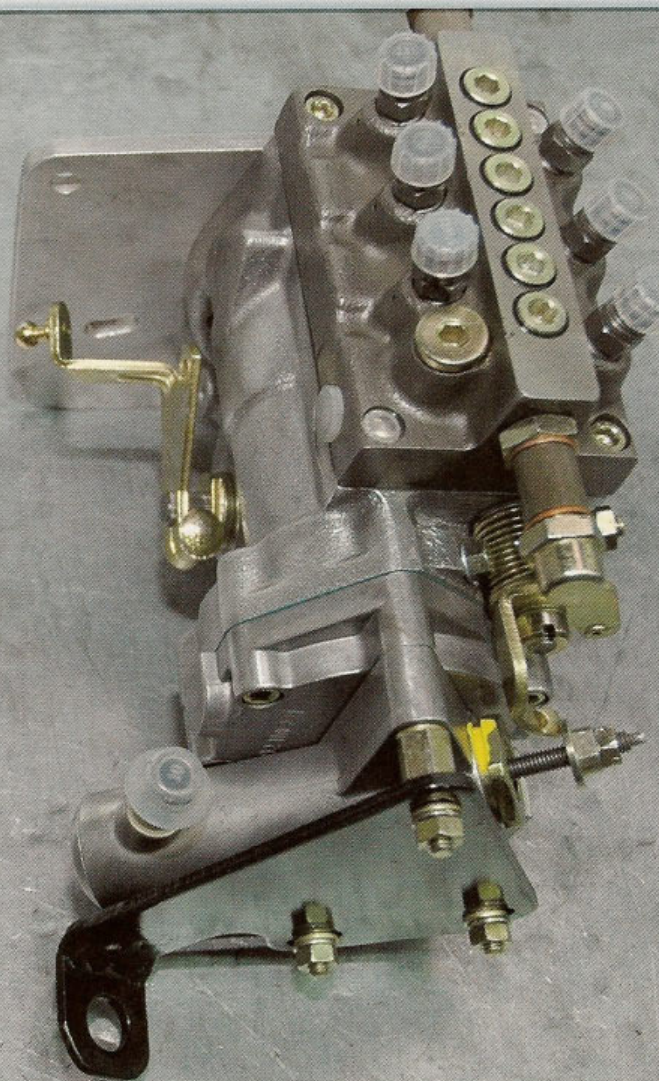
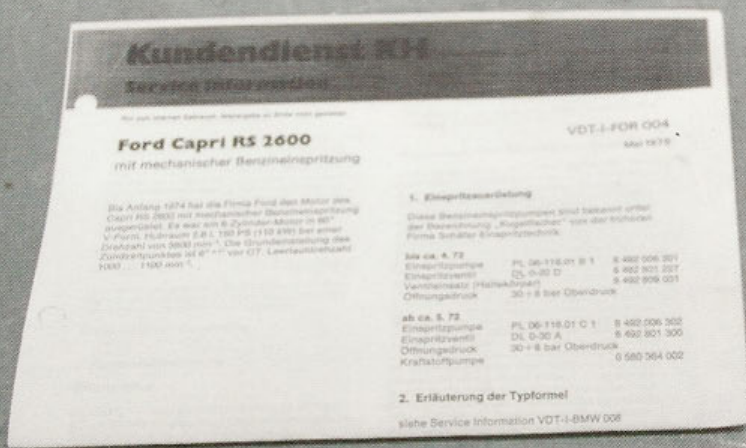


