

**Geprüft wurde:**

**MATHÉ® UNIVERSAL  
MATHY® UNIVERSAL-M**

Zustand und Verschleiß eines Motors mit einer Gesamtleistung von 432.544 Kilometern, von denen nach Angaben des Fahrzeugeigentümers die letzten 320.544 Kilometer ohne Ölwechsel, anfangs mit dem Motoröl-Additiv MATHÉ® UNIVERSAL und später mit der Weiterentwicklung MATHY® UNIVERSAL-M gefahren wurden.

**Prüfendes Institut:**

**TÜV NORD Mobilität GmbH & Co. KG**

IFM – Institut für Fahrzeugtechnik und Mobilität  
Adlerstraße 7  
45307 Essen

**Datum der Prüfung:**

**26.04.2007**

**Fazit**

**Der Motor befindet sich in einwandfreiem Zustand. Trotz der nicht durchgeführten Ölwechsel ist kein erhöhter Verschleiß feststellbar. Im Gegenteil, der Verschleiß ist für die absolvierte Laufleistung als gering zu bezeichnen.**

**Außerdem ist eine, bei der vorliegenden Laufleistung des Motors zu erwartende, Schlamm- und Verschleißbildung absolut nicht vorhanden.**

**Das Motoröl weist auch nach der langen Laufzeit noch einen zufriedenstellenden Zustand auf.**

**Nummer der Prüfung**

06.4150

**Zweck der Prüfung**

Es sollte festgestellt werden, in welchem Verschleißzustand sich ein Motor befindet, der über 320.000 Kilometer zunächst mit dem Motoröl-Additiv MATHÉ® UNIVERSAL und danach mit der Weiterentwicklung MATHY® UNIVERSAL-M gefahren wurde.

**Verwendung des Motoröl-Additives**

Beim letzten vollständigen Motorölwechsel bei ca. 112.000 Kilometern wurden dem handelsüblichen Motoröl 10 % MATHÉ® UNIVERSAL Motoröl-Additiv zugegeben (Verhältnis 9:1). Danach wurde nur noch etwa alle 16.000 Kilometer der Ölfilter gewechselt und der notwendige Motorölstandsangleich mit Motoröl und MATHÉ® UNIVERSAL bzw. MATHY® UNIVERSAL-M Motoröl-Additiv im Verhältnis 9:1 vorgenommen.

**Beschreibung der Durchführung der Untersuchung**

Der Motor wurde am 05.12.2006 in der Mercedes-Benz-Vertragswerkstatt SternPartner in Walsrode aus dem Fahrzeug ausgebaut. Die Zerlegung des Motors erfolgte am 06.12.2006 durch einen Monteur von SternPartner und fand im Beisein des TÜV-Prüfers statt.

Die Vermessung der ausgebauten Verschleißteile des Motors erfolgte bei der Firma Rheinmetall, Unterlüß.

Die Messwerte wurden mit den vorhandenen Angaben und Toleranzwerten des Herstellers verglichen.

Die Analyse des Motoröls erfolgte bei der Firma WEAR CHECK, Brannenburg.

## Prüffahrzeug

Mercedes-Benz E 220 D mit einem Kilometerstand von 432.544 Kilometern.

