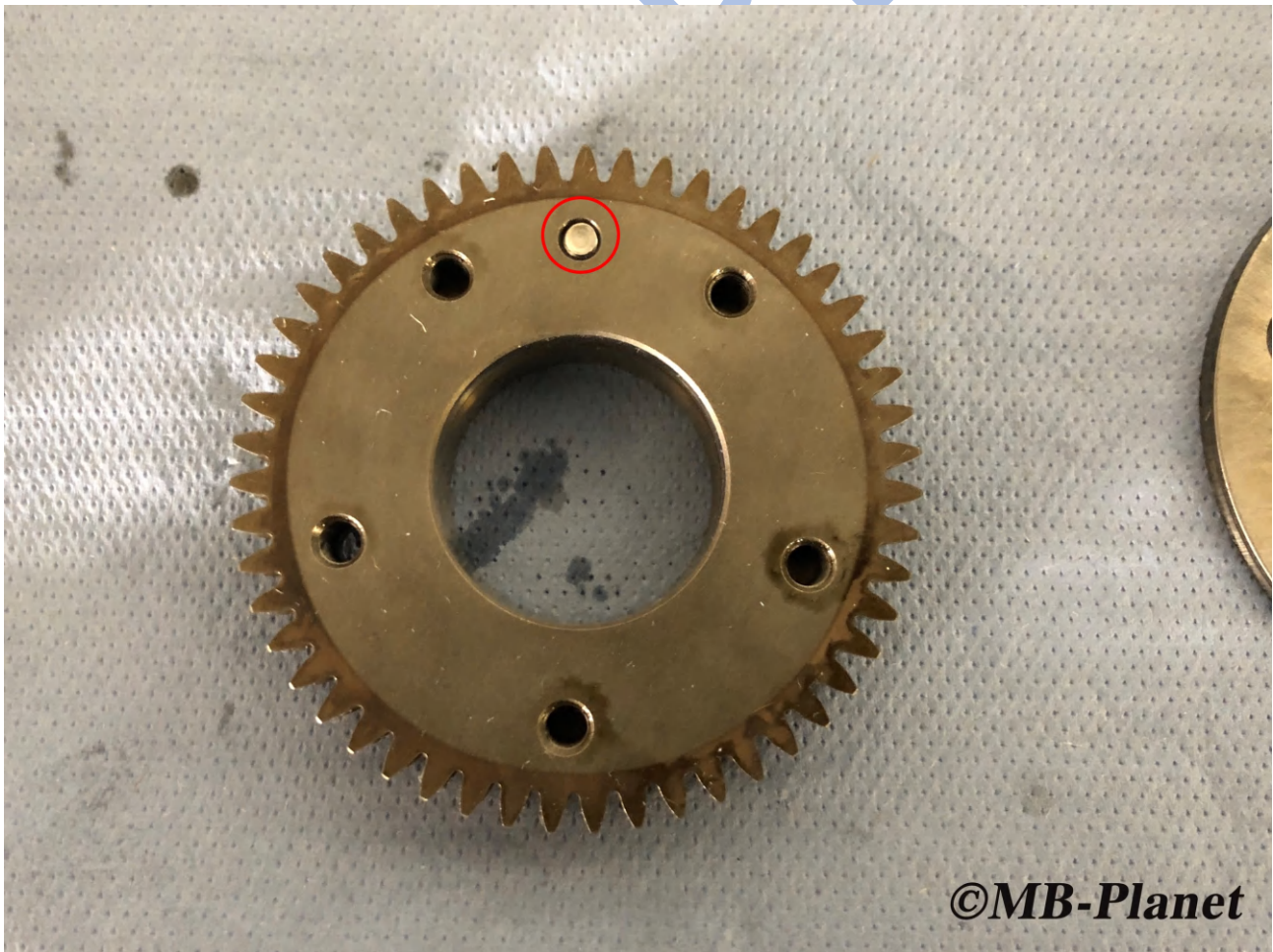
©MB-Planet



©MB-Planet

