

# Heizöl EL

## Eigenschaften und Kennwerte, Teil 1

**Dr. Christian Küchen\***

**Heizöl Extra Leichtflüssig ist eines der Produkte aus der Rohölverarbeitung. Je nach der Herkunft der Rohstoffe und Art der Herstellung entsteht ein individuelles Erzeugnis mit festliegenden Qualitätseigenschaften. Die wesentlichsten Kenndaten sind in der DIN 51 603-1 festgeschrieben.**

Manchmal sind Unterschiede zwischen den einzelnen Waren schon mit bloßem Auge zu erkennen. Mal ist das Öl hellgelb, mal dunkelgelb oder gar rot. Das lässt aber keinen Rückschluss auf seine Qualität zu, denn das „Aussehen“ ist wesentlich von den eingesetzten Rohölen in Verbindung mit den zur Kennzeichnung erforderlichen Stoffen, z. B. Farbstoff „rot“, abhängig.

## Normgerecht

Heizöl EL ist ein extra leichtflüssiger und aschefreier Brennstoff. Seine Hauptbestandteile sind Kohlenstoff mit einem mittleren Masseanteil von 86,5 % und Wasserstoff mit einem mittleren Masseanteil von 13,3 %. Bezogen auf das Volumen hat es einen hohen Energiegehalt und lässt sich als Energievorrat im Keller- oder Erdtank lagern. Sein Heizwert beträgt mindestens 42,6 MJ/kg (entsprechend 36,2 MJ/l bzw. 10,08 kWh/l). Mit einem Flammpunkt von über 55 °C zählt Heizöl EL zu den Produkten der Gefahrkategorie A III, was eine relativ einfache Lagerung und Handhabung ermöglicht. Die Mindestanforderungen an die Qualität sind in der DIN-Norm 51 603-1 festgelegt. Diese Norm beschreibt die wesentlichen Qualitätseigenschaften, die für die Anwendung des Produkts von Bedeutung sind. Die Prüfmethode, die zur Feststellung der Erfüllung der Norm angewendet werden müssen, sind ebenfalls verbindlich vorgeschrieben. Die DIN 51 603-1 schreibt zwingend vor, dass Heizöl EL ein reines Produkt aus der Mineralölverarbeitung ist, das vorher zu keinem anderen Zweck eingesetzt worden sein darf.

Aufgearbeitetes Altöl und Beimischungen von chlorhaltigen Stoffen sowie anorganische Säuren sind daher nicht enthalten.

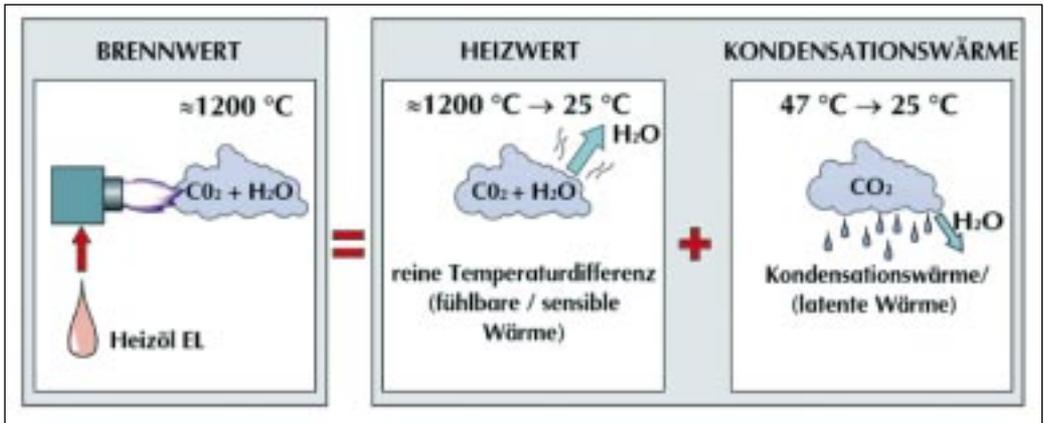
## Die Anforderungen

Verkaufsgrundlage sind die Angaben der DIN 51 603-1, die Bestandteil des Kaufvertrags zwischen Hersteller bzw. Lieferer und Abnehmer sind. Im Folgenden die Bedeutung dieser Angaben.

## Dichte

Die Dichte ist das Verhältnis von Masse zu Volumen und wird in kg/m<sup>3</sup> angegeben. Sie beträgt für Heizöl EL max. 860,0 kg/m<sup>3</sup>. Die Dichte ist temperaturabhängig und wird in der Norm auf eine Temperatur von 15 °C bezogen. Sie ist zum einen wichtig für die Umrechnung von Volumen in Masse für zoll- und steuerrechtliche Zwecke, zum anderen spiegelt sich in der Dichte das jeweilige Kohlenstoff-/Wasserstoff-(C/H-)Verhältnis eines Brennstoffs wider. Sie gibt Anhaltspunkte für die Struktur der in ihm enthaltenen Kohlenwasserstoffe. Ein technisch einwandfrei arbeitender Brenner ermöglicht die rußfreie Verbrennung des Heizöls, selbst wenn dessen Dichte an der oberen DIN-Grenze liegt (einige Ölöfen können hier eine Ausnahme bilden).