## Prüfergebnisse

- Das Motoröl war unauffällig, es roch nicht, eine Ölverdünnung war nicht erkennbar.
- Die Ölanalyse zeigt nach dieser langer Einsatzzeit noch zufriedenstellende Werte.
- Die Zylinderkopfhaube war auffällig sauber.
- Der Zylinderkopf war ebenfalls sehr sauber und frei von jeglichen Rückständen.
- Die Einspritzdüsen waren bei der visuellen Prüfung unauffällig.
- Eine Steuerkettenlängung von 3°KW wurde festgestellt, diese ist aber bei der Kilometerleistung als unauffällig einzustufen.
- Die Nocken der Nockenwellen zeigten für die vorliegende Laufleistung des Motors keine Auffälligkeiten.
- An den Nockenwellenlagern war kein Verschleiß erkennbar.
- Das Nockenwellenrad des Steuerkettenantriebs zeigt leichte Abnutzungen, gemäß dem Kilometerstand.
- An den Ventilen war kein Verschleiß erkennbar, es waren lediglich deutliche Verbrennungsrückstände (Verkokungen) zu diagnostizieren (nach Angaben des Fahrzeugeigentümers wurde kein MATHY® UNIVERSAL-F verwendet).
- Die Ventilschäfte und -führungen weisen keinen Verschleiß auf. SternPartner empfiehlt bei einer Weiterverwendung des Motors die Erneuerung der Auslassventile sowie die Instandsetzung der Einlassventile .
- Die Inaugenscheinnahme und Vermessung der Hydrostößel war ohne Befund.
- Nockenwellengehäuse und eingelassene Hydrostößelführungen waren unauffällig.
- Nach dem Ausbau des Zylinderkopfes wurde erkennbar, dass die Zylinderkopfdichtung des 4. Zylinders durchgebrannt war. Nach dem o.g. Auffahrunfall und dem dadurch eingetretenen Kühlerdefekt wurde das Fahrzeug auf eigener Achse mit eigenem Motorantrieb ca. 25 km gefahren.
- Die Ölwanne sowie die Ölpumpe waren sauber und frei von jeglichen Rückständen.
- Die Kolbendurchmesser lagen 0,067 % unterhalb der Sollmaßangabe des Motorherstellers, was für die vorliegende Laufleistung des Motors völlig normal ist.
- Die Pleuel- und Pleuelbolzenaugen zeigten ein für die vorliegende Laufleistung des Motors normales Laufspiel.
- Kurbelwelle und Pleuellager zeigten einen für die vorliegende Laufleistung des Motors „normalen Verschleiß“.
- An den Kurbelwellenhauptlagern waren keine Verschleißzeichen zu erkennen, die Lagerspiele der Kurbelwellenlager liegen weit innerhalb der Toleranz.
- Dies traf ebenfalls für die Pleuellager / Kurbelwellenverbindung zu.
- Die computergestützte Vermessung der Kurbelwelle hat ergeben, dass die vorliegenden Messwerte noch weit von den vorliegenden Toleranzangaben des Motorenherstellers (bis zur Reparaturstufe I könnte sich die Kurbelwelle bis auf 57,75 abnutzen) entfernt ist.
- Es liegen leider keine Toleranzangaben für die Nocken und die Nockenwellenlager vor, daher ist eine qualifizierte Aussage der computergestützten Vermessung der Nockenwelle nicht möglich.

## Originaler Prüfbericht

[Den kompletten, originalen Prüfbericht können Sie hier einsehen.](#)

### Auszug aus dem Kommentar der Mercedes-Vertragswerkstatt

Nach Ausbau und Zerlegung Ihres Motors unter der Anleitung eines Sachverständigen vom TÜV NORD können wir Ihnen mitteilen, dass sich der Motor – auch nach einer relativ hohen Laufleistung – in einem einwandfreien Zustand befindet.



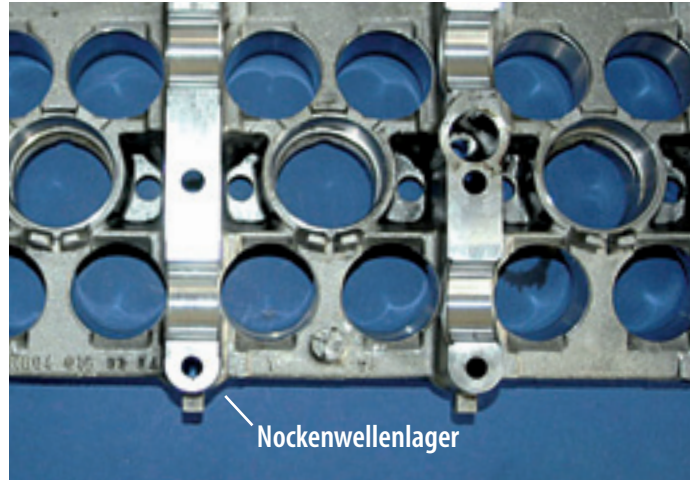
Mit einem Kettenzug wird der Motor aus dem Fahrgestell gehievt.



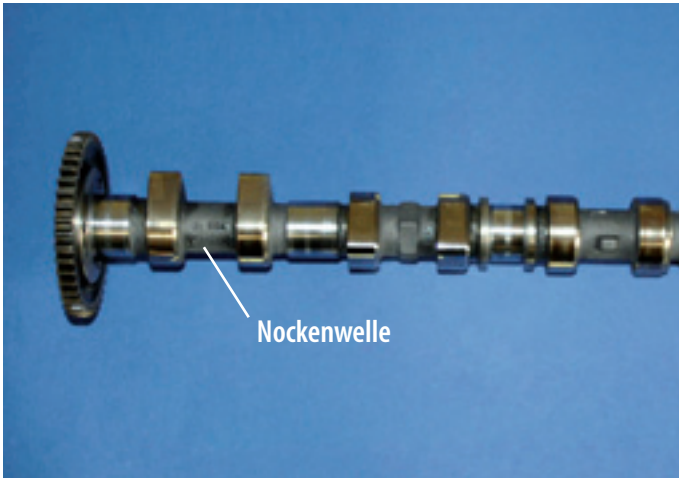
Der Motor ist auf dem Montagebock befestigt und wartet auf die Demontage.



Der Techniker beginnt den Zylinderkopf abzunehmen.



Die Nockenwellenlager sind spiegelblank und völlig verschleißfrei.



