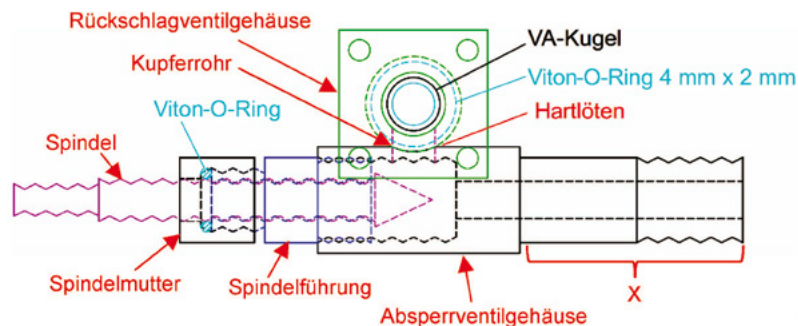


5 Kesselspeiseventil

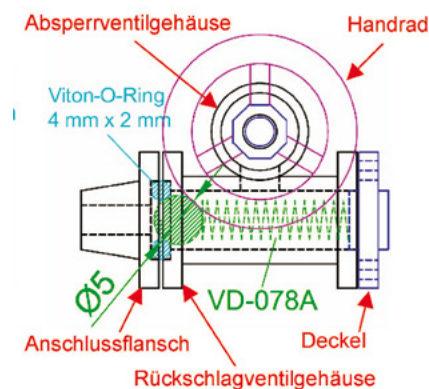
Das Prinzip des Rückschlagventils mit O-Ring lässt sich ebenfalls für ein Kesselspeiseventil verwenden.

Das Kesselspeiseventil ist eine Kombination aus einem Rückschlagventil und einem Absperrventil. Das Rückschlagventilgehäuse und das Absperrventilgehäuse werden mit einem kurzen Kupferrohr verbunden (zusammengesteckt), und danach hart verlötet. Die Spindel wird in die Spindelführung geschraubt und danach ins Absperrventilgehäuse eingeschraubt. Mit der Spindelmutter und einem Viton-O-Ring wird die Spindel mit der Spindelführung abgedichtet. Die Länge „X“ mit Gewinde wird dem verwendeten Kessel angepasst.

Das Kesselspeiseventil besteht insgesamt aus **acht Elementen**. Die Fertigungsmaße der einzelnen Elemente befinden sich im **Anhang E**.



Zeichnung 5: Kesselspeiseventil Ansicht 1



Zeichnung 6: Kesselspeiseventil Ansicht 2

6 Ölpumpen – Kolbenpumpen

Da das Prinzip mit O-Ring, VA-Kugel und VA-Feder gut funktioniert, habe ich dieses Prinzip auch für Ölpumpen basierend auf dem Kolbenpumpenprinzip angewandt. Die Ölpumpen werden für die Zylinderschmierung benötigt und müssen den Arbeitsdruck im Zylinder (Kesseldruck) überwinden können, damit das Öl auch in die Zylinder gelangt. Wie man im **Video** sehen kann, steigt der Ölpumpendruck bei den zwei hier vorgestellten Ölpumpen ohne Probleme auf über 6 bar. Der Pumpenhebel wird z. B. mit dem Schieberstangenkreuzkopf (BR80) der Dampflok angesteuert, siehe **Bild 1**.

