

Betrachtung der Dichte von Rapsöl-Wasser-Mischungen und der Analyse der Messwerte der DEKRA in Ihrem Schreiben an die GFE Production GmbH vom 27.09.10 entsprechend der Verfügung des Landgerichts Nürnberg-Fürth vom 13.03.2013 zu der Justizsache mit dem Aktenzeichen 12KLs 507 Js 1612/2010

In Betracht gezogene Unterlagen:

- Schreiben der DEKRA, Stuttgart an die GFE Production GmbH vom 27.09.2010 (im Folgenden „Schreiben“ genannt)
- Prüfbericht Nr. 55173999/10-1 der DEKRA, Stuttgart vom 01.10.2010 (im Folgenden „Prüfbericht“ genannt)

Zusammenfassung der Inhalte der Unterlagen:

- Das Schreiben der DEKRA beschreibt eine Messung des Wirkungsgrads eines Gensets mit zwei unterschiedlichen Rapsöl-Wasser-Mischungen. Das Schreiben geht von einem Mischungsverhältnis Wasser zu Rapsöl von 1:1 in der ersten Mischung, von 2:1 in der zweiten Mischung aus. Auf Basis dieser Annahme und der Messwerte der DEKRA werden Wirkungsgrade des Gensets für den Betrieb mit der ersten Mischung von 81,16% und für den Betrieb mit der zweiten Mischung von 93,29% errechnet. Die Messunsicherheit wird mit zehn Prozentpunkten abgeschätzt.
- Der Prüfbericht der DEKRA gibt für das Rapsöl einen Heizwert von 36,968 MJ/kg und eine Dichte von 917 kg/m³ an. Für die erste Wasser-Rapsöl-Mischung wird eine Dichte von 922 kg/m³, für die zweite Wasser-Rapsöl-Mischung wird eine Dichte von 943 kg/m³ angegeben.

Meine Beurteilung der in den Unterlagen dargelegten Sachlage:

- Die im Prüfbericht dargestellten Werte der Dichte der Mischungen lassen auf ein anderes Mischungsverhältnis als das im Schreiben angenommene schließen.

- Dieses Mischungsverhältnis beträgt etwa 94 Anteile Rapsöl und 6 Anteile Wasser für die erste Mischung und 68,7 Anteile Rapsöl und 31,3 Anteile Wasser für die zweite Mischung.
- Legt man diese Mischungsverhältnisse zugrunde, ergibt sich mit den Messwerten der DEKRA für die erste Mischung ein Wirkungsgrad von 40,8% und für die zweite Mischung ein Wirkungsgrad von 42,9%.

Begründung:

- Aus den gemessenen Dichten kann auf das Mischungsverhältnis der Wasser-Rapsöl-Mischungen geschlossen werden. Unsicherheit ist dabei der Anteil des Emulgators mit seiner Dichte sowie die Dichteveränderung der Mischung durch die Emulsionswirkung. Diese Unsicherheit liegt meiner Einschätzung nach unter 5%.
- Mit dieser Unsicherheit ergibt sich maximal ein Wirkungsgrad von 42,8% für die erste Probe und ein Wirkungsgrad von 45,1% für die zweite Probe.

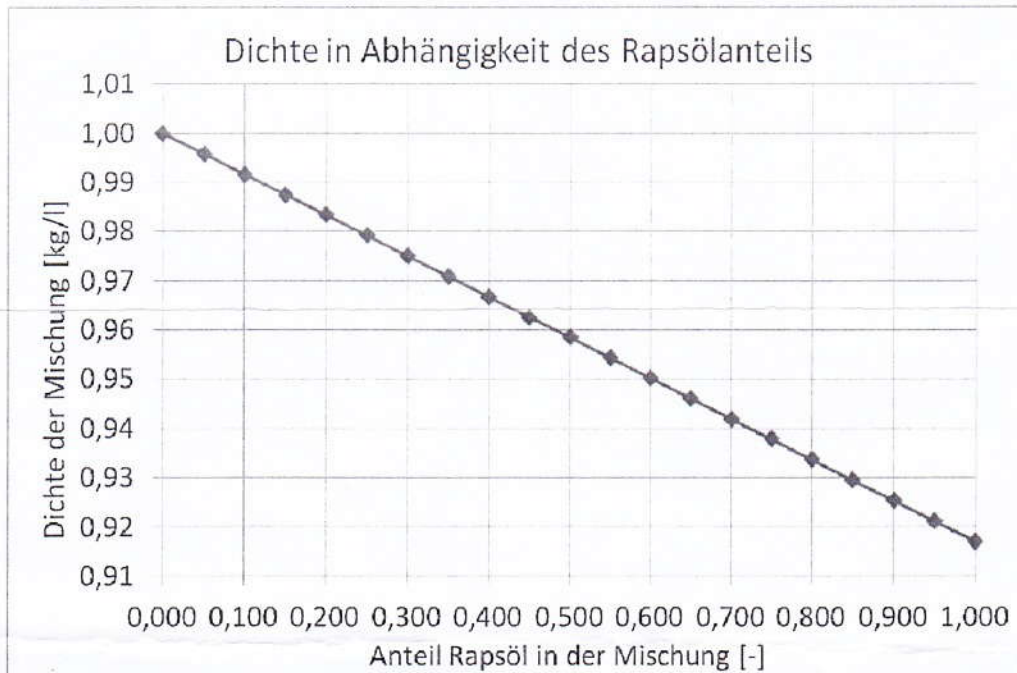
Zur Ermittlung der Werte genutzter Berechnungsgang:

$$\left(\begin{array}{c} \text{Dichte der} \\ \text{Mischung} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Anteil} \\ \text{Wasser} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Dichte} \\ \text{Wasser} \end{array} \right) + \left(\begin{array}{c} \text{Anteil} \\ \text{Rapsöl} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Dichte} \\ \text{Rapsöl} \end{array} \right)$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Dichte der} \\ \text{Mischung} \end{array} \right) = \left(1 - \left(\begin{array}{c} \text{Anteil} \\ \text{Rapsöl} \end{array} \right) \right) \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} + \left(\begin{array}{c} \text{Anteil} \\ \text{Rapsöl} \end{array} \right) \times 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\left(\begin{array}{c} \text{Anteil} \\ \text{Rapsöl} \end{array} \right) = \frac{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - \left(\begin{array}{c} \text{Dichte der} \\ \text{Mischung} \end{array} \right)}{1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} - 917 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}$$

Damit ergibt sich folgender Verlauf der Dichte der Mischung über dem Rapsölanteil:



Im Einzelnen ergeben sich folgende tabellarisch zusammengefasste Werte:

Probennummer	Dichte lt. Prüfbericht	Anteil Rapsöl	Anteil Wasser	Verbrauch Mischung	davon Rapsöl	Heizwert Hu	Kraftstoffenergie
				l	l	MJ/l	MJ
0	0,917	1,000	0,000				
1	0,922	0,940	0,060	20,000	18,795	33,899	637,138
2	0,943	0,687	0,313	26,000	17,855	33,899	605,281

Probennummer	Kraftstoffenergie	Strom	Wirkungsgrad	Wirkungsgrad	Wirkungsgrad + Unsicherheit
	kWh	kWh		%	%
0					
1	176,983	72,200	0,408	40,795	42,835
2	168,134	72,200	0,429	42,942	45,089