Weder die Nockenbahnen noch die Lagerstellen der Nockenwelle zeigen Verschleißspuren.



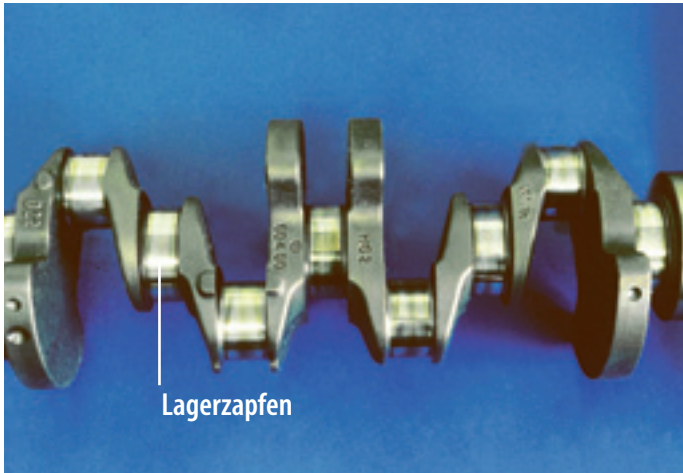
Der Monteur hat den Motor gedreht und macht sich nun daran, die Ölwanne abzubauen.



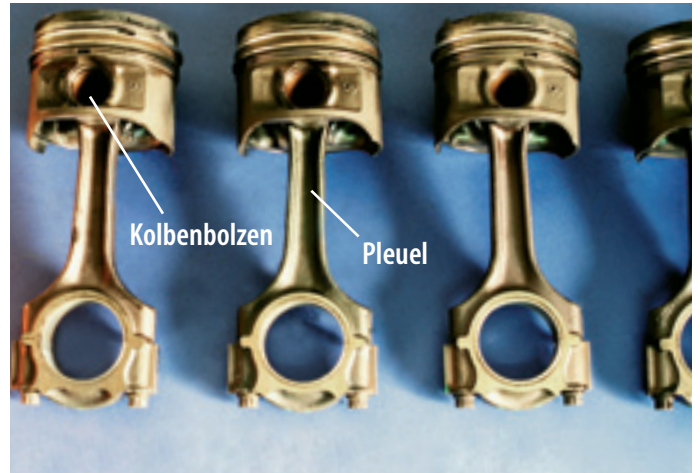
Präzisionsmessung von Motorteilen mit einem Bügelmikrometer. Dipl.-Ing. Thomas Braun vom TÜV NORD notiert die Maße.



Dipl.-Ing. Thomas Braun dokumentiert mit der Kamera den (hervorragenden) Zustand der Einspritzdüsen.



Alle Lagerzapfen der Kurbelwelle sind blank und riefenfrei. Sie weisen keine messbare Ovalität auf.



Pleuel und Kolben sind ebenfalls in Bestzustand. Die Kolbenbolzen laufen spielfrei in den Pleuellaugen.



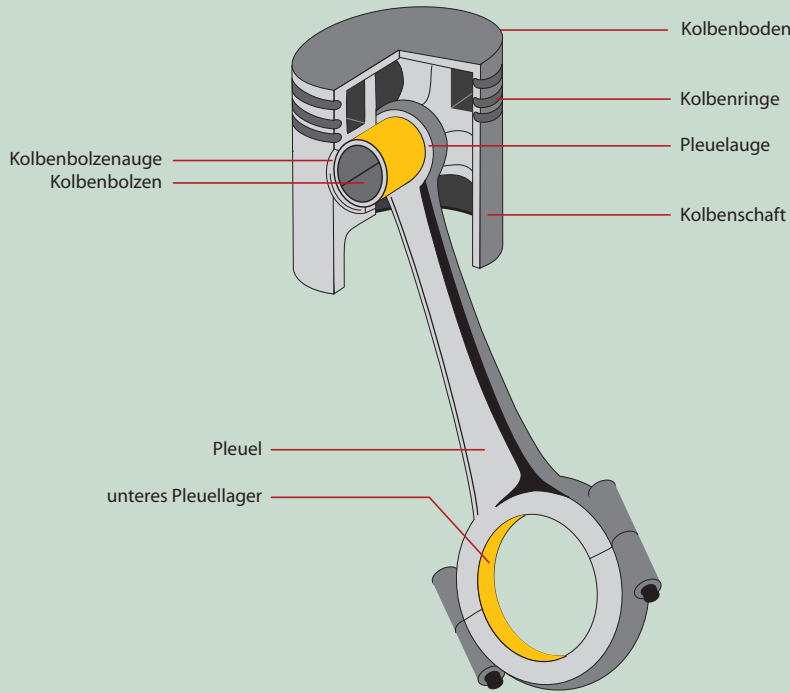
Nahaufnahme eines Pleuellagers. Die Lagerschale weist keinerlei Riefen auf - ein Beweis für optimale Schmierung.