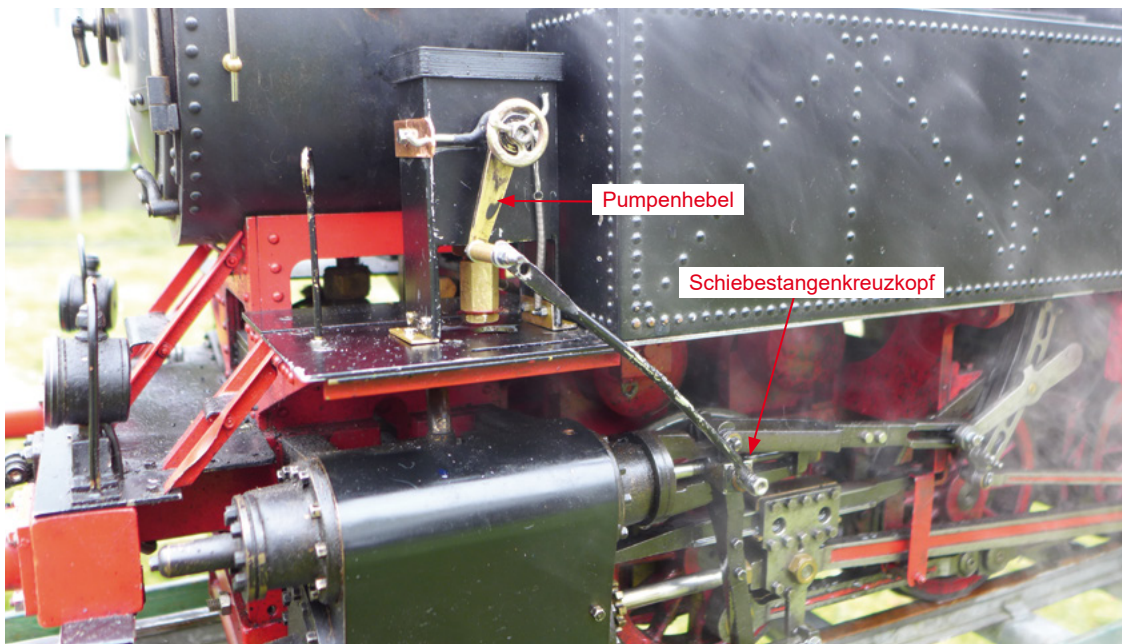


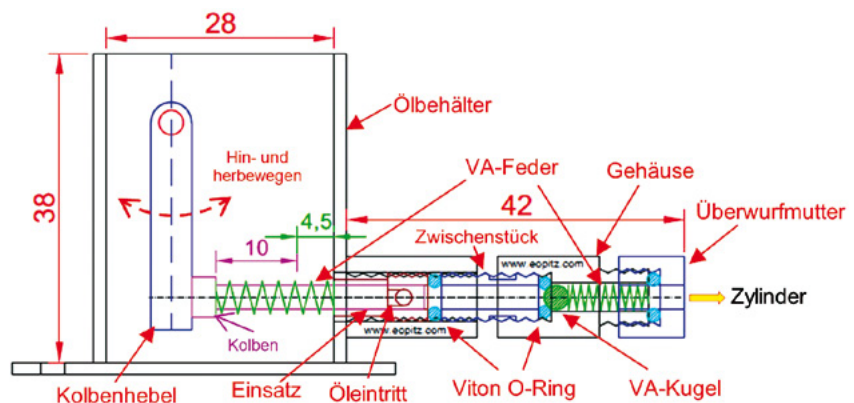
Bild 1:
Ölpumpen-
ansteuerung

6.1 Ölpumpe Variante 1 – Einhubpumpe

Die Ölpumpenvariante 1 basiert auf einem Hebelantrieb mit Freilaufkugellager. Bei jeder Hin- und Herbewegung des Pumpenhebels transportiert der Kolben einen Kolbenhub voll Öl in Richtung Zylinder. Die Pumpe selbst ohne Ölbehälterteile besteht aus insgesamt **11 Teilen**.

Der Einsatz wird als Erstes mit dem Kolben und der Feder zusammen in den Ölbehälterstutzen geschraubt. Wenn die innere Ölbehälterbreite größer als die hier vorgeschlagenen 28 mm ist, kann der Kolben (28,6 mm Länge) mit der Feder auch später über den Ölbehälter eingebaut werden.

Nach dem Einsatz folgt der O-Ring, der vom Zwischenstück gedrückt wird. Der O-Ring ist für den Öldruck zuständig. Wenn das



Zeichnung 7: Ölpumpe – Variante 1

Zwischenstück zu fest eingeschraubt wird, wird der O-Ring zerquetscht, und der Kolben kann sich nicht mehr frei bewegen. Das Zwischenstück sollte deshalb nur so fest angezogen werden, dass die Kolbenfeder den Kolben immer nach dem Einschieben wieder nach außen drücken kann (beim Testen nicht vergessen zu ölen). Das Gehäuse wird mit dem O-Ring des Rückschlagventils aufs Zwischenstück geschraubt und dichtet somit das Zwischenstück und das Gehäuse ab. Die VA-Kugel und die VA-Feder werden zum Schluss eingebaut und von der Überwurfmutter fixiert. Den O-Ring für die Kupferrohrabdichtung in der Überwurfmutter nicht vergessen. Die Gewinde kann man vor dem Einbau zur Sicherheit noch mit etwas Hylomar blue (-50 °C bis +250 °C) oder Ähnlichem abdichten.