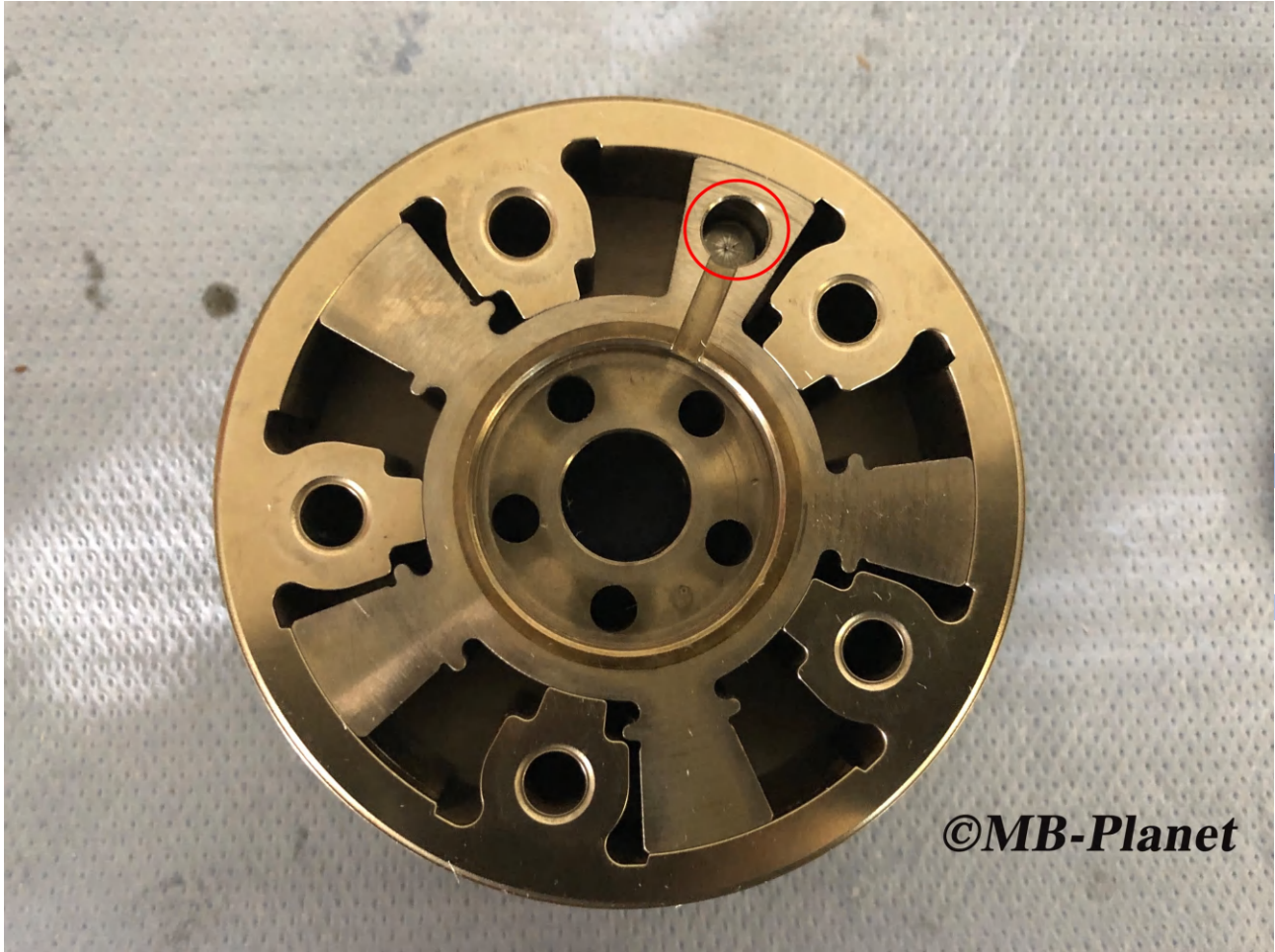


©MB-Planet

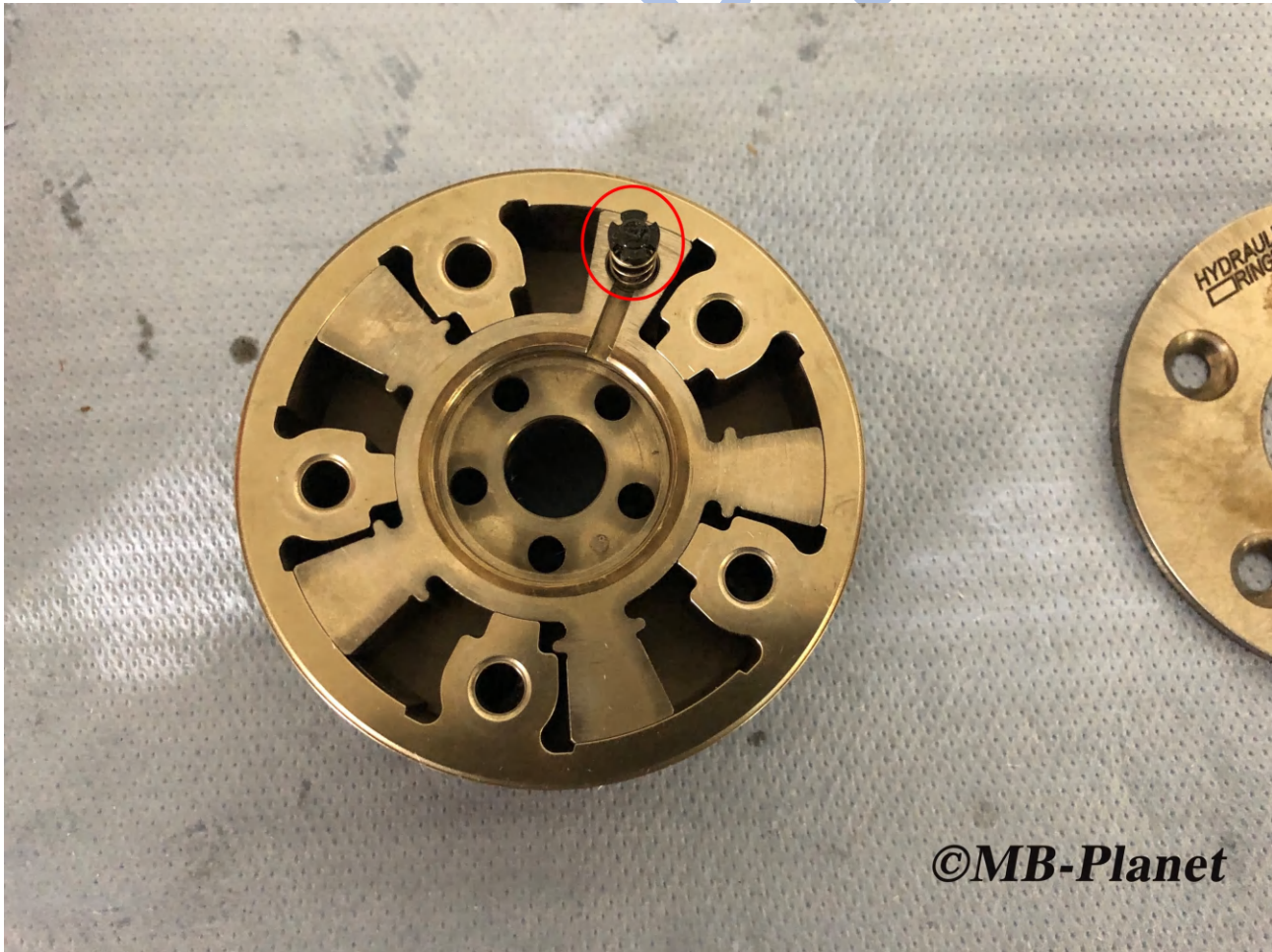