Nahaufnahme eines Kolbens. Auf dem Kolbenhemd sind noch sämtliche Bearbeitungsriefen zu sehen, ebenso an den Ringstegen.

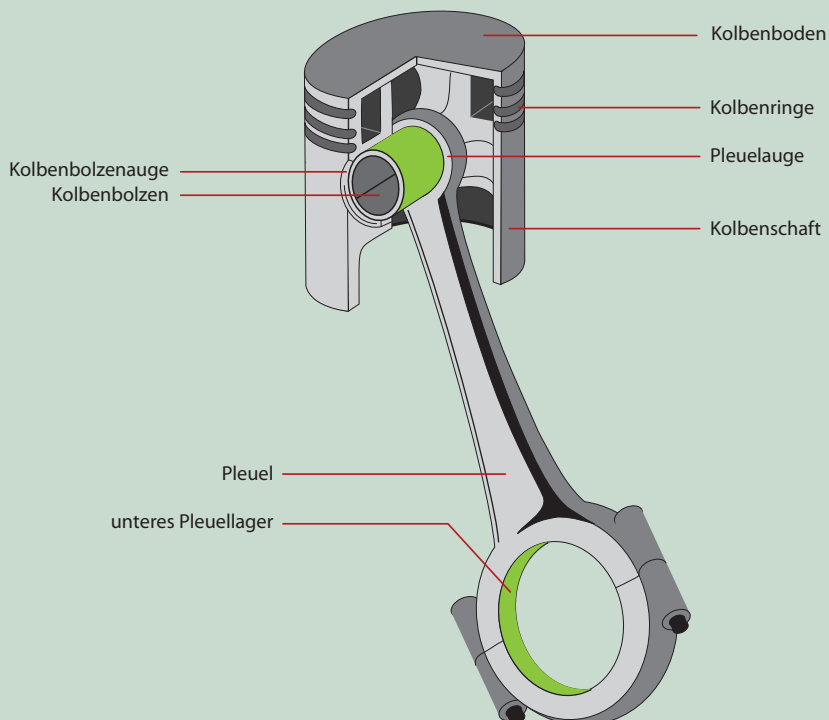
**Detailansichten: Hier schmiert, schützt und reinigt MATHY® UNIVERSAL-M**