Service

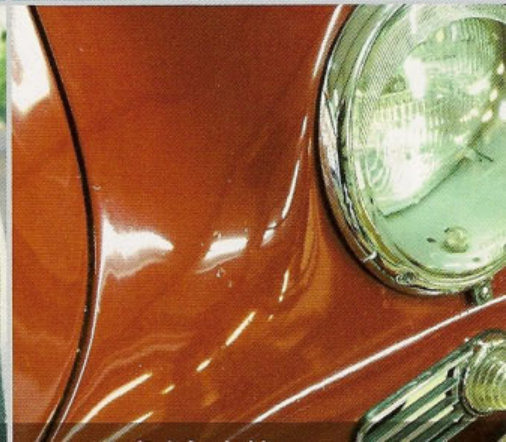
KUGELFISCHER-EINSPRITZSYSTEM MIT MECHANISCHER KENNFELDDREHUNG **26**



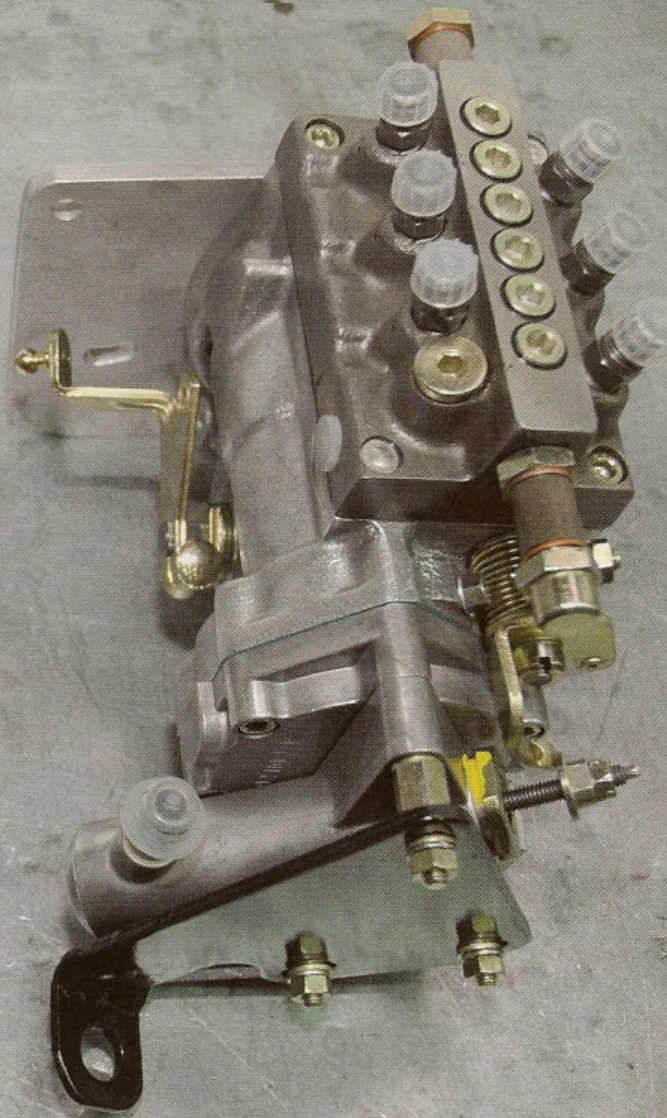
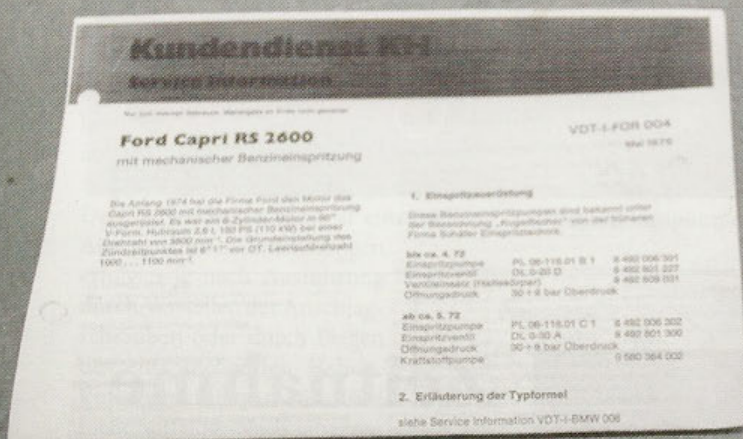
Wissen

Hersteller

Fachbetriebe



Gegossenes Kennfeld



Bilder: Diehl

Die Kugelfischer-Einspritzung ist ein technischer Leckerbissen – der Raumnocken realisiert eine rein mechanische Kennfeldregelung –, bisweilen aber auch eine Herausforderung für den heutigen Spezialisten Koller + Schwemmer in Nürnberg. asp Klassik war vor Ort.