\* Dr. Christian Küchen vom Institut für wirtschaftliche Oelheizung (IWO), referiert zu diesem Thema auf den regionalen Ölfachtagungen, 20097 Hamburg, Telefon (0 40) 2 35 11 30, Telefax (0 40) 23 51 13 29, E-Mail: dr.kuechen@iwo.de



Der Brennwert ( $H_g$ ) eines Energieträgers setzt sich aus dem Heizwert ( $H_i$ ) und der Kondensationswärme zusammen

### Heizwert $H_u$ ( $H_i$ )

Der Heizwert ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung eines Stoffs frei wird. Die Angabe erfolgt in MJ/kg und beträgt min. 42,6 MJ/kg, dies entspricht rd. 10,08 kWh/l. Dieser Wert lässt sich in andere energetische Maßeinheiten umrechnen:

1 MJ = 239 kcal = 0,278 kWh

1 kWh = 860 kcal = 3,6 MJ

1 kcal = 4,187 kJ = 1,163 Wh

Die Berechnung des Heizwerts kann man nach folgender Formel durchführen:

$$H_u \text{ (MJ/kg)} = 52,92 - (11,93 \times d_{15} \text{ [kg/m}^3\text{]} / 1000) - (0,29 \times \text{Schwefel [Masseprozent]})$$

Hierin bedeutet  $d_{15}$  die Dichte des Heizöls bei 15 °C.

Der Einfluss der Dichte auf den Heizwert wird an folgendem Beispiel deutlich. Als Schwefelgehalt wurde ein

Wert von 0,15 % eingesetzt:

$$d_{15} = 840 \text{ kg/m}^3 : H_u = 42,86 \text{ MJ/kg} = 36,00 \text{ MJ/l}$$

$$d_{15} = 860 \text{ kg/m}^3 : H_u = 42,62 \text{ MJ/kg} = 36,65 \text{ MJ/l}$$

Mit steigender Dichte sinkt der Heizwert pro kg, nimmt aber auf das Volumen bezogen zu (volumetrischer Heizwert). Die in Deutschland allgemein übliche Bezugsgröße für den Wirkungsgrad bzw. Nutzungsgrad von Wärmeerzeugern ist der Heizwert ( $H_u$ ) des eingesetzten Brennstoffs. Der Heizwert ergibt sich, wenn den Rauchgasen nur so viel Wärme entzogen wird, dass der Wasserdampf gasförmig bleibt, seine Kondensationswärme somit nicht genutzt wird.

### Brennwert $H_g$ ( $H_s$ )

Der Brennwert ist nicht Bestandteil der DIN 51 603-1.

Der Brennwert ist die Wärmemenge, die bei vollständiger Verbrennung nutzbar wird. Er ergibt sich durch die Abkühlung der Rauchgase auf die Temperatur, welche die an der Verbrennung beteiligten Stoffe vor der Verbrennung hatten und beinhaltet die Kondensationswärme des bei der Verbrennung entstehenden Wasserdampfes, d. h.: Brennwert = Heizwert + Kondensationswärme.

Bei Heizöl EL liegt der Brennwert ca. 6,5 % oberhalb des Heizwerts.

### Energieausnutzung bei verschiedenen Bezugsgrößen

Bei Bezug auf den Heizwert erreichen moderne Niedertemperaturheizungen (Heizöl EL und Erdgas) Wirkungsgrade

von rd. 93 %. Finden hingegen Brennwertgeräte Anwendung, kommt es zu Wirkungsgraden von über 100 %, weil zusätzlich ein Teil der Kondensationswärme nutzbar wird. Da beim Erdgas der Brennwert um rd. 11 % über dem Heizwert liegt, während bei Heizöl EL der Unterschied rd. 6,5 % beträgt, ist der Wirkungsgrad bei Gasgeräten scheinbar höher als bei Heizölgeräten.

Bezieht man die Energieausnutzung technisch richtig auf den Brennwert, so ergibt sich eine theoretisch mögliche Energieausnutzung von 100 % bei Erdgas und bei Heizöl EL. Moderne Brennwertgeräte nutzen bei Heizöl EL und bei Erdgas diese Energie zu rd.

96 % aus und sind in ihrer Energieausnutzung damit vergleichbar.