Der Ölbehälter ist von einem Vierkantprofilrohr abgeschnitten und mit einer 2-mm-Bodenplatte aus Messing hart verlötet. Der Ölbehälteranschlusssutzen, in dem der Einsatz eingeschraubt wird, ist ebenfalls mit dem Ölbehälter hart verlötet. Die Länge des äußeren Pumpenhebels mit Freilaufkugellager ist der Lokomotive/Situation angepasst. Der innere Kolbenhebel ist dem verwendeten Ölbehälter angepasst.

ZUR INFORMATION: Wenn die Hebel richtig positioniert/eingestellt sind, sind die ersten ~5 mm Kolbenbewegung dafür da, das Öl anzusaugen und den Zylinder mit Öl zu füllen. Jede weitere Hebelbewegung/Kompressionsweg (Kw) transportiert dann das Öl Richtung Zylinder. Die transportierte Ölmenge Richtung Zylinder berechnet sich aus:

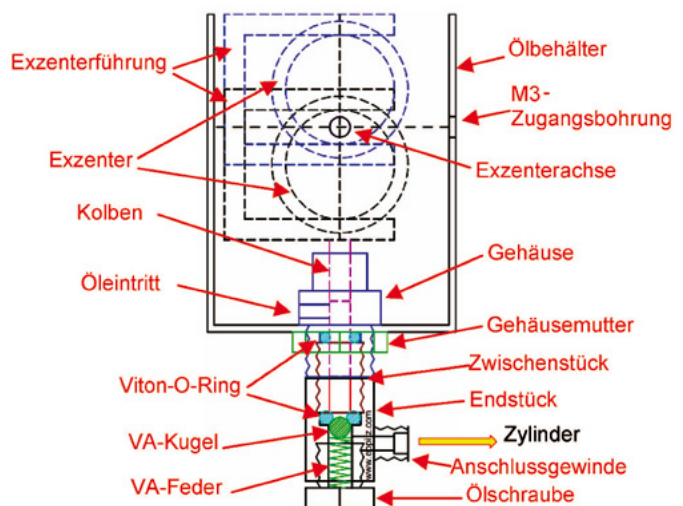
- Kompressionsweg (Kw) mal die Fläche des Kolbendurchmessers 2,5 mm.

Die Kolbenbewegung ist über die Pumpenhebellänge und dessen Ansteuerung einstellbar. Der gesamte Kolbenweg (Kg) wird durch die verwendete Kolbenfeder (komprimierter Zustand) begrenzt. Der Kompressionsweg (Kw) beträgt ~5 mm. Der gesamte Kolbenweg (Kg) beträgt ~10 mm. Die Fertigungsmaße der einzelnen Elemente für die beschriebene Ölpumpe befinden sich im **Anhang F**.

6.2 Ölpumpe Variante 2 – Exzenter Antrieb

Die Ölpumpenvariante 2 basiert auf einem Hebelantrieb mit Freilaufkugellager und Exzenter. Bei dieser Variante werden **mehrere** Hin- und Herbewegungen des Pumpenhebels benötigt, um den Kolben einmal auf und ab zu bewegen. Jede Aufwärtsbewegung des Exzenters saugt das Öl an, und jede Abwärtsbewegung transportiert das Öl Richtung Zylinder. Die Pumpleistung ist aus diesem Grund im Verhältnis zur Hebelbewegung geringer als bei der ersten Ölpumpenvariante.

Der Ölbehälter ist von einem Vierkantprofilrohr abgeschnitten und mit einer 2-mm-Bodenplatte aus Messing hart verlötet.



Zeichnung 8: Exzenter-Ölpumpe – Variante 2

Beim Zusammenbau wird als Erstes das Gehäuse mit dem Ölbehälter mit Hilfe der Gehäusemutter verschraubt. Zur sicheren Abdichtung des Gehäuses kann eine Kupferdichtung, Teflonband oder Ähnliches verwendet werden. Die Gehäusemutter wird ganz zum Schluss fest angezogen, nachdem das Endstück/Zylinderanschluss am Einbauort ausgerichtet wurde.