**Schmierung am Pleuel**



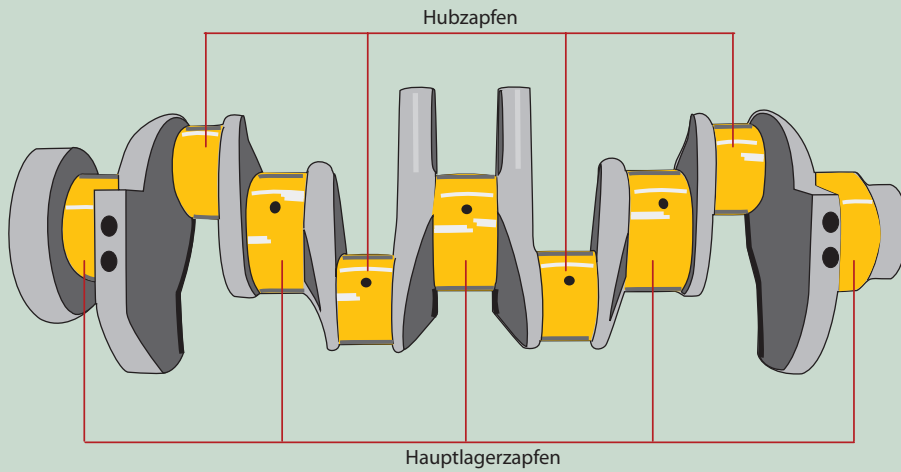
**Hier schmiert**  
**MATHY®-M**

**Schutz am Pleuel**



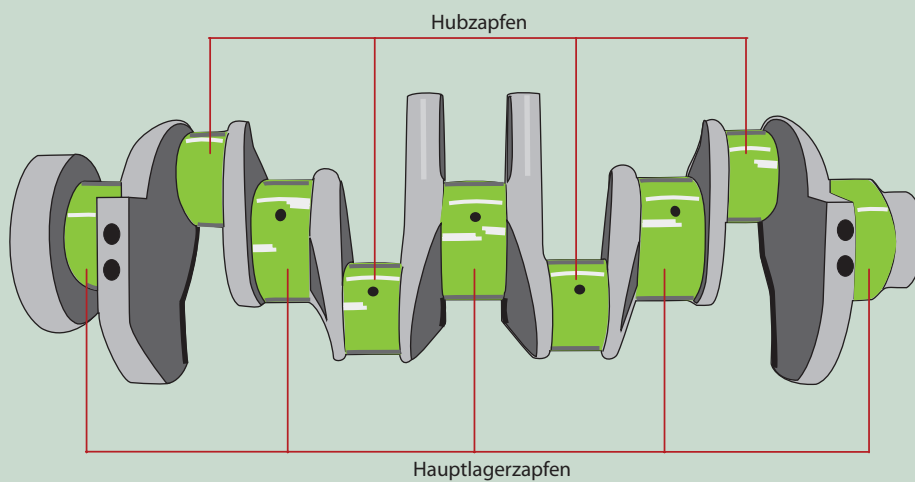
**Hier schützt**  
**MATHY®-M**

## Schmierung an der Kurbelwelle



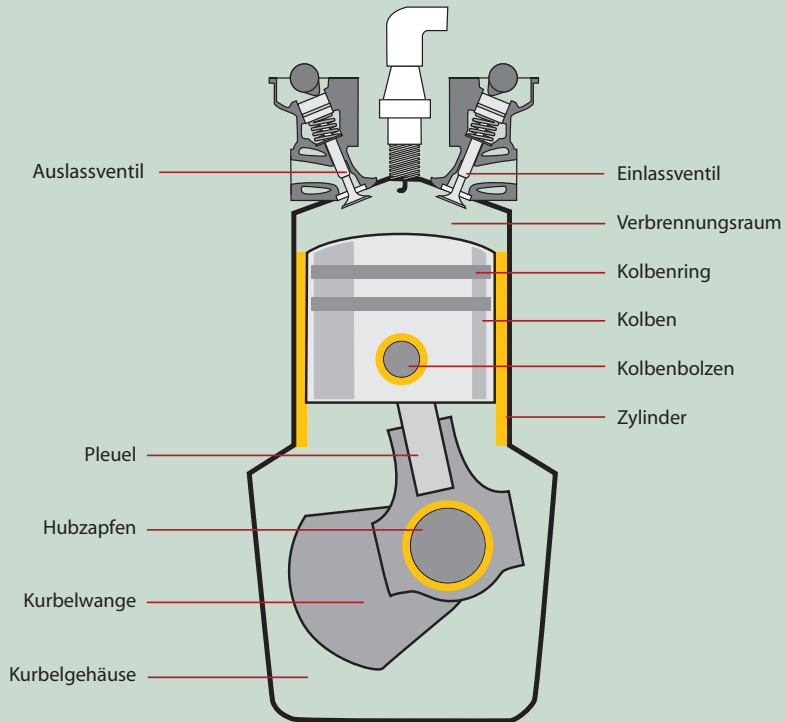
**■ Hier schmiert**  
**MATHY<sup>®</sup>-M**

## Schutz an der Kurbelwelle



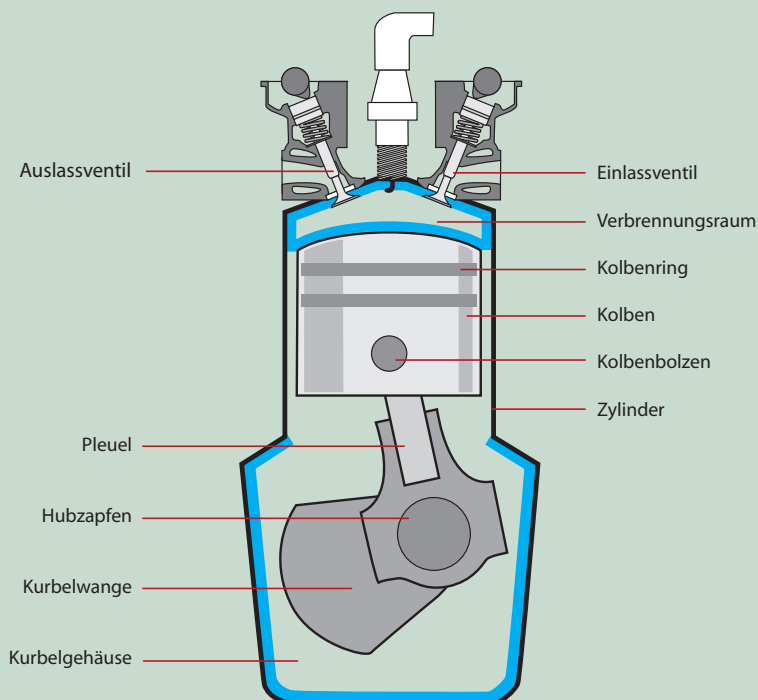
**■ Hier schützt**  
**MATHY<sup>®</sup>-M**