Kugelfischer-Pumpen findet man nicht in 08/15-Automobilen. Sie waren und sind sportlichen oder gar Rennsport-Fahrzeugen vorbehalten. Einige ihrer Eigenschaften prädestinieren sie hierfür: kompakte Bauform, enorme Drehzahlfestigkeit und Drücke an den Düsen zwischen 30 und 38 bar, was feine Zerstäubung und homogene Zylinderfüllung verspricht. Angetrieben über Zahnräder, Kette oder Zahnriemen, sitzt die Pumpe in unmittelbarer Motornähe und wird im Regelfall – Ausnahme: Peugeot mit eigenem Ölhaushalt – vom Motor mit Schmiermittel versorgt. Das Herz einer Kugelfischer-Einspritzpumpe ist der so genannte Raumnocken, ein kegelförmiges

Gebilde, dessen Unebenheiten eine Art mechanisches Kennfeld darstellen. Dieses Kennfeld wird über Stift und Schwinde abgetastet, wobei die Schwinde den unteren Totpunkt der Pumpenkolben und darüber die Einspritzmenge beeinflusst. Hinzu kommt eine Kaltstartanreicherung.

Häufig nachträgliche Adaption

„Am liebsten sind mir die Kunden mit Serienpumpen. Denen kann ich sicher und sofort helfen“, beteuert Hermann Sattelberger, Spezialist für Kugelfischer-Einspritzsysteme bei Koller + Schwemmer (vgl. Infokasten „Historie“/„Kontakt“). Systeme, weil aus Pumpe, Leitungen und Einspritzdüsen bestehend. Doch dazu an

anderer Stelle mehr. Die Betonung liegt deshalb auf Serienpumpen, weil sich bei Rennsportanwendungen die Pumpe oft nicht eindeutig einem Fahrzeug zuordnen lässt. Hermann Sattelberger: „Handelt es sich um ein Originalfahrzeug, stellt die Zuordnung kein Problem dar. Doch viele Kugelfischer-Pumpen werden nachträglich adaptiert. Anhand des Typenschildes der Pumpe kann ich zwar den Abnehmer, beispielsweise Alpina mit Kennziffer 129, identifizieren. Allerdings weiß ich nicht, um welchen Motor es sich handelt. Das ist nicht nur für die Anpassung der Pumpe selbst, sondern auch für deren Adaption am Motor über Sockel, Halter und Gestänge wichtig. Wenn auch der Kunde nicht

helfen kann, weil er beispielsweise die Pumpe bei Ebay erworben hat, bleibt nur die Anpassung auf dem Leistungsprüfstand und/oder über Fahrversuche.“

Bislang fand Hermann Sattelberger stets einen Weg, um Kunden zu helfen. Dabei ist man bei Koller + Schwemmer in der glücklichen Lage, neben Reparaturen auch Tausch- und Neupumpen anbieten zu können. Doch das ist nicht alles. Im Lauf der Zeit hat man einige Teile nachfertigen lassen, beispielsweise

- ▶ Pumpenköpfe für Motorenumbauten von Saug- auf Turboversion (BMW)
- ▶ Antriebsrad Porsche 911
- ▶ Flanschdichtung Peugeot 504

Einspritzdüsen mitschicken

Die Kompetenz des Nürnberger Unternehmens bezüglich Kugelfischer-Pumpen liegt bei der Pumpe selbst und den Einspritzdüsen. Weil auch sie Fehler aufweisen können, werden Kunden stets gebeten, diese gemeinsam mit der Pumpe nach Nürnberg zu schicken. „Aber bitte gut verpackt und zugleich sichtbar, denn die Zustelldienste reagieren sensibel auf austretende Flüssigkeiten. Da wird schon mal die Pumpe aus einem durchlöchernten Karton umgepackt und der Karton samt darin befindlicher Einspritzdüsen entsorgt, weil man sie übersah. Das kann teuer werden. Je nach Anwendung reden wir von einem dreistelligen Betrag – pro Düse.“

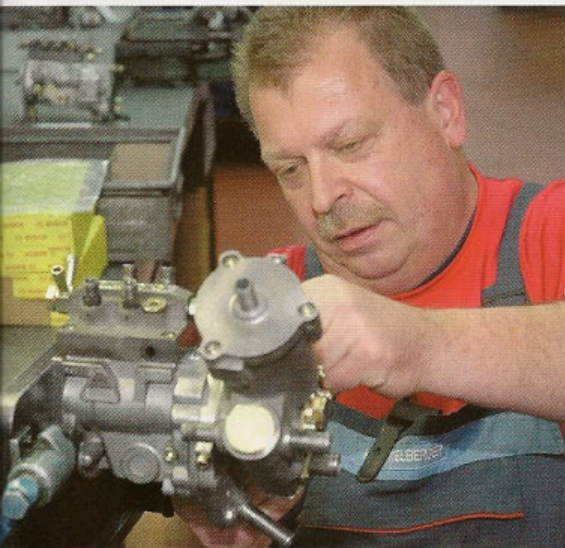
Zum Einspritzsystem zählen zudem die Leitungen. Von BMW und Porsche sind beispielsweise noch Originalteile lieferbar. In der Praxis werden oft flexible Leitungen eingesetzt, die, so die häufige