Nach der Gehäusemontage folgt der O-Ring, der vom Zwischenstück beim Einschrauben gegen das Gehäuse gedrückt wird und die beiden Teile abdichtet. Der O-Ring ist für den Öldruck zuständig. Wenn er nicht korrekt eingebaut wird oder verschlissen ist, baut sich kein Druck auf. Wenn das Zwischenstück zu fest eingeschraubt wird, wird der O-Ring zerquetscht und der Kolben kann sich nicht frei bewegen und zerstört den O-Ring (für Tests Öl verwenden). Das Zwischenstück sollte deshalb nicht zu leicht und nicht zu fest angezogen werden.

Das Endstück wird mit dem O-Ring des Rückschlagventils aufs Zwischenstück geschraubt und dichtert somit das Zwischenstück und das Endstück ab. Die VA-Kugel und die VA-Feder werden zum Schluss eingebaut und von der Ölschraube fixiert. Um die Ölschraube abzudichten, kann ebenfalls eine Kupferdichtung oder Teflonband etc. verwendet werden. Den O-Ring oder die Dichtschnur für die Kupferrohrabdichtung (Anschlussgewinde) in der Überwurfmutter nicht vergessen. Die Gewinde kann man vor dem Einbau zur Sicherheit noch mit etwas Hylomar blue (-50 °C bis +250 °C) oder Ähnlichem abdichten. Der Exzenter wird mit einem M3 Gewindestift (Madenschraube) mit der Exzenterachse verschraubt. Um ein Durchdrehen zu verhindern, kann die Exzenterachse an der Stelle, an der der Gewindestift auftrifft, vorher leicht abgefeilt werden.

ZUR INFORMATION: Die gesamte Kolbenbewegung (Kg) ist vom Exzenter vorgegeben und beträgt 11 mm. Um die Pumpenleistung zu berechnen, ist nur die Abwärtsbewegung von Interesse. Die Abwärtsbewegung teilt sich auf in:

- ~5,3 mm Ölsaugweg
- ~5,7 mm Kompressionsweg (Kw).

Die transportierte Ölmenge Richtung Zylinder berechnet sich aus:

- Kompressionsweg (Kw) mal die Fläche des Kolbendurchmessers 3 mm.

Die Exzenterdrehbewegung ist über die Pumpenhebel­länge und dessen Ansteuerung einstellbar. Siehe auch **Bild 1**. Die Fertigungsmaße der einzelnen Elemente für die beschriebene Ölpumpe befinden sich im **Anhang G**.

Da das Freilaufkugellager im Pumpenhebel träge ist und nicht gut auf kurze Hebelbewegungen reagiert, habe ich eine Ratsche mit einem kleinen Zahnrad improvisiert, siehe **Bild 2**. Zur besseren Veranschaulichung des Prinzips habe ich die Ratsche (Zahnrad) nach außen verlegt. Wer genau hinschaut, kann die Trägheit des Freilaufkugellagers beim Überwinden des oberen Totpunkts im Video erkennen.

Die Idee, eine Ölpumpe mit einem Autoreifenventil zu bauen, habe ich verworfen, da das Autoreifenventil nicht die gleiche kompakte Bauweise erlaubt wie die O-Ringe-Variante. Die **Zeichnung 9** stellt zum Vergleich die beiden Ventilvarianten gegenüber.

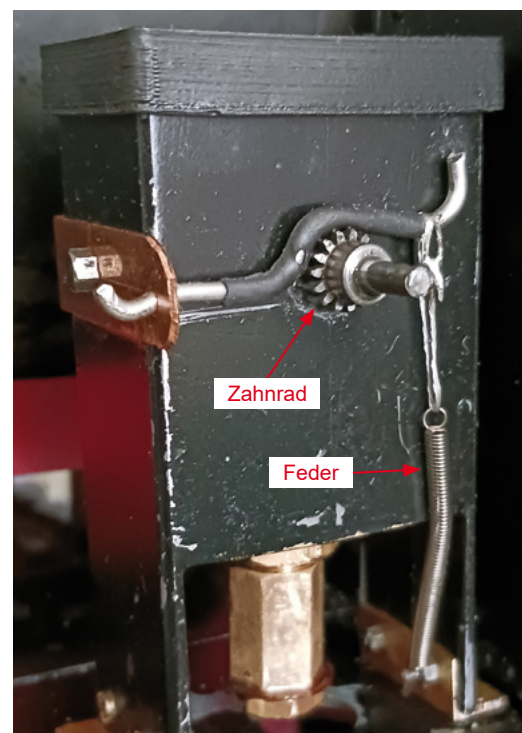


Bild 2: Ratsche für Ölpumpe

