

Intertek Caleb Brett (Schweiz) AG, Wagistrasse 2, CH-8952 Schlieren, Tel: +41 (0) 43 433 78 10
Bankverbindung: UBS AG, 8600 Dübendorf, Konto: 0202-628512.01C
MwSt-Nr. 583 217

Untersuchungsbericht Nr. 170375

Bundesamt für Umwelt BAFU

Abteilung Luftreinhaltung und NIS

CH-3003 Bern

Untersuchungsauftrag: Bestimmung der Heizwerte und CO₂-Emissionsfaktoren von Brenn- und Treibstoffen

Prüfobjekte
Benzine (Bleifrei 95, 98, E5)
Flugpetrol Jet A-1
Dieseltreibstoffe
Heizöl EL und Heizöl Schwer

Ihr Auftrag vom: 22. 06. 2007
Sachbearbeiter: J. Mika
Anzahl Seiten: 5

Resultate: Seiten 2 bis 5

Schlieren, 2008-01-24

Der Prüfleiter:

Urs Debrunner

Der Geschäftsführer:

Dr. H. W. Jäckle



STS-Nr. 452
Februar 2006

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichen bedürfen der Genehmigung der Intertek Caleb Brett (Schweiz) AG.
Berichte und Rohdaten werden 10 Jahre archiviert. Die Prüfobjekte werden bis mind. 3 Monate nach Berichtsdatum zurückgestellt.
Einzelheiten zu den Untersuchungsverfahren (Normen, SOP), wie Nachweisgrenzen, Streubereich usw., können bei der Geschäftsleitung erfragt werden. Im übrigen gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der Intertek Caleb Brett (Schweiz) AG.

1. Bestimmung der Heizwerte

Benzin "Bleifrei 95"							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 20846	Sauerstoff ASTM D 4815	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	mg/kg	Mass. %	Mass. %	Mass. %	MJ/Kg	MJ/Kg
63171	742.1	5.7	0.6	85.94	13.46	46.08	43.09
63178	732.9	6.3	0.9	85.29	13.81	46.31	43.25
63374	738.5	4.1	0.7	85.70	13.60	45.78	42.78
63464	751.3	6.3	1.5	85.06	13.44	45.24	42.29
63453	745.8	7.7	0.4	86.43	13.17	45.83	42.91
63516	742.6	6.8	0.5	86.08	13.42	46.21	43.50
63537	741.6	6.1	0.3	86.08	13.62	45.98	43.00
63952	747.2	<1	1.7	84.79	13.51	46.17	43.22
63953	746.6	7.3	0.0	85.95	14.05	45.36	42.30
63954	749.0	7.2	0.0	85.98	14.02	45.97	43.04
Benzin "E 5"							
64376	743.2	7.0	1.70	84.73	13.57	45.17	42.21
Mittelwerte				85.64			42.87

Benzin "Bleifrei 98"							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 20846	Sauerstoff ASTM D 4815	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	mg/kg	Mass. %	Mass. %	Mass. %	MJ/Kg	MJ/Kg
63181	751.8	3.7	2.3	84.40	13.30	45.12	42.20
63182	751.7	3.4	2.3	83.70	13.00	44.70	41.83
63183	749.7	4.5	2.2	85.22	12.58	44.54	41.80
63184	751.9	3.4	2.0	84.85	13.15	44.84	41.88
63188	744.9	<1	2.7	83.93	13.37	44.80	41.84
63376	750.5	7.9	2.5	83.93	13.52	44.90	41.94
63456	749.5	5.0	2.2	84.93	12.87	44.84	42.03
63457	752.5	4.0	2.1	84.89	13.01	44.99	42.15
63467	745.3	<1	2.6	84.06	13.34	44.39	41.46
63522	747.0	2.5	2.5	84.27	13.23	44.81	42.01
63967	753.3	8.0	2.1	84.65	13.25	45.04	42.15
Mittelwerte				84.44			41.94

Flugpetrol Jet A-1							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 20846	Sauerstoff	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	mg/kg	Mass. %	Mass. %	Mass. %	MJ/kg	MJ/kg
63584	793.7	0.081	0	85.49	14.43	46.17	43.04
63610	802.1	0.004	0	85.57	14.43	46.22	43.13
63681	796.8	0.039	0	85.62	14.34	46.33	43.19
63910	794.3	<0.001	0	85.50	14.50	46.47	43.40
63950	798.0	0.025	0	85.74	14.23	46.12	43.01
64122	796.1	0.168	0	85.72	14.11	46.11	42.96
64123	801.0	<0.001	0	85.46	14.54	46.41	43.27
64619	793.8	0.069	0	85.64	14.29	46.19	43.06
64847	809.5	0.034	0	85.85	14.11	45.92	42.85
64892	791.7	0.082	0	85.38	14.53	46.26	43.08
Mittelwerte				85.60			43.10