©MB-Planet





©MB-Planet



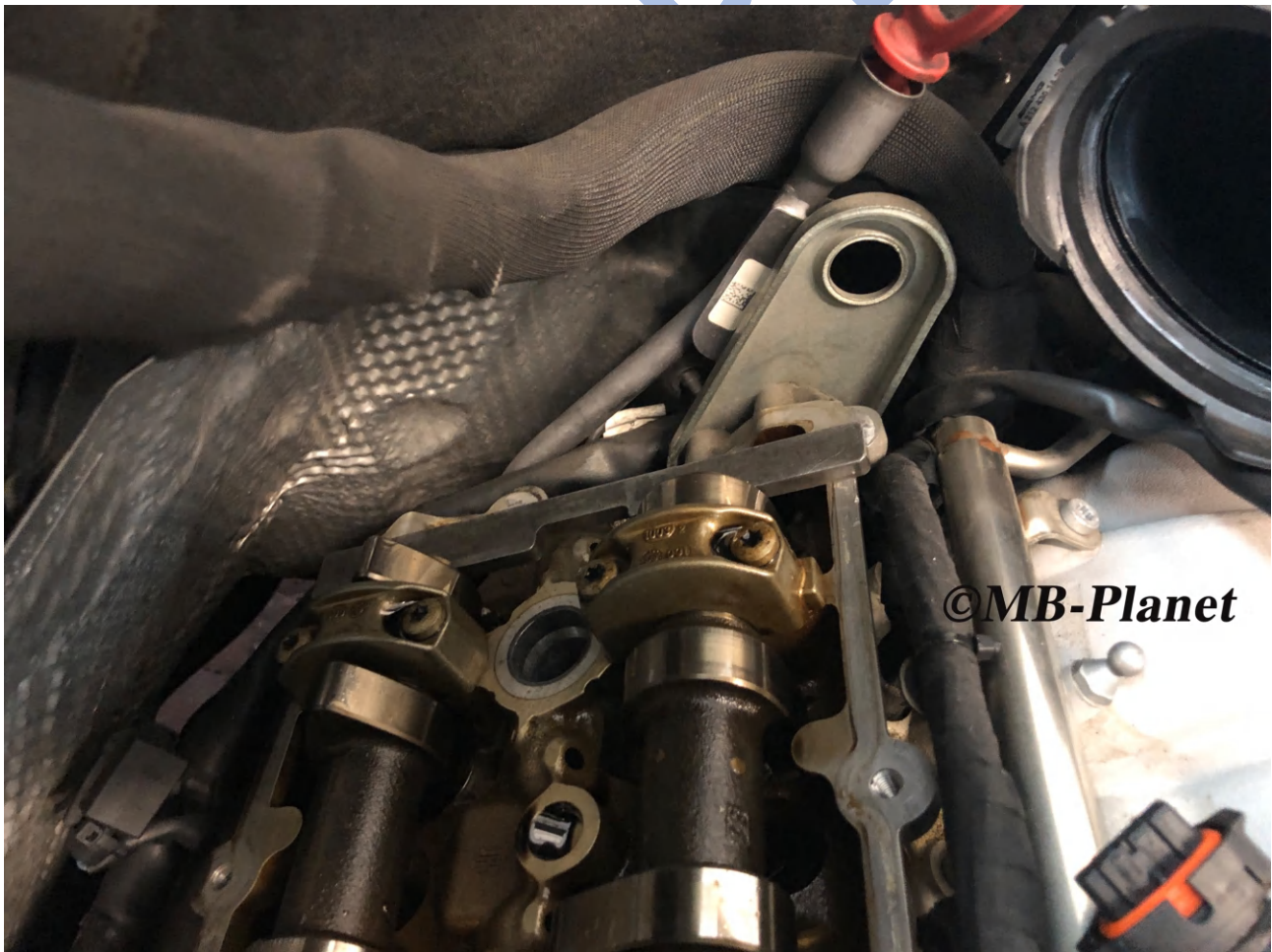
