

# Die Brennstofforgel

Energiedichte verschiedener Bioenergieträger im Vergleich zu Heizöl



3N Kompetenzzentrum (2022), in Anlehnung an TFZ Straubing

Die Brennstofforgel zeigt verschiedene Brennstoffe und veranschaulicht die unterschiedlichen Energiedichten. Der Energieinhalt jeder Säule entspricht genau der Energiemenge, die in einem Liter Heizöl steckt (ca. 10 kWh).

Es wird deutlich, welches Lagervolumen die einzelnen Brennstoffe benötigen und zeigt insbesondere den Einfluss der Verdichtung.

So verringert sich z.B. der Platzbedarf für Holzpellets (5) um fast das 4-fache im Vergleich zum Ausgangsmaterial Sägemehl (12). Wird Getreidestroh (14) zu Pellets (7) gepresst, verringert sich das benötigte Volumen sogar um das fünffache. Hackschnitzel (11) benötigen zwar deutlich mehr Platz als Scheitholz, ermöglichen dafür aber einen automatischen Anlagenbetrieb. Bei Miscanthushäcksel (15) wird deutlich, dass sich eine Pelletierung oder Brikettierung als großer Vorteil für die Handhabbarkeit und Transportwürdigkeit erweisen würde.

In der nebenstehenden Tabelle finden Sie das benötigte Volumen der Brennstoffe im Vergleich zu einem Liter Heizöl und die gebräuchliche Angabe der Schütt- bzw. Stapeldichten der einzelnen Energieträger.

	Brennstoff	Liter	Schütt- / Stapeldichte
1	Heizöl	1,00	0,84 kg/l
2	Rapsöl	1,05	0,92 kg/l
3	Steinkohle (w = 5,1 %)	1,49	860 kg/m <sup>3</sup>
4	Ethanol	1,70	0,79 kg/l
5	Holzpellets (w = 10 %)	3,07	650 kg/m <sup>3</sup>
6	Getreidekörner	3,37	710 kg/m <sup>3</sup>
7	Strohpellets (w = 10 %)	3,75	600 kg/m <sup>3</sup>
8	Wasserstoff (flüssig bei -256 °C)	4,22	0,07 kg/l
9	Scheitholz Buche (w = 15 %)	5,25	460 kg/Rm
10	Scheitholz Fichte (w = 15 %)	7,44	310 kg/Rm
11	Kiefern - Hackschnitzel (w = 15 %)	10,17	220 kg/m <sup>3</sup>
12	Sägemehl (Fichte, w = 15 %)	13,66	170 kg/m <sup>3</sup>
13	Getreideganzpflanze (w = 15 %)	16,62	150 kg/m <sup>3</sup>
14	Getreidestroh (w = 15 %)	17,80	140 kg/m <sup>3</sup>
15	Miscanthus - Häckselgut (w = 15 %)	18,85	130 kg/m <sup>3</sup>

w = Wassergehalt, kg = Kilogramm, l = Liter, m<sup>3</sup> = Kubikmeter, Rm = Raummeter

## 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.

Geschäftsstelle  
49757 Werlte, Kompaniestr. 1  
Tel.: 0 59 51/ 98 93 - 0  
Fax: 0 59 51/ 98 93 - 11  
E-Mail: info@3-n.info  
Internet: www.3-n.info

Büro Göttingen  
37075 Göttingen, Rudolf-Diesel-Str. 12  
Tel.: 05 51/ 30738 - 17  
Fax: 05 51/ 30738 - 21  
E-Mail: goettingen@3-n.info  
Internet: www.3-n.info

Büro Heidekreis  
29683 Bad Fallingb., Walsroder Str. 9  
Tel.: 0 51 62/ 8850 - 474  
Fax: 0 51 62/ 9856 - 297  
E-Mail: heidekreis@3-n.info  
Internet: www.3-n.info

# Die Brennstofforgel

## Energiedichte verschiedener Bioenergieträger im Vergleich zu Heizöl

Für den umweltbewussten Verbraucher ist neben der Energiedichte auch der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wichtig. In der untenstehenden Tabelle ist je nach Verfügbarkeit der Daten das CO<sub>2</sub>-Äquivalent dargestellt. Die Werte beziehen sich ebenfalls auf 10 kWh, was der Menge des dargestellten Energieträgers entspricht.

Das CO<sub>2</sub>-Äquivalent ist eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung von unterschiedlichen Treibhausgasen und beschreibt das Potenzial zur Klimaerwärmung. Neben dem wichtigsten von Menschen verursachten Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es weitere Treibhausgase wie beispielsweise Methan (CH<sub>4</sub>) oder Lachgas (N<sub>2</sub>O), die das Treibhauspotenzial beeinflussen. In dieser Betrachtung wird auch die Vorkette (z.B. Herstellung und Transport) mit in die Berechnung einbezogen.

Aus der nebenstehenden Tabelle zu den Treibhauspotenzialen wird deutlich, dass die fossilen Energieträger einen zehnfach höheren Einfluss auf die Klimaerwärmung haben, als nachwachsende Rohstoffe.

Durch ihre Verarbeitung bzw. ihren Anbau weisen Ethanol und Rapsöl ein höheres Treibhauspotenzial auf als Energieträger aus Nebenprodukten (z.B. Strohpellets). Die wenig verarbeiteten Festbrennstoffe (Scheitholz, Stroh, Pellets) haben das geringste Treibhauspotenzial.

	Brennstoff	Liter	CO <sub>2</sub> -Äquivalent g / 10 kWh
1	Heizöl	1,00	3.740
2	Rapsöl	1,05	1.860
3	Steinkohle (w = 5,1 %)	1,49	4.270
4	Ethanol	1,70	1.580*
5	Holzpellets (w = 10 %)	3,07	290
6	Getreidekörner	3,37	400
7	Strohpellets (w = 10 %)	3,75	432
8	Wasserstoff (flüssig bei -256 °C)	4,22	3.000
9	Scheitholz Buche (w = 15 %)	5,25	250
10	Scheitholz Fichte (w = 15 %)	7,44	240
11	Kiefern - Hackschnitzel (w = 15 %)	10,17	260
12	Sägemehl (Fichte, w = 15 %)	13,66	70
13	Getreideganzpflanze (w = 15 %)	16,62	500
14	Getreidestroh (w = 15 %)	17,80	288
15	Miscanthus - Häckselgut (w = 15 %)	18,85	100

W = Wassergehalt, kg = Kilogramm, l = Liter, m<sup>3</sup> = Kubikmeter, Rm = Raummeter  
\*als Treibstoff

### 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe und Bioökonomie e.V.

Geschäftsstelle  
49757 Werlte, Kompaniestr. 1  
Tel.: 0 59 51/ 98 93 - 0  
Fax: 0 59 51/ 98 93 - 11  
E-Mail: [info@3-n.info](mailto:info@3-n.info)  
Internet: [www.3-n.info](http://www.3-n.info)

Büro Göttingen  
37075 Göttingen, Rudolf-Diesel-Str. 12  
Tel.: 05 51/ 30738 - 17  
Fax: 05 51/ 30738 - 21  
E-Mail: [goettingen@3-n.info](mailto:goettingen@3-n.info)  
Internet: [www.3-n.info](http://www.3-n.info)

Büro Heidekreis  
29683 Bad Fallingb., Walsroder Str. 9  
Tel.: 0 51 62/ 8850 - 474  
Fax: 0 51 62/ 9856 - 297  
E-Mail: [heidekreis@3-n.info](mailto:heidekreis@3-n.info)  
Internet: [www.3-n.info](http://www.3-n.info)