Kommen Geräte zum Einsatz, welche den Brennwert und damit die Kondensationswärme nicht ausnutzen können, so beträgt die theoretisch mögliche Energieausnutzung bezogen auf den Brennwert bei Heizöl EL rd. 94 % und bei Erdgas rd. 90 %. Der typische Kesselwirkungsgrad eines NT-Kessels liegt bei Heizöl EL bei rd. 87 % und bei Gas bei rd. 84 %. Um künftig die Wirkungsgrade von Heizsystemen beim Einsatz unterschiedlicher Energien besser vergleichen zu können, hat die deutsche Mineralölwirtschaft über das IWO beim Deutschen Institut für Normenwesen einen Nor-

mungsänderungsantrag gestellt. Danach soll künftig grundsätzlich der Brennwert für die Ermittlung des Kesselwirkungsgrades verwendet werden.

**M**aßgeblich für die Mindestanforderungen an die Qualität von Heizöl EL ist die DIN-Norm 51 603-1. In Teil 1 erläutert der Autor Dichte, Heizwert und Brennwert. Im folgenden Teil behandelt er u. a. Viskosität, Flammpunkt und andere temperaturabhängige Eigenschaften.

**Literatur**

[1] DIN 51 603-1 „Flüssige Brennstoffe Heizöle, Teil 1: Heizöl EL, Mindestanforderungen“

Wo... gibts Infos

zur Fort- und Weiterbildung

Natürlich unter

[www.shk.de/bildung](http://www.shk.de/bildung)

# Frühlingszeit – Pollenzeit

**Juckreiz auf der Haut, Kribbeln in der Nase, Tränen in den Augen: Für Allergiker sind Frühling und Sommer Leidenszeiten. Lesen Sie die von der *Iduna Nova* zusammengestellte Orientierungshilfe.**

Jeder sechste Deutsche leidet bei fliegenden Blüten- und Gräserpollen unter allergischem Schnupfen, auch Heuschnupfen genannt. Vor allem die Birkenpollen reizen in diesen Tagen die Schleimhäute. Eine einzige Birke erzeugt sechs Milliarden Pollenkörner. Schon 50 Pollen pro Kubikmeter Luft reichen aus, um allergische Beschwerden auszulösen. Die beste Vorbeugemaßnahme ist, Allergene zu meiden. Wer weiß, auf welche Pollen er besonders empfindlich reagiert, sollte seine Freizeitaktivitäten nach dem Pollenflugkalender ausrichten. Im übrigen sollten Allergiker folgende Tipps beachten:

- Tragen Sie morgens etwas Vaseline auf die Nasenschleimhäute auf, um so die Anzahl der Pollen-Partikel zu verringern, die durch die Atemluft in den Körper gelangen.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Hasel	○	●	●	●								
Erl	○	●	●	●								
Ulm			●	●								
Pappel			●	●								
Weide			●	●	○							
Birke			○	●	●							
Esche			○	○	●							
Rotbuche				○	●							
Eiche				○	●	●						
Löwenzahn				○	●	○			●			
Platane				○	●	○						
Gräser				○	●	●	●	○				
Kiefer					●	●	●					
Roggen					●	●	○					
Wegerich					●	●	●	●	○			
Weizen					○	○	○					
Gerste					○	●	○					
Sauerampfer					○	●	●	○	○			
Holunder					●	●	●					
Hafer					○	●	●	○				
Mais						○	●	○				
Brennessel						○	●	●	○	○		
Gänsefuß						○	●	●	○			
Beifuß							○	●	○			

○ Vor- und Nachblüte, mäßige Pollenbelastung  
● Hauptblüte, starke Pollenbelastung

- Waschen Sie die Haare am Abend, damit sich die Pollen nicht auf dem Kopfkissen ablagern können. Das gilt auch für den Partner.
- Legen Sie Straßenkleidung nicht im Schlafzimmer ab.
- Halten Sie sich während der Blütenperiode nicht für längere Zeit im Freien auf. Verzicht auf Sport im Freien.
- Lüften Sie die Räume nur in pollenarmen Zeiten. Auf

dem Land sollten die Fenster zwischen 19 und 24 Uhr geöffnet werden, in der Stadt besser morgens zwischen sechs und acht Uhr.

- Wenn Sie in der Pollenzeit Urlaub machen können, fahren Sie an die See, ins Hochgebirge oder auf eine Insel, wo die Belastungen am geringsten sind.
- Meiden Sie Räume mit besonders stark verschmutzter, rauchiger Luft, aber auch Halnbäder mit chloriertem Was-

ser. Rauch- und Chlordämpfe reizen die Schleimhäute zusätzlich.

● Saugen Sie einmal täglich Staub. Dabei Staubsauger ver-

wenden, die mit S-Klasse-Filtern ausgestattet sind. Die Abluft dieser Geräte ist 20 mal sauberer als die umgebende Raumluft.

● Verzichten Sie beim Autofahren auf das Einschalten der Lüftung und lassen die Fenster verschlossen. Außerdem empfiehlt sich der Einbau von Pollenfiltern.