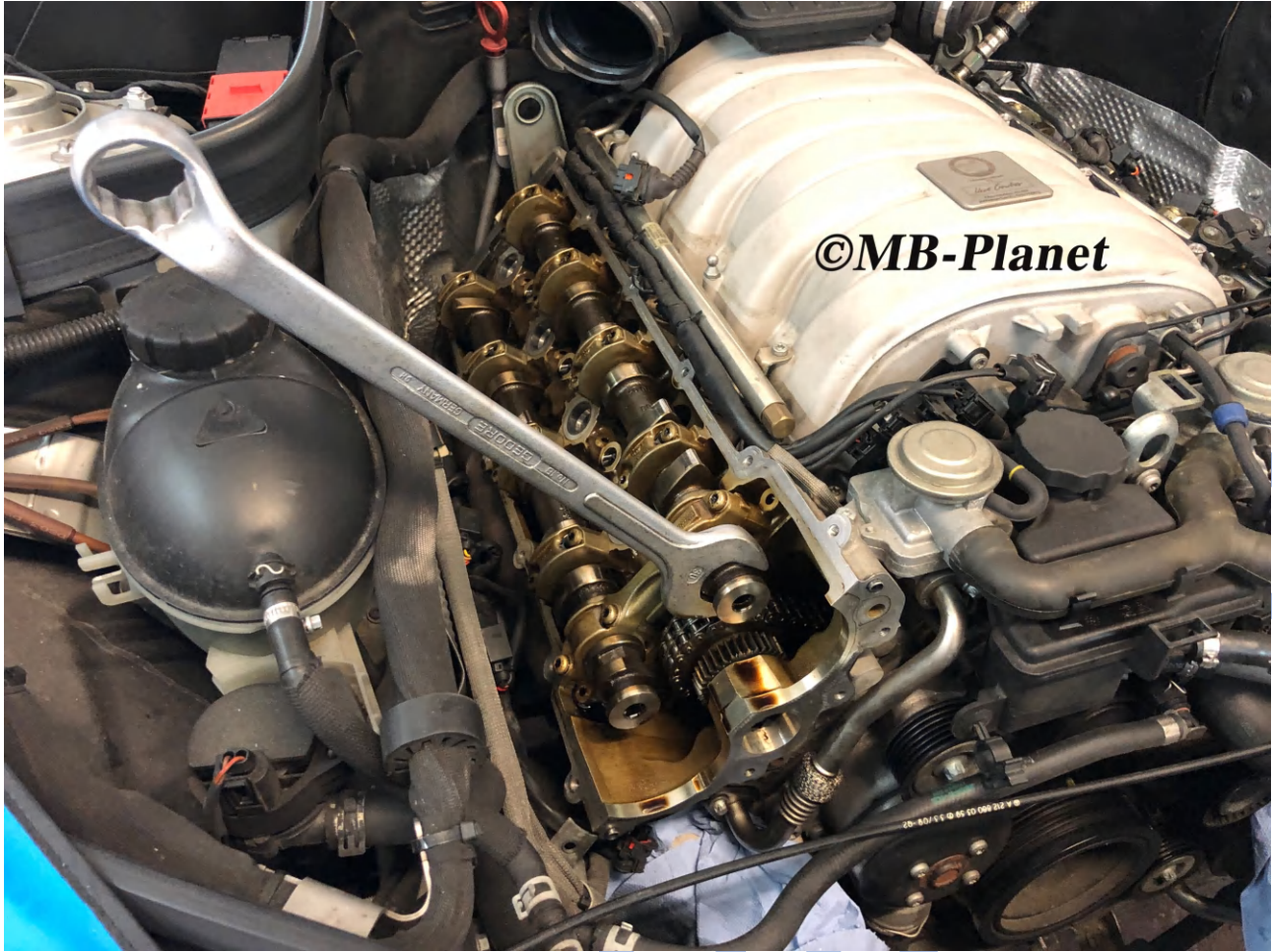
©MB-Planet



