



Der richtige Kraftstoff

Benzin oder Diesel? Nicht selten füllt man den falschen Treibstoff in den Tank, und dann gibt es Probleme, denn jeder Motortyp braucht einen besonderen Kraftstoff.

Benzin. Otto-Motoren benötigen Benzin. Darunter versteht man ein Gemisch aus Alkanen mit fünf bis zwölf Kohlenstoff-Atomen im Molekül. Doch Benzin wird erst durch bestimmte Zusätze zu einem Kraftstoff. Dabei entscheiden Art und Menge der Zusätze, ob Normalbenzin oder Superbenzin entsteht.

Normalbenzin und Superbenzin unterscheiden sich hauptsächlich in ihrer Klopfestigkeit. Ein Motor "klopft", wenn sich das Benzin/Luft-Gemisch in der Verdichtungsphase von selbst entzündet, bevor der Zündfunke ausgelöst wird. Durch diese Frühzündung erhält der Kolben in der Aufwärtsbewegung einen Schlag, der ein klopfendes Geräusch erzeugt.

Als Maß für die Klopfestigkeit eines Kraftstoffs gilt die Oktanzahl: Reines Isooctan (2,2,4-Trimethylpentan) besitzt eine hohe Klopfestigkeit. Ihm ordnet man die Oktanzahl 100 zu. Reines n-Heptan lässt den Motor dagegen besonders leicht klopfen. Es erhält die Oktanzahl 0. Normalbenzin hat in der Regel die Oktanzahl 92, das heißt, es verhält sich hinsichtlich seiner Klopfestigkeit wie ein Gemisch aus 92 % Isooctan und 8 % n-Heptan. Die Oktanzahl von Superbenzin liegt bei 95. Die höhere Klopfestigkeit ist erforderlich, da das Kraftstoff/Luft-Gemisch in Superbenzin-Motoren stärker verdichtet wird. Solche Motoren erzeugen also einen höheren Druck und sind deshalb empfindlicher für Frühzündungen.

Antiklopfmittel. Die erforderlichen Mengen klopfesten Benzins lassen sich nur gewinnen, wenn man Antiklopfmittel verwendet. Jahrzehnte lang wurde dem Benzin daher Bleitetraethyl ($\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$) beigemischt. Die im Abgas enthaltenen Blei-Verbindungen belasteten jedoch die Umwelt und schädigten die Abgaskatalysatoren. Heute setzt man daher überwiegend Methyl-tert-butyl-ether (MTBE) ein: Ein Zusatz von etwa 10 % garantiert die geforderte Klopfestigkeit. Umweltschützer weisen aber darauf hin, dass Methyl-tert-butylether heute schon in manchen Gewässern nachweisbar ist

Diesel-Öl. Diesel-Motoren verdichten das Kraftstoff/Luft-Gemisch besonders stark. Dadurch steigt die Temperatur des Kraftstoff/Luft-Gemischs so stark an, dass es sich selbst entzündet. Bei diesen Bedingungen eignet sich Diesel-Öl als Kraftstoff, ein Gemisch aus Alkanen mit zehn bis zwanzig Kohlenstoff-Atomen im Molekül. Aber auch dieser Kraftstoff kommt nicht ohne Zusätze aus. So verhindert ein Additiv, dass an kalten Tagen ein Teil als Paraffin ausflockt und die Kraftstoffzufuhr behindert.

Bio-Kraftstoffe. An immer mehr Tankstellen gibt es Bio-Diesel, einen Kraftstoff, der aus Rapsöl gewonnen wird; er stammt damit aus nachwachsenden Rohstoffen. Jährlich werden in Deutschland etwa 45000 t Bio-Diesel verbraucht. In Südamerika wird in großem Maße Bio-Alkohol aus der Vergärung von Zucker als Kraftstoff verwendet.

1 a) Informiere dich über Bau und Arbeitsweise eines Viertakt-Motors und eines Diesel-Motors.

b) Was versteht man unter einer Frühzündung?

c) Warum ist das Klopfen eines Motors schädlich?

2 a) Was versteht man unter Bio-Kraftstoffen?

b) Vergleiche die Preise von Bio-Diesel und normalem Dieseldieselkraftstoff. Begründe den Unterschied.

3 Zeichne die Strukturformel von 2,2,4-Trimethylpentan. Warum nennt man diesen Stoff Isooctan?

4 In Brasilien wird Bio-Alkohol getankt. Welche Vorteile und welche Probleme sind damit verbunden?