## Schmierung im Zylinder



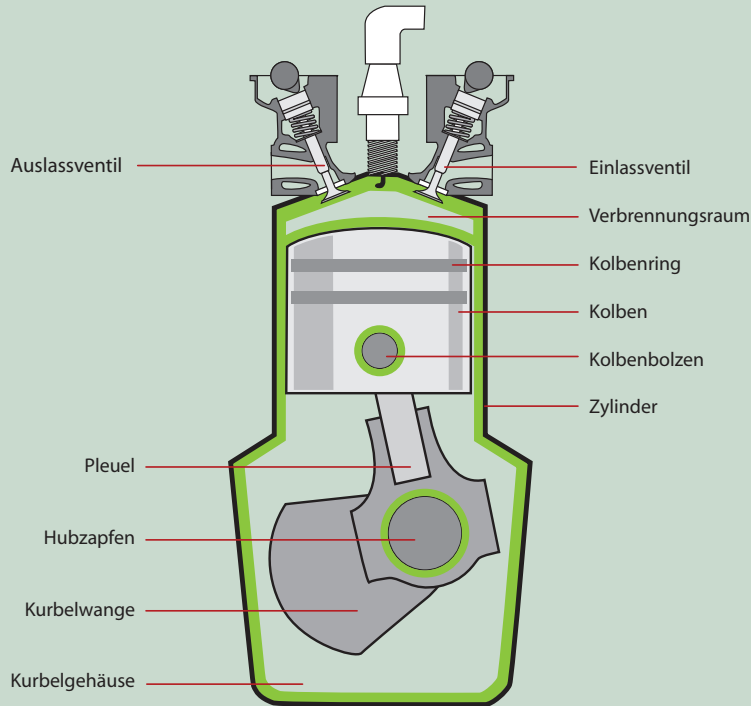
**Hier schmiert**  
**MATHY®-M**

## Reinigung im Zylinder



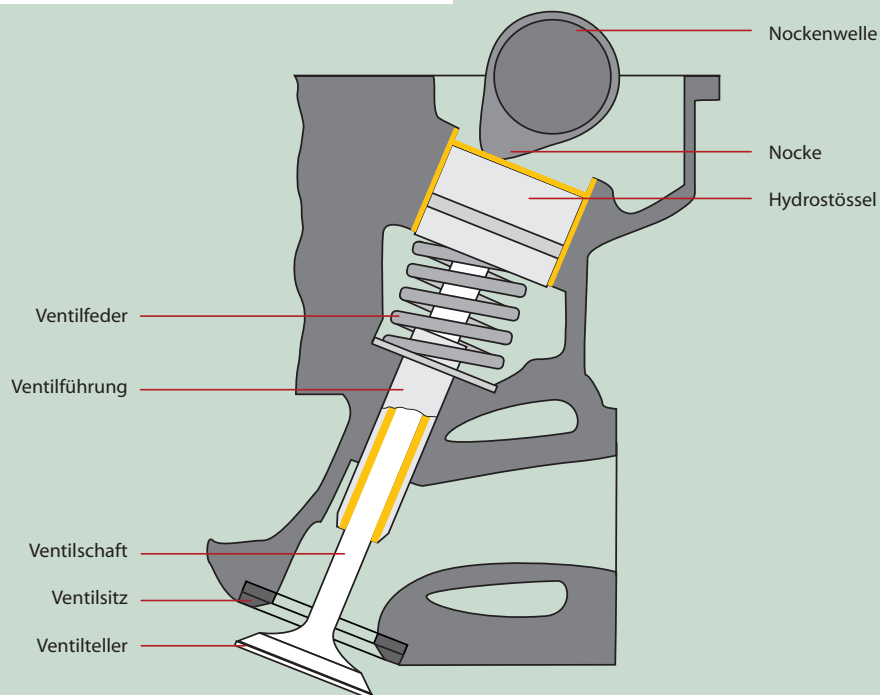
**Hier reinigt**  
**MATHY®-M**

## Schutz im Zylinder



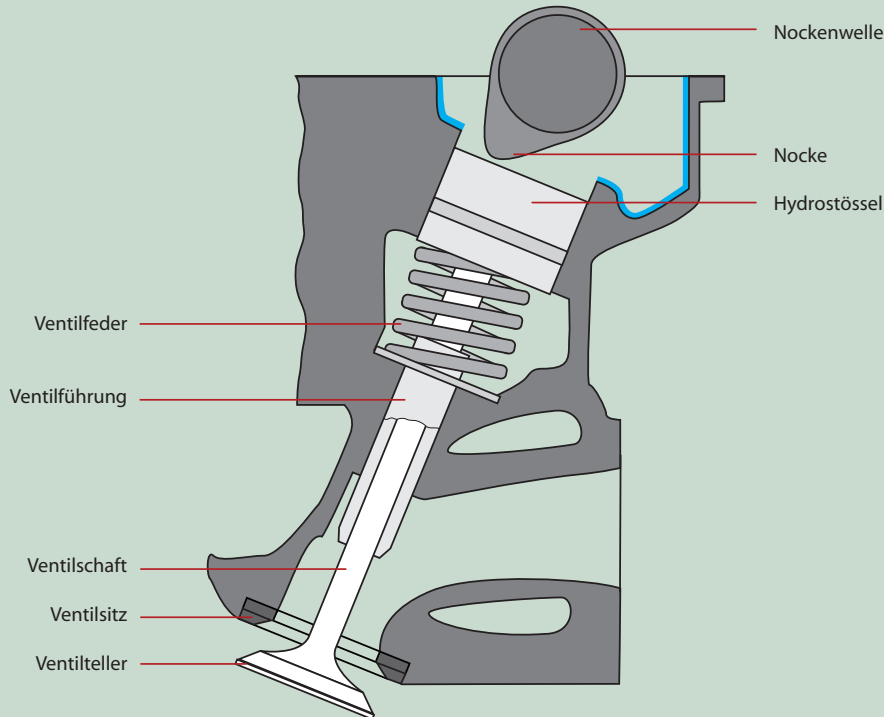