8. Montage der überholten NW- Verstellern

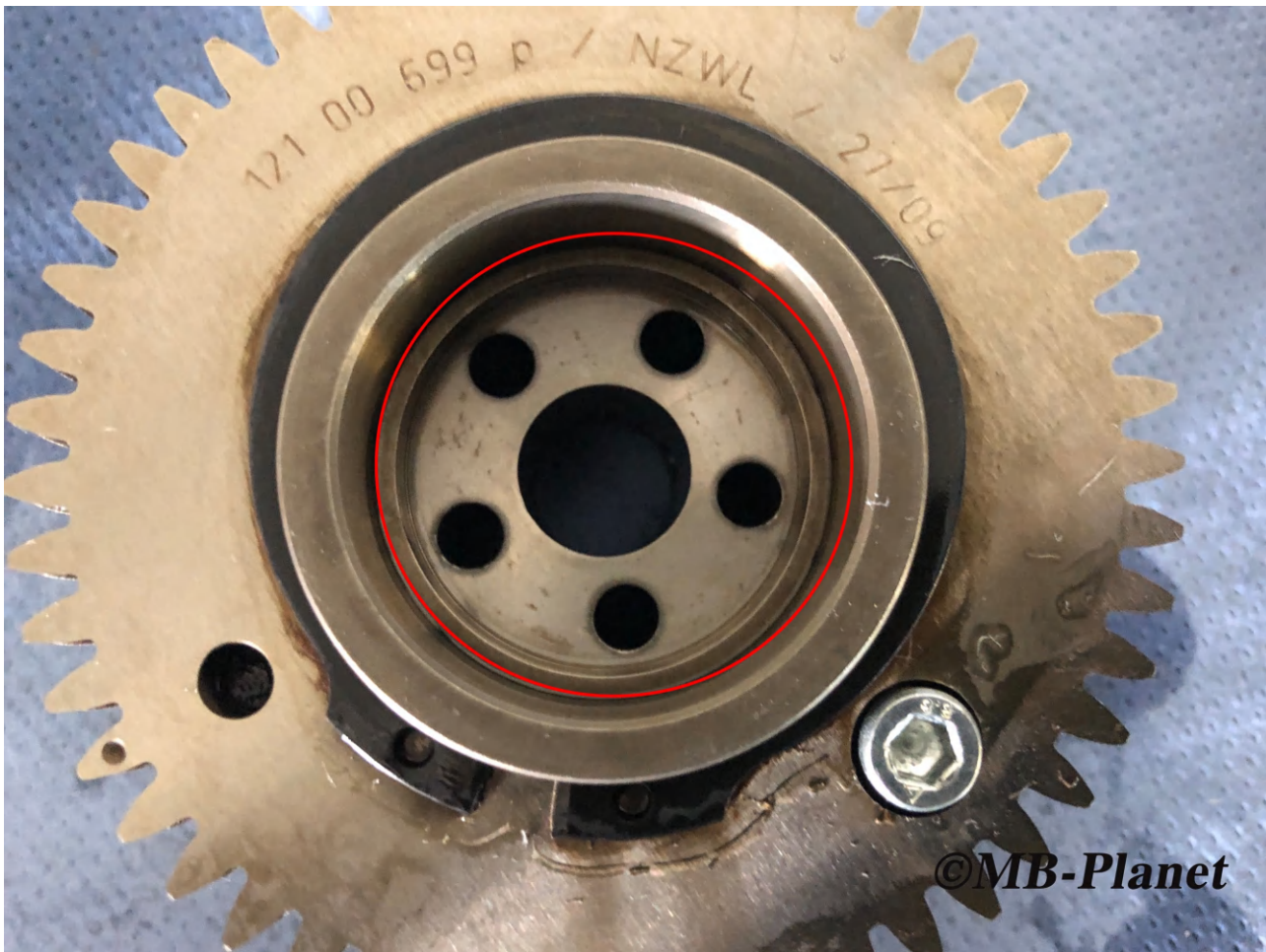
8.1 Grundstellung der Nockenwellen

Die Nockenwellen durch verdrehen mit einem entsprechenden Schraubenschlüssel in die Grundstellung drehen und am hinteren Ende mit dem „Lineal“ festsetzen.
Zu beachten ist hier, dass die KW noch immer auf der 40° nach Markierung steht.

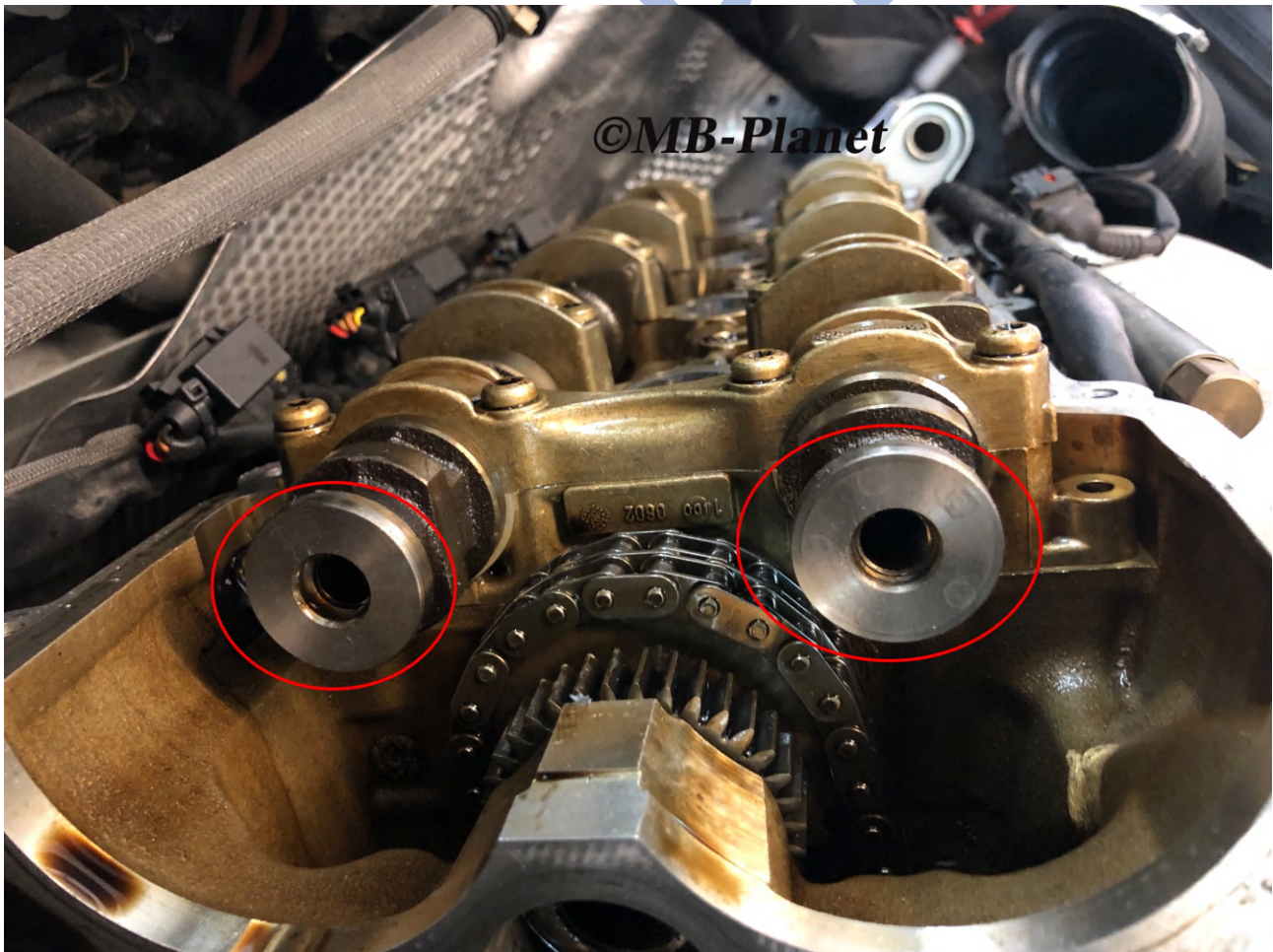


8.2 Einsetzen der NWV

Anlagefläche für Segmentscheibe (sowohl an NW, als auch am NWV) reinigen und eine neue Segmentscheibe reinlegen.



