

Das Uhrwerk wird entkoppelt

Common-Rail-Motoren können beim gleichen Arbeitstakt mehr als einmal Treibstoff in den Zylinder einspritzen. Der Einspritzzeitpunkt ist nicht mehr wie früher, wie ein Uhrwerk, mechanisch an eine bestimmte Motorenstellung gebunden.

Wenn pro Arbeitstakt nicht die ganze Treibstoffmenge auf einmal eingespritzt wird, entsteht ein sanfterer Verbrennungsablauf. Das reduziert Lärm, und mit gleich viel Treibstoff kann ein höheres Drehmoment erzeugt werden. Eine gestaffelte Einspritzung ist nur mit einem Common-Rail-Einspritzsystem möglich. Dieses System kann unabhängig der Kurbelwellenstellung aus dem Druckspeicher (Rail), durch Öffnen der Einspritzdüse, Treibstoff in den Brennraum spritzen. Das Ventil an der Einspritzdüse wird über das Motoren-

management geöffnet. Dieses Steuergerät bestimmt, wann und wie lange eine Düse geöffnet wird. Dazu werden laufend die bestmöglichen Einspritzvarianten anhand der aktuellen Motorendaten, die im Steuergerät zusammenlaufen, bestimmt. Egal ob der Motor kalt, die Drehzahl tief oder die Belastung hoch ist, das Arbeitsmuster der Einspritzdüsen passt sich der Motorsituation an. Auch Massnahmen zur Abgasnachbehandlung fliessen hier ein.

Bei mechanischen Einspritzpumpen ist der Zeitpunkt durch eine fixe Vorgabe bestimmt, da die Einspritz-

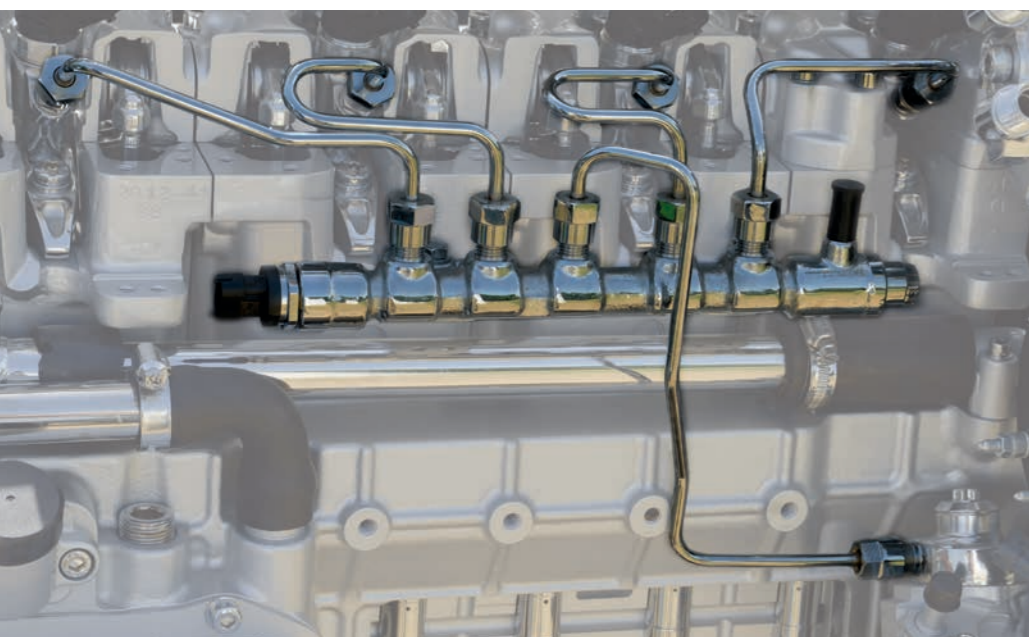
pumpe wie ein Uhrwerk an die Drehzahl des Motors eingebunden ist. Der Einspritzzeitpunkt kann zwar verschoben werden, zum Beispiel mit einem Fliehkraftregler, der die Einspritzung bei höherer Drehzahl früher auslöst, letztlich bleibt die Verbindung jedoch mechanisch, und die Parameter können nur gering verschoben werden.

