



Prüfbericht Nr. 172853

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie
Monbijoustr. 74
3003 Bern

Prüfobjekt: Dieselöl, Heizöl extra leicht, Heizöl schwer, Benzin verbleit/unverbleit, Flugpetrol

Kundenreferenz: Martin Beck / EW/BC
Ihr Auftrag vom: 16. April 1998
Eingang des Prüfobjektes: verschieden
Herkunft: Schweiz
Anzahl Seiten: 5

	z. K.	Federf.	Mitint.	Ressort
DIR				
ZD				Sachb.
IE				
BFE				Termin
OFEN			3 0. OKT. 1998	
UFE				Kopie
AIN				Akten-Nr.
AET				
AEW				Erliegt
HSK				

Bestimmung der Heizwerte von flüssigen Brenn- und Treibstoffen

Dübendorf, 98-10-26
Der Prüfleiter:


A. Zanier

Betriebstoffe
Der Abteilungsleiter:


Dr. H. W. Jäckle



STS-Nr. 033

Anmerkung: Die Untersuchungsergebnisse haben nur Gültigkeit für das geprüfte Objekt. Das Verwenden des Berichtes zu Werbezwecken, der blosser Hinweis darauf sowie auszugsweises Veröffentlichung bedürfen der Genehmigung der EMPA (vgl. Merkblatt).
Berichte und Rohdaten werden 10 Jahre archiviert. Die Prüfobjekte sind bis mind. 3 Monate nach Berichtsdatum in der Abt.133.
Details zu den Untersuchungsverfahren können bei der Abt.133 nachgefragt werden.

Die Bestimmung der Brennwerte und die Berechnung der Heizwerte erfolgte nach DIN 51900, Teil 3, (adiabatisches Verfahren). Die ausgesuchten Brenn- und Treibstoffproben sind von unterschiedlicher Herkunft und sind charakteristisch für in der Schweiz im Jahre 1998 gehandelte Ware.

Benzin "Bleifrei 95"					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
23550	751,9	0,02	13,18	45,25	42,38
23551	754,1	0,03	13,01	45,43	42,59
23552	734,7	0,01	13,85	45,95	42,93
23553	743,8	0,02	13,52	45,59	42,64
23554	753,3	0,02	13,08	45,47	42,62
23616	738,4	0,02	13,87	45,94	42,91
23618	744,7	0,01	13,49	45,45	42,51
23619	741,9	0,02	13,58	45,52	42,56
23620	745,4	0,02	13,55	45,45	42,49
23621	743,9	0,02	13,74	45,31	42,31
Heizwert = 42,59 ± 0,20 MJ/kg (31741 ± 222 MJ/m³)					

Benzin "Bleifrei 98"					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
23622	747,7	0,01	13,67	44,76	41,78
23623	738,0	0,01	13,98	45,80	42,75
23624	746,8	0,01	13,55	45,03	42,07
23625	749,5	0,01	13,57	44,79	41,83
23626	746,5	0,01	13,52	44,95	42,00
23555	736,3	0,02	14,36	45,26	42,13
23556	753,2	0,01	13,21	44,64	41,76
23557	739,4	0,01	13,96	45,93	42,88
23558	737,3	0,02	14,43	45,13	41,98
23559	735,9	0,01	14,43	45,06	41,91
Heizwert = 42,11 ± 0,39 MJ/kg (31289 ± 276 MJ/m³)					

Benzin "Super"					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
21779	744,5	0,01	14,26	45,66	42,55
21830	732,1	0,01	14,97	45,83	42,56
21957	735,0	0,01	14,99	45,78	42,51
21960	741,6	0,01	14,14	45,85	42,77
21961	722,1	0,01	15,39	46,16	42,80
21962	717,6	0,01	15,15	45,96	42,66
22009	721,2	0,01	15,11	44,89	41,59
22010	730,5	0,01	15,31	45,88	42,54
22011	733,0	0,01	14,68	45,90	42,70
22110	752,3	0,01	13,78	45,37	42,36
Heizwert = 42,50 ± 0,35 MJ/kg (31156 ± 561 MJ/m³)					

Flugpetrol					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
23408	792,2	0,03	13,96	46,27	43,22
23409	791,0	0,04	14,03	46,20	43,14
23545	794,5	0,03	13,74	45,99	42,99
23632	796,3	0,04	13,93	46,16	43,12
23633	794,8	0,04	14,08	46,09	43,02
23705	799,0	0,04	13,91	45,38	42,35
23706	795,9	0,04	13,85	46,02	43,00
23716	798,7	0,03	13,86	46,17	43,15
23732	799,1	0,04	13,95	46,15	43,11
23740	796,8	0,04	13,81	46,19	43,18
Heizwert = 43,03 ± 0,25 MJ/kg (34242 ± 187 MJ/m³)					

Dieselöl					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
21991	838,3	0,04	13,77	45,95	42,95
21912	829,3	0,05	13,78	45,86	42,85
21992	830,0	0,05	13,61	45,71	42,74
21993	821,3	0,03	13,97	45,92	42,87
21796	828,4	0,04	13,28	45,75	42,85
21797	829,4	0,02	14,01	45,73	42,67
21798	828,5	0,04	14,09	45,83	42,76
21799	827,5	0,05	13,86	45,68	42,66
21909	829,6	0,05	13,87	45,77	42,74
21910	829,2	0,05	13,96	45,94	42,89
Heizwert = 42,80 ± 0,10 MJ/kg (35487 ± 211 MJ/m³)					