©MB-Planet



Flankenspiel arretieren (s. Schritt 6.1.2) (nur bei NWV ohne Gewindebohrung, bei der alten Ausführung sind die NWV bereits arretiert).

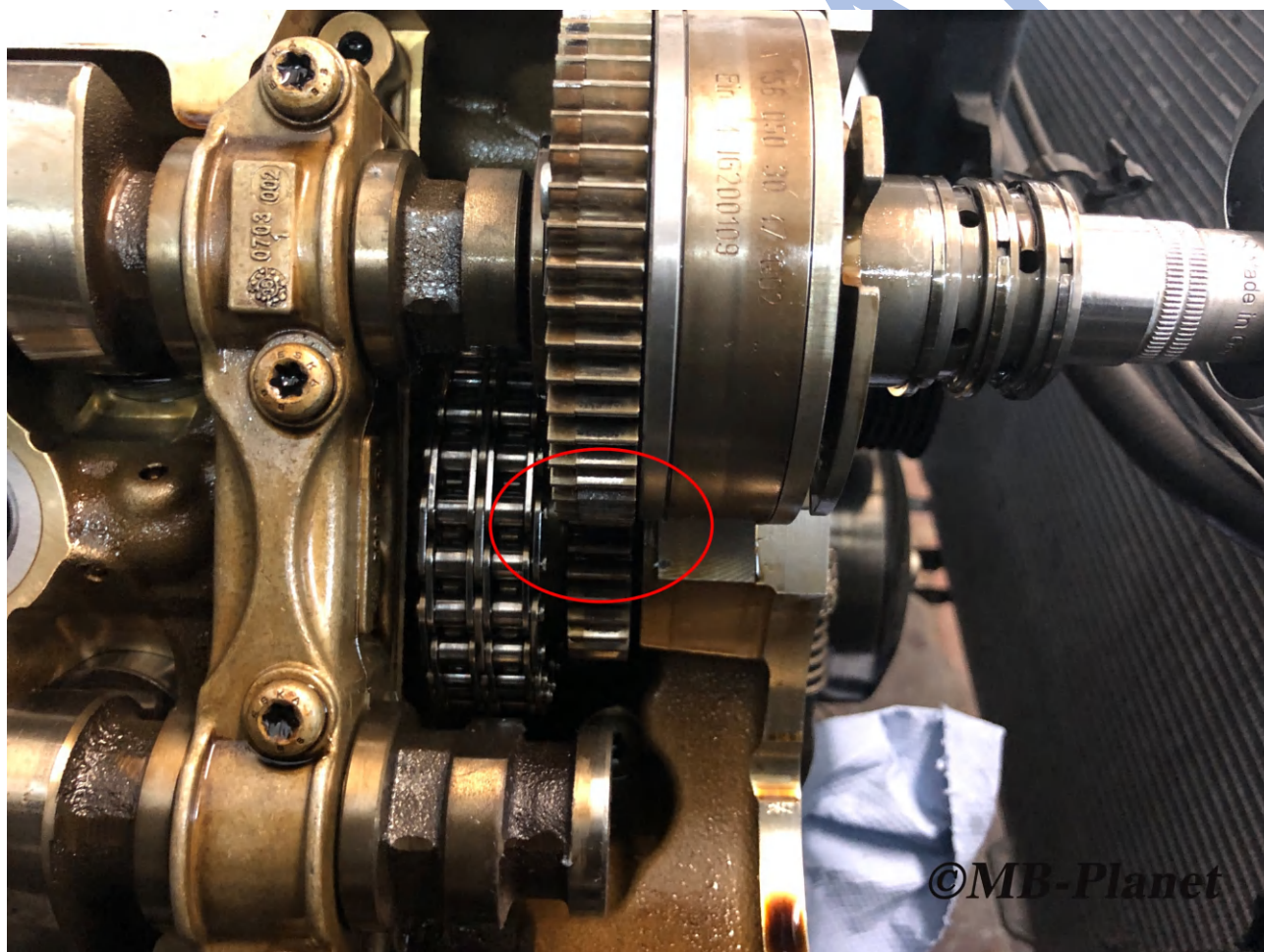
Versteller mit neuer Schraube und der Buchse (bei allen Verstellern gleich) einsetzen.
Die Schraube sollte vorab durchgesteckt werden damit die Segmentscheibe nicht herausfallen kann.

Beim Ansetzen darauf achten, dass die Segmentscheibe nicht herausfällt.
Daher stets erst die Schraube einige Gewindegänge hereindreihen bevor der Versteller in die endgültige Position auf dem Kettenrad gesteckt wird.

Sind die NW in Grundstellung sollten die „Teilenummern“ der Versteller stets nach oben zeigen (!)

Zu beachten ist außerdem, dass Ein- und Auslass nicht vertauscht werden.
Die rechte und linke Bank ist identisch, es ist nur zwischen Ein- und Auslass zu unterscheiden.

Vor dem Anziehen der Zentralschraube ist der richtige Sitz der Versteller zu prüfen.
Die Zähne der Versteller sollten vollständig in das Kettenrad greifen:



Die Zentralschraube von Hand anziehen, sodass sich die Buchse vorne verdrehen lässt.