.....

## **Was kostet wenig, bringt am meisten?**

**Roland Albert\***

**„Die Freundlichkeit – die kann sich jeder leisten“, lautet die simple Antwort. Doch scheint sich diese Regel nicht bei jedem Kunden anwenden zu lassen. Was hinter dessen Verhalten steckt, untersucht der Autor im folgenden Beitrag.**

**W**as geschieht eigentlich, wenn der Kunde nichts zu unserem Verhalten auf der Baustelle sagt. Oder, wenn er noch freundlich zu uns ist und sogar noch Trinkgeld springen

lässt, aber hinter „unserem Rücken“ über uns redet, also wenn wir die Baustelle längst verlassen haben. Dann werden wir plötzlich zum Meister gerufen und haben ein „nettes“ Gespräch im Büro zu führen, ohne dass wir uns irgendeiner Schuld bewusst wären. Und

wir denken so bei uns: „Das hätte uns doch der schwierige Kunde auch direkt sagen können, der alte Feigling“.

### **Warum reagieren Kunden so?**

Die wichtigste Begründung ist, dass die Kunden Men-



\* Roland Albert, Training und Beratung, 90453 Nürnberg, Tel. (09 11) 6 38 38 55, Fax (09 11) 6 38 38 27, eMail: rolandalbertbdvt@t-online.de

schen wie wir selbst sind und sich meistens nicht logisch, sondern sehr emotional verhalten. Das beginnt schon bei der Begrüßung: Der Kunde öffnet die Türe und hat ein unsichtbares Schild umhängen. Auf diesem Schild steht: „Bitte reden Sie mich freundlich an, denn in meinem Haus gebe ich den Ton an“ oder auch „Bitte machen Sie mir mit Ihrer Arbeit nicht noch ein Problem, ich habe bereits genug“.

Nun gibt es Monteure, die diese unsichtbaren Schilder nicht sehen oder nicht sehen wollen. Diese Monteure geben weder dem Kunden die Hand, noch stellen sie sich mit Vor- und Zunamen vor. Und in die Augen sehen sie dem Kunden erst recht, um Vertrauen zu signalisieren. Es ist klar, dass der Kunde nach einem derart miesen ersten Eindruck bereits genug von solchen Monteuren hat und sich seinen Teil denkt. Nur: Er denkt es, sagt es aber nicht.

### **Vertauschte Rollen**

Dieses Gefühl wird beim Kunden natürlich noch schlimmer, wenn der Monteur problematische Äußerungen macht wie „da muss ich mal zum Händler fahren“ oder „das haben wir nicht am Lager, das müssen wir bestellen“ oder gar „da muss ich den Meister holen, so was habe ich noch nie gesehen“. Am Ende soll der Kunde dann womöglich auch noch einen Montageauftrag unterschreiben, den er nicht oder nur teilweise lesen kann oder versteht. Welcher Kunde wird da nicht ärgerlich?

Stellen Sie sich vor, Sie hätten den Elektriker bestellt, um Ihren Herd anzuschließen. Und der wäre gekommen, hätte gemeckert, weil der Herd so schwer sei und Sie in der vierten Etage wohnen. Und beim Aufstellen hätte er noch fluchend festgestellt, dass der Spannungsprüfer beim vorigen Kunden liegen geblieben ist, sodass er noch einmal losfah-

ren muss, um ihn zu holen. Und dann präsentiert der Monteur Ihnen einen Auftragszettel, auf dem auch die Zeit für die Zwischenfahrt berechnet wurde. Was würden Sie über den Monteur, aber auch über die Firma denken? Oder unterschreiben Sie einfach und zahlen, weil das ja auch Ihnen mal passieren könnte? Nein? Sehen Sie – und genauso geht es dem Kunden auch, der registriert Ihr Verhalten ganz genau und stellt sich die gleichen Fragen. Allerdings erst, nachdem Sie wieder im Auto sitzen.

**F**reundlichkeit heißt nicht, den ganzen Tag zu grinsen. Kein Kunde erwartet das. Freundlichkeit heißt vielmehr, den Anderen, also den Kunden zu schätzen, die Höflichkeit zu bewahren und die Grundregeln des Anstandes zu befolgen. Dann wird der Kunde auch kaum hinter unserem Rücken über uns reden.

### **Sonderdruck-Service**

Von den im monteur veröffentlichten Beiträgen können auf Wunsch und mit Zustimmung des Autors Sonderdrucke angefertigt werden – Mindestauflage 1000 Exemplare.

Ausführliche Informationen erteilt Ihnen auf Anfrage:

Gentner Verlag Stuttgart, Postfach 10 17 42, D-70015 Stuttgart,  
Telefon (07 11) 6 36 72 33, Telefax (07 11) 6 36 72 32