**Hier schützt**  
**MATHY®-M**

## Schmierung am Ventil

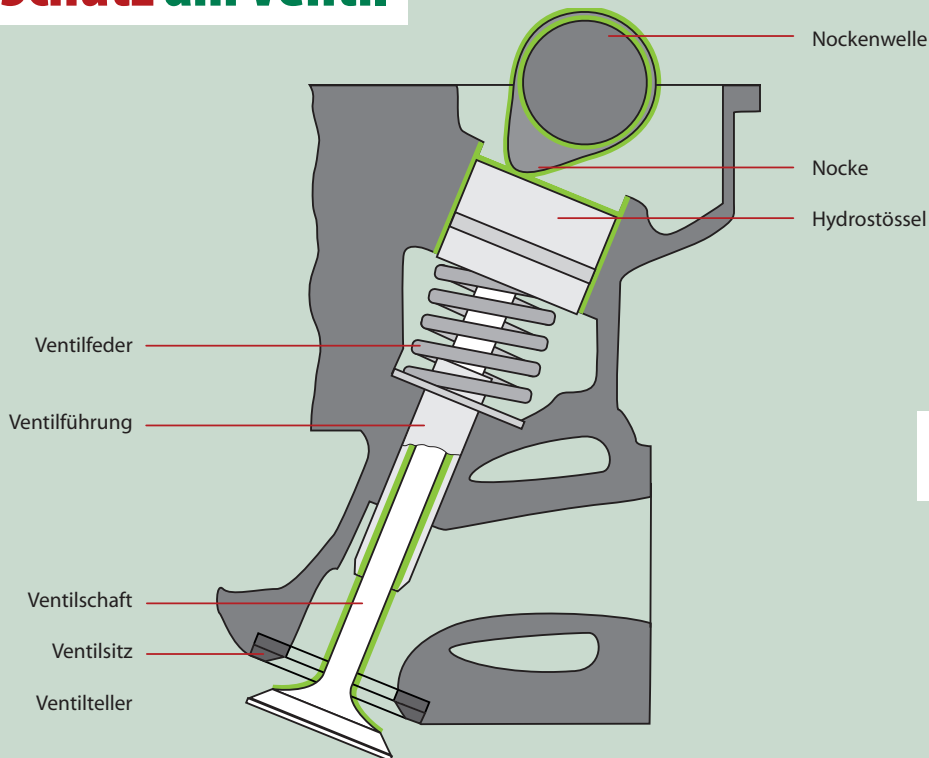


**Hier schmiert**  
**MATHY®-M**

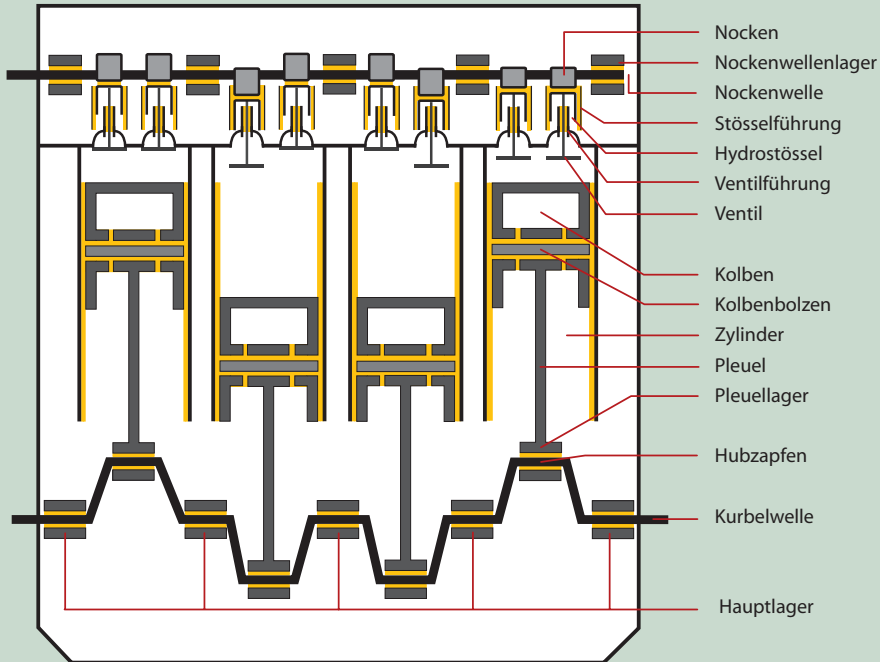
## Reinigung im Nockengehäuse



## Schutz am Ventil

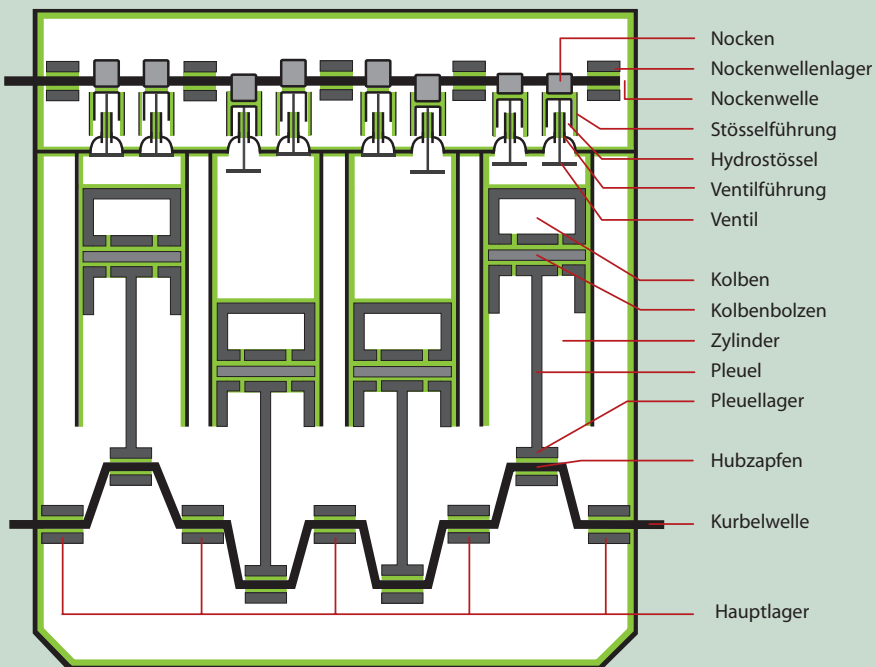