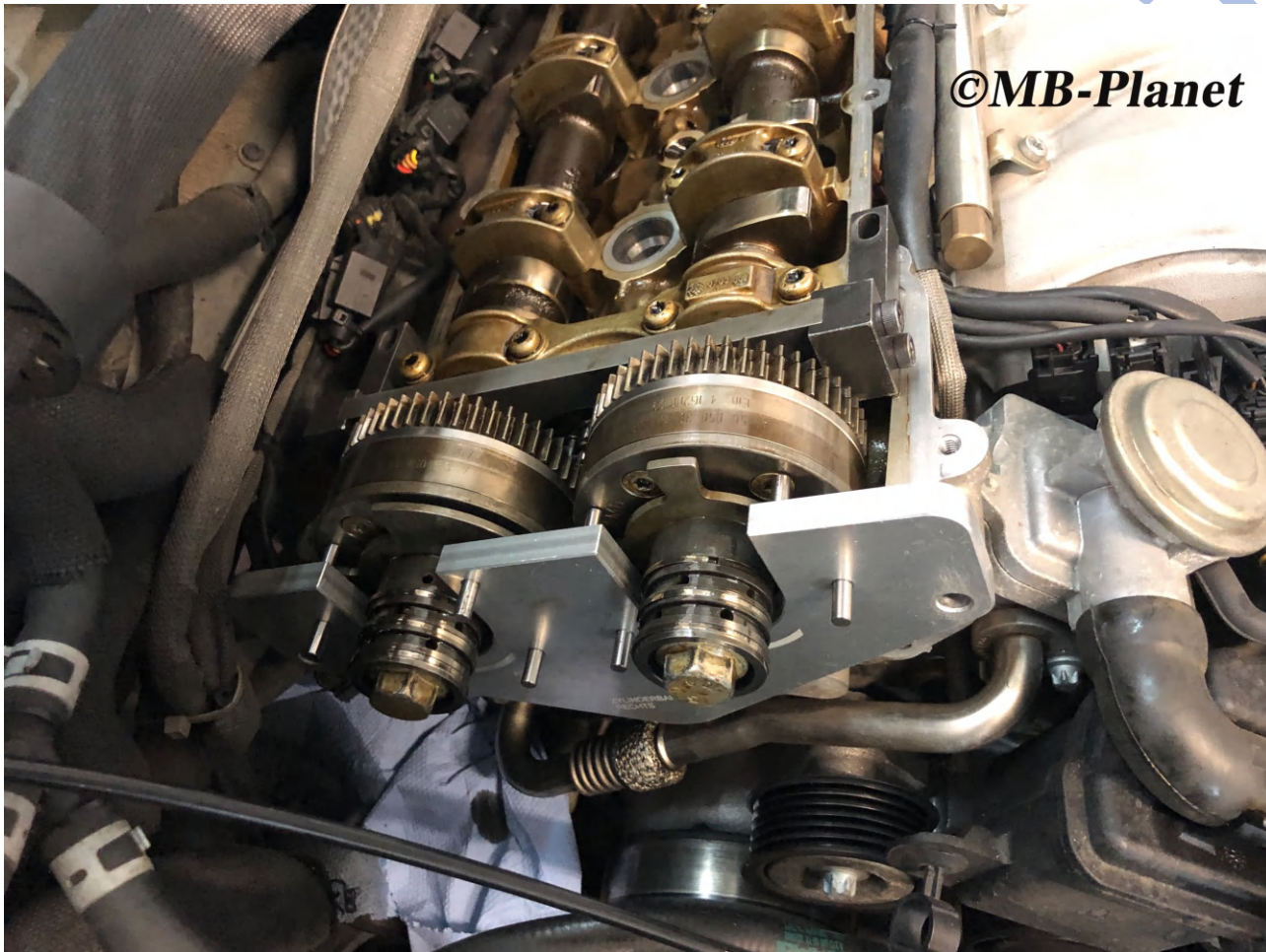
Nun ist die Arretierung (bei beiden Versteller) zu entfernen, entweder das Sonderwerkzeug (neue Ausführung) oder die Sicherungsschraube (alte Ausführung).

8.3 Ausrichten der Buchsen, Anziehen der NWW

Die Buchsen durch verdrehen in die passende Position bringen, sodass das Sonderwerkzeug vorne am Zylinderkopf angesetzt werden kann.

Es ist zu beachten, dass das Werkzeug jeweils mit der richtigen Seite (linker oder rechter Zylinderkopf) angesetzt wird.

Abschließend wird das Haltewerkzeug über die arretierten Nockenwellen gesetzt und mit Schrauben am Zylinderkopf gesichert.



Ist alles gesichert kann die Zentralschrauben beider Versteller zunächst mit 45 NM angezogen werden.

Alle Sonderwerkzeuge nun entfernen und die Schritte ab 8.1 auf der anderen Seite wiederholen.

8.4 Kontrolle der Steuerzeiten

Den Motor an der KW 2x 360° im Uhrzeigersinn durchdrehen und wieder auf 40° nach OT stellen.

Das Haltewerkzeug für die NW und auch die vordere Platte am Zylinderkopf sollte sich ganz leicht in die Position bringen lassen.

Passt hier etwas nicht, so sind die Steuerzeiten nicht 100% eingestellt.
Es sollte Schritt 8.3 wiederholt werden.

Dazu müssen die betroffenen Nockenwellen gegengehalten werden ([Schraubenschlüssel](#)) und entsprechend die Zentralschraube gelöst werden.