Aussage von Kunden, schöner aussehen. Original sind sie jedenfalls nicht. „Und man muss die Gesetze der Hydraulik achten“, ergänzt Hermann Sattelberger. „Starke Längenunterschiede ergeben über unterschiedliche Volumina und Pulsation eine Verfälschung des Kennfelds.“

Als Hauptfehler treten Standschäden auf: feste Kolben oder ausgefallene Druckventile. „Ursächlich ist meist Schmutz im Tank. Diese Vermutung geben wir in unserem schriftlichen Befund an den jeweiligen Kunden weiter, damit die gerade instand gesetzte, getauschte oder erneuerte Pumpe nicht erneut wegen des gleichen peripheren Fehlers ausfällt“, versichert Hermann Sattelberger. Auch der zweite häufige Fehler, Überfettung über alle Bereiche (Teil-/Vollast), hat seine Ursache in der Peripherie, nämlich in Ansaugsystem oder Drosselklappe; zur Kompensation wird die Pumpe in Richtung fett gestellt. Bei der Pumpe des Peugeot 504 ist auch mal die Gummimembran porös. Den Reparatursatz gibt es von Bosch.

Dokumentation leider dürrtig

Pro Jahr erreichen 50 bis 100 Kugelfischer-Einspritzpumpen die Nürnberger Spezialisten, davon sind zwei Drittel Serienpumpen. „Leider ist die Dokumentation seitens FAG Kugelfischer dürrtig und die Entwickler von damals sind heute nicht mehr erreichbar“, fasst Hermann Sattelberger die Situation zusammen. Seine Erfahrung beruht auf mehr als 20 Jahren Kugelfischer-Praxis. Bei Koller + Schwemmer bemüht man sich derzeit, dieses Know-how intern weiterzugeben. *Peter Diehl*



Hermann Sattelberger bei der Arbeit

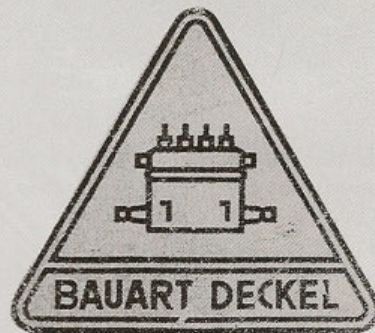


Zwei Raumnocken, oben für Serien-, unten für Rennsportanwendungen

Historie

Das heute als Kugelfischer-Pumpe bekannte mechanische Benzineinspritzsystem hat eine bewegte Geschichte. Ursprünglich erdacht vom Feinmechanik-Unternehmen Friedrich Deckel in München, übernahm FAG Kugelfischer, Schweinfurt, in den 1960er Jahren die Entwicklung und führte sie zum Erfolg. Die dann nach dem FAG Kugelfischer-Inhaber Georg Schäfer benannte Schäfer Einspritztechnik GmbH verblieb weiterhin in München. Die Fahrzeuge mit Kugelfischer-Einspritzung sind u. a.:

- ▶ Alpina A4
- ▶ BMW 2000/2002 tii/turbo
- ▶ BMW M1
- ▶ Ford Capri RS 2600
- ▶ Lancia Flavia 1800 Injection
- ▶ Münch Mammut TTS-E
- ▶ Peugeot 404/504
- ▶ diverse Rennsportfahrzeuge



1979 veräußerte FAG Kugelfischer seinen Bereich Einspritzsysteme, der sich auch mit der Dieseleinspritzung befasste, an Bosch. Seit mehr als zwei Jahrzehnten stellt Koller + Schwemmer in Nürnberg die Reparatur und Ersatzteilversorgung sicher. Hierzu übernahm man vom Bosch sämtliche Maschinen, Raumnocken-Urmuster und, soweit vorhanden, Dokumentationen. Letztere erfolgte bei FAG Kugelfischer nur dürrtig.

Kontakt

- ▶ Koller + Schwemmer GmbH & Co. KG
- ▶ Spezialist: Hermann Sattelberger
- ▶ E-Mail: hsattelberger@koller.de
- ▶ Internet: www.koller.de