Heizöl Extra Leicht					
Probe	Dichte kg/m ³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
21507	841,8	0,13	14,61	45,76	42,57
21761	845,9	0,12	14,17	45,57	42,48
22183	842,7	0,20	14,14	45,48	42,40
22361	841,5	0,19	13,95	45,53	42,49
22632	833,2	0,13	14,88	45,80	42,55
22885	837,1	0,16	14,18	45,89	42,80
22948	842,0	0,12	13,87	45,59	42,56
23030	852,2	0,11	13,52	45,43	42,48
23601	836,9	0,10	13,58	45,76	42,80
23876	842,0	0,15	14,11	45,72	42,64
24117	829,4	0,06	14,04	45,63	42,57
Heizwert = 42,58 ± 0,13 MJ/kg (35782 ± 237 MJ/m³)					

Heizöl Schwer					
Probe	Dichte kg/m³	Schwefel Mass%	Wasserstoff Mass%	Brennwert MJ/kg	Heizwert MJ/kg
23313	--	0,89	9,67	42,80	40,69
23312	--	0,50	11,71	44,19	41,64
23731	--	2,71	10,18	42,21	39,99
22638	--	0,31	12,71	45,00	42,23
23114	--	0,46	11,98	44,43	41,82
23432	--	0,84	9,58	42,80	40,71
Heizwert = 41,18 ± 0,85 MJ/kg					



Dr. H. W. Jäckle

Herr
A. Liechti
BUWAL

3003 Bern

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen
HJ/133

CH-8600 Dübendorf
9. März 1999

CO₂ - Emissionsfaktoren

Sehr geehrter Herr Liechti

Aufgrund des EMPA-Prüfberichtes Nr. 172853 "Bestimmung der Heizwerte von flüssigen Brenn- und Treibstoffen" vom 26. Okt. 1998 habe ich endlich auf Ihren Wunsch hin die CO₂ - Emissionsfaktoren dieser Brenn- und Treibstoffe neu berechnet. In der nachstehenden Tabelle sind die entsprechenden Werte aufgeführt.

Brennstoff	CO ₂ - Emissionsfaktoren		
	Heizwert (MJ/kg)	(kg/kg Brennstoff)	(kg/GJ)
Benzin "Bleifrei 95"	42,59	3,16	74,20
Benzin "Bleifrei 98"	42,11	3,11	73,85
Benzin "Super"	42,50	3,12	73,41
Flugpetrol	43,03	3,15	73,20
Dieselöl	42,80	3,15	73,60
Heizöl Extraleicht	42,58	3,14	73,74
Heizöl Schwer	41,18	3,17	76,98

Die grössten Änderungen gegenüber den im EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 152769 vom 5. Juli 1994 ermittelten Werten zeigen die Benzine. Dies dürfte z.T. auf die sauerstoffhaltigen Komponenten, d.h. vor allem MTBE, zurückzuführen sein, die den Heizwert herabsetzen. Zu berücksichtigen ist leider auch, dass die Messgenauigkeit der Elementaranalyse zu wünschen übriglässt. Der Kohlenstoffgehalt der einzelnen Brenn- und Treibstoffe geht ja direkt in die Berechnung der CO₂ - Emissionsfaktoren ein.

In der Hoffnung, Ihnen mit diesen Berechnungen gedient zu haben, grüsse ich Sie freundlich.

EMPA Dübendorf
Betriebsstoffe
Der Abteilungsleiter

Dr. H. W. Jäckle

Dr. H. W. Jäckle

Herr
A. Liechti
BUWAL

3003 Bern

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unsere Zeichen
HJ/133

CH-8600 Dübendorf
9. März 1999

CO₂ - Emissionsfaktoren

Sehr geehrter Herr Liechti

Aufgrund des EMPA-Prüfberichtes Nr. 172853 "Bestimmung der Heizwerte von flüssigen Brenn- und Treibstoffen" vom 26. Okt. 1998 habe ich endlich auf Ihren Wunsch hin die CO₂ - Emissionsfaktoren dieser Brenn- und Treibstoffe neu berechnet. In der nachstehenden Tabelle sind die entsprechenden Werte aufgeführt.

Brennstoff	Heizwert (MJ/kg)	CO ₂ - Emissionsfaktoren (kg/kg Brennstoff)	(kg/GJ)
Benzin "Bleifrei 95"	42,59	3,16	74,20
Benzin "Bleifrei 98"	42,11	3,11	73,85
Benzin "Super"	42,50	3,12	73,41
Flugpetrol	43,03	3,15	73,20
Dieselöl	42,80	3,15	73,60
Heizöl Extraleicht	42,58	3,14	73,74
Heizöl Schwer	41,18	3,17	76,98

Handwritten annotations: A bracket groups the first three rows (Benzin) with a handwritten "42,5" next to the Heizwert column. Another bracket groups the last three rows (Heizöl) with a handwritten "73,7" next to the (kg/GJ) column.

Die grössten Änderungen gegenüber den im EMPA-Untersuchungsbericht Nr. 152769 vom 5. Juli 1994 ermittelten Werten zeigen die Benzine. Dies dürfte z.T. auf die sauerstoffhaltigen Komponenten, d.h. vor allem MTBE, zurückzuführen sein, die den Heizwert herabsetzen. Zu berücksichtigen ist leider auch, dass die Messgenauigkeit der Elementaranalyse zu wünschen übriglässt. Der Kohlenstoffgehalt der einzelnen Brenn- und Treibstoffe geht ja direkt in die Berechnung der CO₂ - Emissionsfaktoren ein.

In der Hoffnung, Ihnen mit diesen Berechnungen gedient zu haben, grüsse ich Sie freundlich.

EMPA Dübendorf
Betriebsstoffe
Der Abteilungsleiter

Handwritten signature: H. Jäckle

Dr. H. W. Jäckle