Dieseltreibstoff							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 20846	Sauerstoff	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	mg/kg	Mass. %	Mass. %	Mass. %	MJ/kg	MJ/kg
62056	828.4	9.9	0	85.99	14.01	45.78	42.72
63157	825.8	4.9	0	85.84	14.16	46.54	43.42
63192	831.5	8.0	0	85.74	14.26	45.90	42.83
63199	832.7	5.5	0	86.01	13.99	46.02	42.98
63463	832.3	6.9	0	86.18	13.82	45.75	42.72
63468	835.4	7.5	0	85.97	14.03	45.91	42.86
63538	831.8	9.4	0	86.27	13.73	46.10	43.09
63956	828.9	10.9	0	85.97	14.03	45.91	42.85
63955	832.2	9.9	0	85.88	14.12	45.89	42.82
Dieseltreibstoff mit FAME							
63530	824.8	5.5	1.0	84.99	14.01	45.84	42.75
Mittelwerte				85.88			42.90

Heizöl Extraleicht							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 20846	Sauerstoff	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	mg/kg	Mass. %	Mass. %	Mass. %	MJ/kg	MJ/kg
62832	836.4	293	0	85.96	14.01	46.14	43.09
63285	842.0	1712	0	86.31	13.52	46.07	43.12
63338	829.8	1769	0	86.01	13.82	44.50	41.45
63339	839.1	1175	0	86.03	13.75	45.68	42.69
63340	840.8	819	0	86.23	13.69	45.79	42.85
63342	832.7	1542	0	85.99	13.86	45.85	42.80
63766	848.5	686	0	86.36	13.57	45.66	42.68
63808	849.9	757	0	86.61	13.31	45.98	43.14
63559	829.9	39	0	86.13	13.86	46.22	43.25
64089	844.2	32	0	85.98	14.01	46.03	42.97
Mittelwerte				86.16			42.80

Heizöl Schwer							
SID	Dichte ISO 12185	Schwefel ISO 8754	andere Elemente (geschätzt)	Kohlenstoff ASTM D 5291	Wasserstoff ASTM D 5291	Brennwert ASTM D 4809	Heizwert ASTM D 4809
	kg/m ³	Mass. %		Mass. %	Mass. %	MJ/kg	MJ/kg
61457	1003.7	0.98	1	87.73	10.29	43.28	40.83
61458	996.1	0.75	1	87.51	10.74	43.41	40.96
63543	--	1.01	1	87.28	10.71	42.99	40.70
63957	--	0.86	1	87.38	10.76	41.96	40.13
64353	--	0.82	1	87.20	10.98	42.93	40.55
64786	--	0.70	1	87.82	10.48	43.09	40.80
Mittelwerte				87.30			40.97

2. Berechnung der CO₂ - Emissionsfaktoren

Brennstoff	Heizwert (MJ/kg)			CO ₂ - Emissionsfaktoren (kg CO ₂ / kg Brennstoff)			
	Daten von	1994	1998	2007	1994	1998	2007
Benzin "Bleifrei 95"			42.59	42.87		3.16	3.14
Benzin "Bleifrei 98"			42.11	41.94		3.11	3.10
Benzin "Super"	43.5		42.50		3.18	3.12	
Flugpetrol Jet A-1	42.9		43.03	43.10	3.15	3.15	3.14
Dieseltreibstoff	42.7		42.80	42.90	3.15	3.15	3.15
Heizöl Extraleicht	42.7		42.58	42.80	3.15	3.14	3.16
Heizöl Schwer	41.0		41.18	40.97	3.12	3.17	3.20

Diskussion

Für die Bestimmung der Heizwerte und CO₂-Emissionsfaktoren der im Jahr 2007 gebräuchlichsten flüssigen Brenn- und Treibstoffe wurden Proben unterschiedlicher Herkunft verwendet. Die ausgesuchten Brenn- und Treibstoffe sind charakteristisch für die in der Schweiz gehandelten Qualitäten.

Im Vergleich mit der letzten grösseren Heizwert-Untersuchung von 1998 (EMPA Prüfbericht Nr. 172853) können nur einige kleine Änderungen beobachtet werden, die aber kaum grösser als die Messungenauigkeit sind.

Beim Benzin fällt auf, dass der Heizwert des Bleifrei 95 leicht zugenommen und jener des Bleifrei 98 leicht abgenommen hat. Dies dürfte eine Folge der Spezifikationsänderung sein. Die Absenkung des Aromatengehaltes wurde vor allem beim Bleifrei 98 durch eine höhere Dosierung von sauerstoffhaltigen Komponenten wie MTBE und ETBE kompensiert.

Beim Heizöl Extraleicht dürfte die leichte Zunahme des Heizwertes um 0.22 MJ/kg und auch des Emissionsfaktors um 0.02 kg CO₂ / kg Brennstoff ebenfalls auf eine Änderung der Spezifikation zurückzuführen sein.