Manchmal kann es sein, dass auch nach mehreren Versuchen die Steuerzeiten sich nicht perfekt einstellen lassen und die Werkzeuge nicht auf Antrieb über die Nockenwelle geschoben werden können.

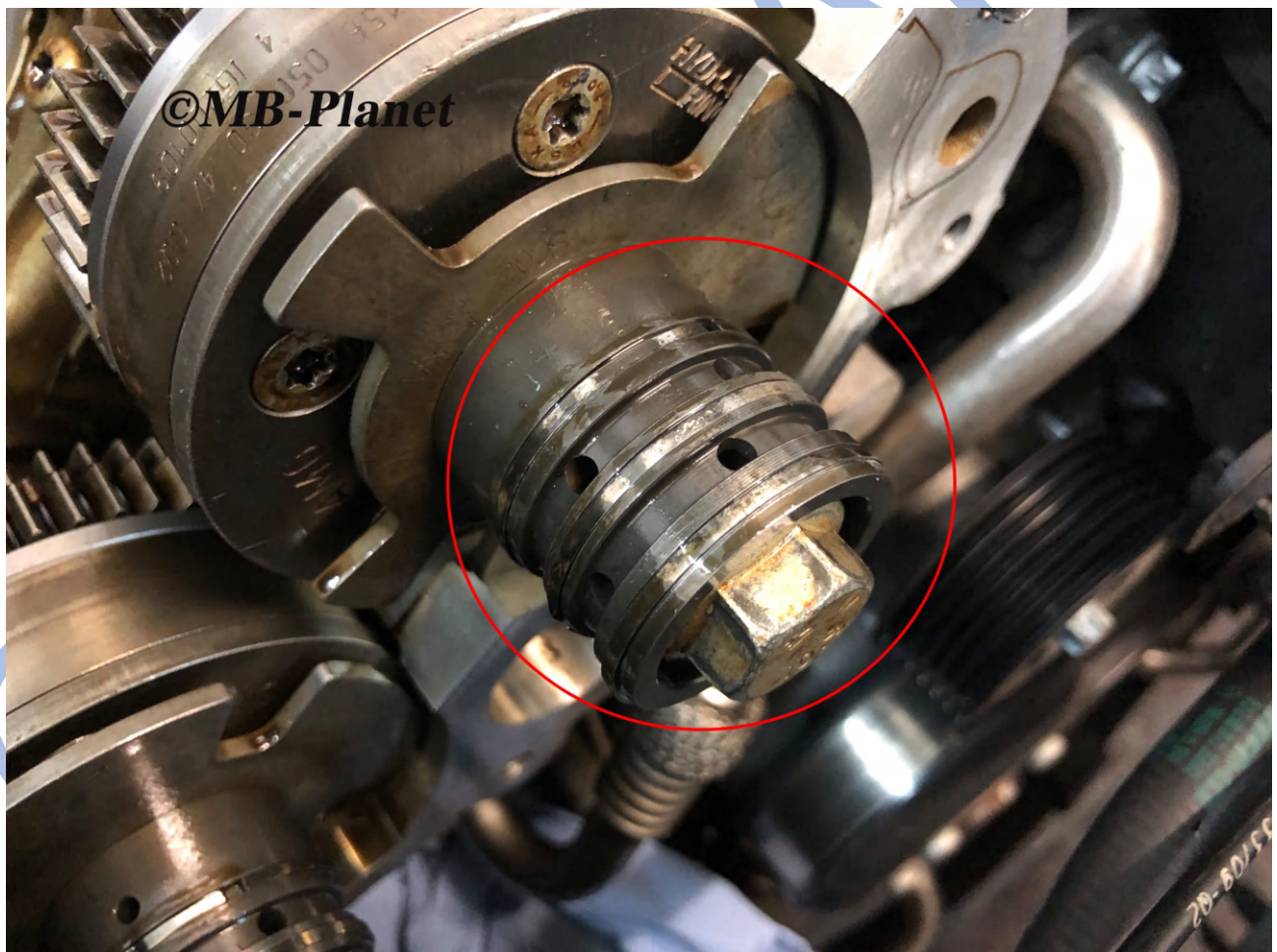
In diesem Fall sollte der Motor an der KW entweder etwas VOR 40° oder NACH 40° nach OT gedreht werden und dann nochmals der Schritt 8.3 wiederholt werden.

Jetzt sollten beide Bänke ideal eingestellt werden.

Die Zentralschrauben der NW Versteller werden jetzt nochmals mit 90° angezogen (!!!)

8.5 Einbau der vorderen Deckel

Vor dem Aufsetzen der Deckel ist darauf zu achten, dass die „Kolbenringe“ der Führungsbuchsen alle in den vorgesehenen Nuten sind und möglichst die Öffnungen alle verdreht zueinander positioniert.



Die Deckel sind mit neuen Dichtungen zu versehen und anschließend mit einem Drehmoment von 10 NM festzuziehen.

Die elektrische Verbindung (Nockenwellensensoren, Magnete NWV, Masse) werden erst nach der Montage der Ventildeckel durchgeführt.

Die Schraube der Masseklemme wird mit 9 NM angezogen.



8.6 Einbau Ventildeckel, Zündkerzen, Zündspulen, sonstige Arbeiten

Schritt 3 und 4 in umgekehrter Reihenfolge

9. Adaption/ Anlernen der Nockenwellen

Falls eine entsprechende Diagnose vorhanden ist empfiehlt sich an dieser Stelle die Adaption der Nockenwellen.

Ist keine Diagnose vorhanden adaptiert sich das Motorsteuergerät nach einigen Km selbstständig.