Ein Common-Rail-Einspritzsystem baut den Einspritzdruck unabhängig von der Motorendrehzahl auf, und bereits bei tiefen Drehzahlen sind hohe Einspritzdrücke verfügbar. Eine Kraftstoffpumpe erzeugt im Druckspeicher einen Druck von rund 1800 bar.

| Beat Schmid

Weitere Informationen:

Ein Film zu Common-Rail-Motoren finden Sie auf unserer Homepage: www.diegruene.ch



Beim Common-Rail-Einspritzsystem erzeugt eine Treibstoffpumpe (unten rechts) einen Vorratsdruck in der Verteilerleiste, wo die Einspritzdüsen der Zylinder angeschlossen sind.



Wie funktioniert das?

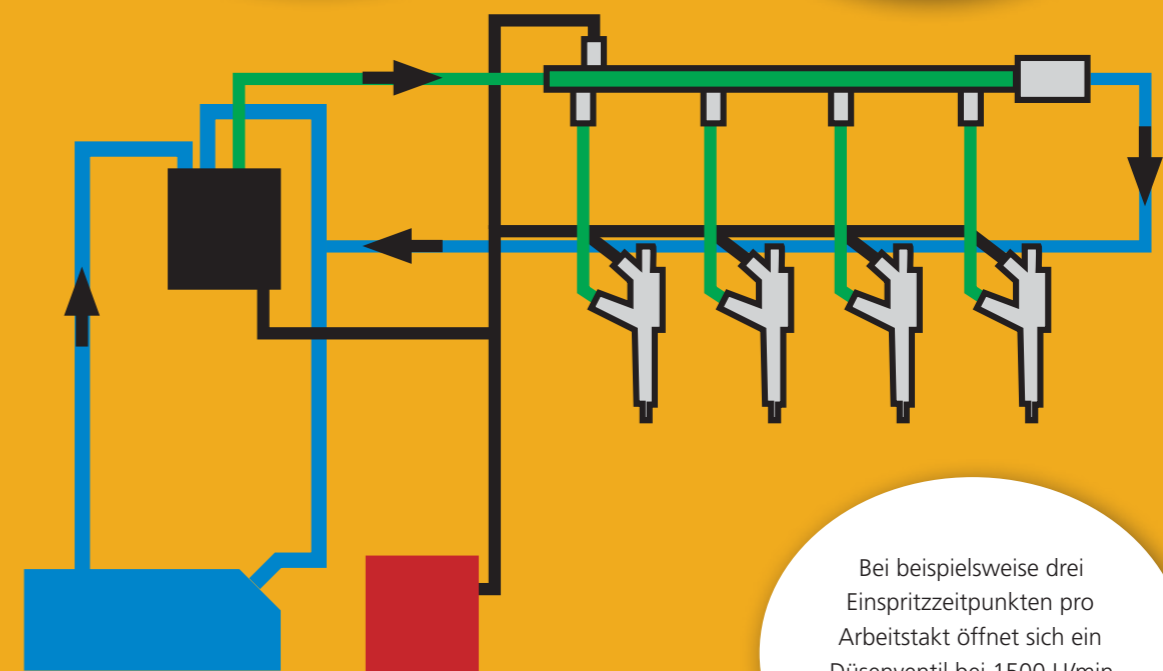
In der Serie «Wie funktioniert das?» erklärt «die grüne» technische Bauteile, die an Maschinen und Traktoren verbaut sind.

Für diese Beiträge wird «die grüne» von Erich Guggisberg technisch unterstützt. Er ist Technikleiter bei der Paul Forrer AG in Bergdietikon AG. www.paul-forrer.ch

Gemeinsam und doch unabhängig

Eine Hochdruckpumpe (schwarz) verdichtet den Treibstoff (blau) im Druckspeicher (Rail) (grün) mit 1600 bis 1800 bar. Der für alle Einspritzdüsen gemeinsame Speicher gibt dem System im Englischen den Namen Common-Rail, was «gemeinsame Leitung» heisst.

Die Rohrleitungen (grün) stehen ständig unter Druck. Schon bei tiefen Drehzahlen sind hohe Drücke möglich. Die Düsen besitzen Ventile, die mit dem Steuergerät (rot) verbunden sind und von dort aus gesteuert werden.



Bei beispielsweise drei Einspritzzeitpunkten pro Arbeitstakt öffnet sich ein Düsenventil bei 1500 U/min 4500-mal pro Minute. Dazu bleibt bloss 1/100 Sekunde Zeit.

Im Steuergerät (rot) erfolgt die elektronische Kontrolle des Einspritzsystems. Hier laufen alle Motorendaten, die von Sensoren erfasst werden, zusammen (Temperatur, Drehzahl, Belastung usw.). Anhand dieser Werte wird das optimale Einspritzmanagement bestimmt.