## Schmierung im Viertakt-Motor



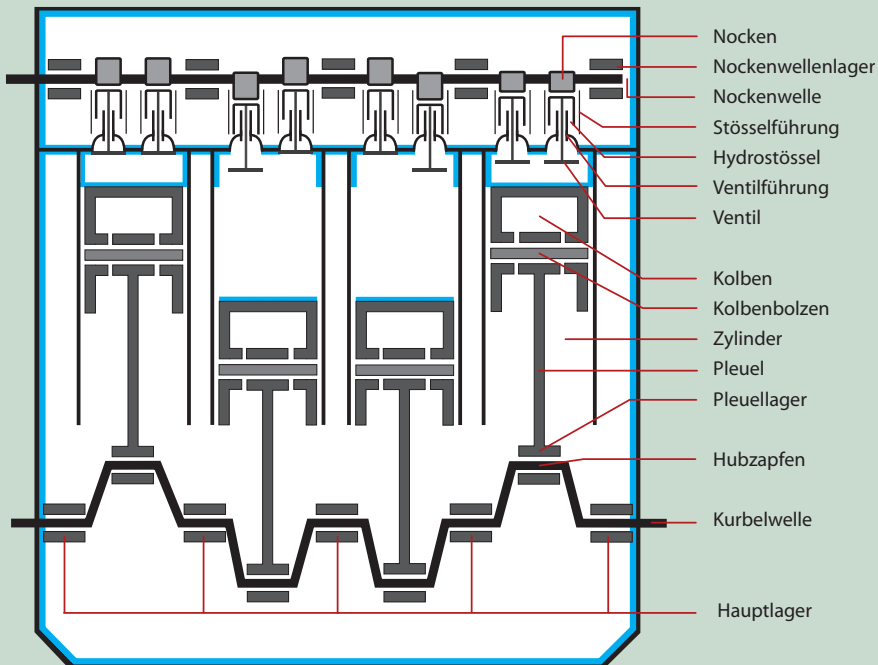
**■ Hier schmiert**  
**MATHY®-M**

## Schutz im Viertakt-Motor



**■ Hier schützt**  
**MATHY®-M**

## Reinigung im Viertakt-Motor



**Hier reinigt**  
**MATHY®-M**

## Viertakt Motor in 3D-Ansicht

