

Einführung von Heizöl EL schwefelarm

Energiebedarf für verbesserte Energiebilanz



Foto: Deutsche BP AG

Raffinerie: Entschwefelung von Mineralölprodukten geht nicht zum „energetischen“ Nulltarif

Die Nutzung von schwefelarmem Heizöl EL ist einerseits mit Energieeinsparungen auf der Verbraucherseite andererseits mit erhöhtem Energieaufwand und Emissionen bei der Herstellung verbunden.

Ein erheblicher Prozentsatz der Ölheizungsanlagen in Deutschland ist technisch veraltet und muss in den nächsten Jahren ausgetauscht werden. Durch moderne Öl-Brennwerttechnik und die Verwendung von schwefelarmem Heizöl kann der Energieverbrauch erheblich gesenkt werden. Für die Herstellung dieser Produktqualität muss aber zunächst Energie eingesetzt werden.

Die Qualität von Heizöl hat sich im Laufe der Zeit mit den gestiegenen Anforderungen der Verwendungstechnik stetig verändert. Während ursprünglich ausschließlich leichtflüssige Mineralölprodukte, die durch Destillation einfach abzutrennen waren, als Leucht- und Heizöle Verwendung fanden, gibt es heute eine ganze Reihe von Mineralölprodukten zur Verwendung im Wärmebereich. Angefangen von Flüssiggas über Heizöl EL bis hin zu schwerem Heizöl und Petrolkoks.

2008 wird der Schwefelgehalt für Heizöl EL auf 0,1 % gesenkt

Seit in den 1970er Jahren die Problematik der Luftverschmutzung, insbesondere durch Schwefeloxide bekannt wurde, nahm die Politik Einfluss auf die Eigenschaften von Heizölen, indem z.B. die erlaubten Schwefelgehalte in Kraft- und Brennstoffen schrittweise abgesenkt wurden. Die derzeit letzte vorgeschriebene Absenkung steht 2008 europaweit bevor, wenn der maximal erlaubte Schwefelgehalt im Heizöl EL von 0,2 auf 0,1 % abgesenkt wird.

Energiebedarf zur Schwefelentfernung

Mineralölprodukte werden in Raffinerien aus Rohöl hergestellt. Dabei wird das Rohöl zuerst durch eine Destillation grob nach der Verdampfbarkeit in Bestandteile aufgeteilt. Ihre Ausbeute und ihre Eigenschaften sind hauptsächlich vom eingesetzten Rohöl abhängig. So können aus dem einen Rohöl bis zu 36% Heizölkomponenten mit einem Schwefelgehalt von ca. 1%, aus einem anderen Rohöl dagegen nur 22% Heizölkomponenten mit 0,02% Schwefelgehalt gewonnen werden. Der erlaubte Schwefelgehalt könnte durch Mischen erreicht werden, meist stehen die Komponenten mit geringem Schwefelgehalt nicht in ausreichender Menge zur Verfügung. Daher werden gezielte weitere Behandlungsschritte notwendig.

Schwefel ist ein natürlicher Bestandteil des Rohöles. Er ist in allen Komponentenströmen vorhanden. Die Entfernung geschieht meist durch katalytisches Hydrieren, wobei das Öl (bei Temperaturen um 350°C) zusammen mit Wasserstoff (bei Drücken von 30 bis 130 bar) über eine Schüttung mit Katalysator geleitet wird. Der entstehende Schwefelwasserstoff ist gasförmig und kann leicht vom Produkt abgetrennt und zu elementarem Schwefel umgesetzt werden.

Nahezu alle Verarbeitungsprozesse, denen Mineralöl unterworfen wird, laufen bei erhöhter Temperatur ab. Trotz intensiver Wärmerückgewinnungsmaßnahmen liegt der Energiebedarf einer Raffinerie bei durchschnittlich 6% des Durchsatzes und wird aus der Verbrennung von Raffinerieprodukten gedeckt. Hinzu kommt der Bedarf an elektrischer Energie für Pumpen und Kühler.

Müssen zur Absenkung des Schwefelgehalts im Fertigprodukt zusätzlich Komponenten entschwefelt werden, entsteht ein Bedarf an Energie und Wasserstoff und zum Erreichen sehr niedriger Schwefel-

konzentrationen sind hohe Temperaturen und ein hoher Wasserstoffdruck erforderlich. Da eine Raffinerie nur eine begrenzte Menge Wasserstoff aus der Oktanzahlerhöhung des Rohbenzins zur Verfügung hat, stellt sich das Problem der Wasserstoffverfügbarkeit für die Tiefentschwefelung.

Dazu werden Mineralölprodukte oder Erdgas teilweise verbrannt, wobei Kohlenmonoxid und Wasserstoff entstehen. Der Wasserstoff kann abgetrennt werden, der Rest wird verbrannt und nach Wärmerückgewinnung als CO₂ in die Luft entlassen. Eine Abschätzung der oben genannten Effekte, die im Rahmen des DGMK-Projekts¹⁾ zur Bestimmung eines technisch begründeten Grenzwertes für Schwefelgehalte im Heizöl EL vorgenommen wurde, hat ergeben, dass zur Absenkung des Schwefelgehaltes von Heizöl EL auf weniger als 50 mg/kg ungefähr 23,7 kg CO₂ je t Heizöl EL zusätzlich in die Luft abgegeben werden.

Für den anfallenden Schwefel besteht zurzeit keine Verwendung

Mit der fortschreitenden Entschwefelung der Raffinerieprodukte ergibt sich in den kommenden Jahren ein Detailproblem. Während Anfang des letzten Jahrhunderts noch der gesamte in der Düngemittelherstellung benötigte Schwefel aus Schwefelgruben gewonnen wurde, stammen heute 97% des verarbeiteten Schwefels aus der Erdöl- und Erdgasaufarbeitung. Da die Düngemittelproduktion nicht mit der Schwefelproduktion der Raffinerien wachsen wird, sind neue Verwendungsmöglichkeiten für diesen Rohstoff zu suchen. *Dr. M. Winkler, MWV²⁾* ←

¹⁾ DGMK-Projekt 601,

Bericht abrufbar auf www.dgmk.de

²⁾ Dr. M. Winkler, Mineralölwirtschaftsverband e.V., WWV, Hamburg, auf dem 4. Aachener Kolloquium „Heizwärme aus Ölverbrennung“ am 18./19. September 2003