

**Informationsblatt zu  
chemisch-physikalischen Eigenschaften  
der Flüssiggase Propan und Butan**

Zahlen und Kennwerte  
zusammengestellt vom DVFG e.V.

## Flüssiggase

---

### Begriffsklärung und Einordnung zur Klimaschädlichkeit

Unter Flüssiggas werden die unter Druck verflüssigbaren Gase Propan, Butan sowie Propen und Butan/Buten-Isomere und deren Gemische verstanden. Tiefkalt verflüssigtes Erdgas (LNG, liquefied natural gas), welches zur Speicherung auf einer Temperatur von -161 °C gehalten werden muss, ist kein Flüssiggas im Sinne dieser Definition.

Zudem unterscheidet sich Erdgas wesentlich von Flüssiggas bzgl. des Treibhauspotenzial (global warming potential, GWP). Während Propan ein GWP-Wert von 3 aufweist, erreicht Methan einen GWP-Wert von 25 und besitzt damit ein mehr als achtmal so großes Treibhauspotenzial.

### Vorbemerkung: Flüssiggas als Brennstoff und Kraftstoff

Zur Verwendung als Brennstoff gelten die Anforderungen der Norm DIN 51622. Die im Handel verfügbaren Hauptprodukte nach diesen Normen sind Propan und Butan.

Zur Verwendung als Kraftstoff (Autogas) sind gemäß EN 589 Propan/Butan-Mischungen mit einem Mindest-Propangehalt von 20 % zugelassen. Wegen der daraus resultierenden großen zulässigen Mischungsbreite ist es nicht sinnvoll, für alle möglichen Mischungen hier chemisch-physikalische Gemischeigenschaften anzugeben.

Die Reinstoffdaten für Propan und Butan stellen die Grenzwerte für verfügbare Flüssiggasbrennstoff-/Kraftstoffgemische dar, weshalb sich die Stoffdaten/Kennwerte in der Tabelle auf diese beiden Produktgruppen beziehen.

Alle Normprodukte unterliegen als Raffinerieprodukte natürlichen Schwankungen.

**Stoffkennwerte der Flüssiggase Propan und Butan (Reinstoffdaten)**

Nr.	Kennwert	Einheit	Propan	n-Butan
1.	Chemische Summenformel	-	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>
2.	Strukturformel	-	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>
3.	Treibhauspotenzial [2]	-	3	4
4.	Molekulargewicht	g/mol	44,09	58,12
5.	Dichte (flüssig bei 0 °C)	kg/l	0,53	0,60
6.	Dichte (gasförmig, Normzustand)	kg/m <sup>3</sup>	2,01	2,71
7.	Dichte (gasförmig bei 1 bar, 15 °C) [3]	kg/m <sup>3</sup>	1,87	2,51
8.	Dichteverhältnis ( $\rho/\rho_{\text{Luft}}$ ), gasförmig	(Luft=1)	1,55	2,09
9.	Siedepunkt bei 1,013 bar	°C	-42	-0,5
10.	Dampfdruck [4]	siehe Dampfdruckkurven in Abbildung 1		
11.	Verdampfungswärme bei 0 °C	kJ/kg	378,58	383,86
12.	Spezifische Wärmekapazität (flüssig bei 0 °C)	kJ/(kg °C)	2,43	2,26
13.	Brennwert (oberer Heizwert) (Umrechnung in MJ/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> mit Wert aus Zeile 6)	kWh/kg	13,98	13,75
		MJ/kg	50,34	49,49
		MJ/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	101,18	134,12
14.	Heizwert (unterer Heizwert) (Umrechnung in MJ/m <sup>3</sup> <sub>n</sub> mit Wert aus Zeile 6)	kWh/kg	12,87	12,70
		MJ/kg	46,34	45,71
		MJ/m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	93,14	123,87
15.	Wobbezahl (bezogen auf den Brennwert)	MJ/m <sup>3</sup>	81,29	92,53
16.	Wobbezahl (bezogen auf den Heizwert)	MJ/m <sup>3</sup>	74,84	85,45
17.	Theoretischer Sauerstoffbedarf	m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	5,10	6,77
18.	Theoretischer Luftbedarf L <sub>min</sub>	m <sup>3</sup> <sub>n</sub> /m <sup>3</sup> <sub>n</sub>	24,36	32,31
19.	Zündgrenze in Luft	Vol-%	1,7 bis 10,9	1,4 bis 9,3

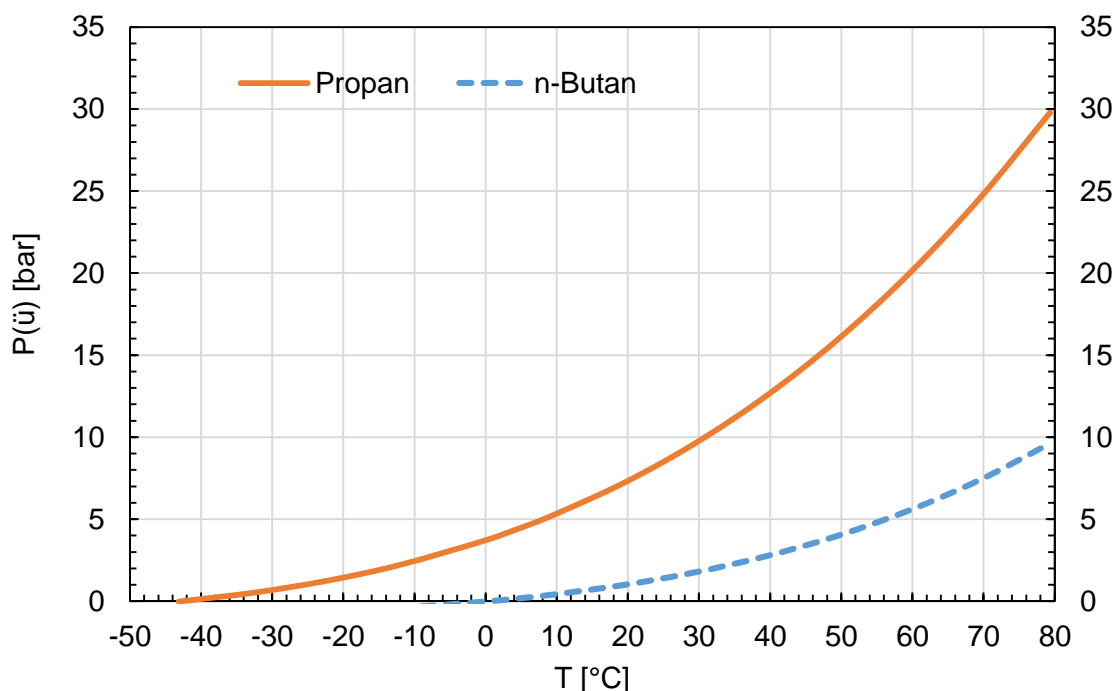
Dampfdruckkurven,  $P_{(ü)} = P_{(abs)}^{LV} - P_0$ 


Abbildung 1: Dampfdruckkurven für Propan und n-Butan

Mit hinreichender Genauigkeit lässt sich der Dampfdruck ( $P_{(abs)}^{LV}$ ) für Propan nach Gl. 1 und der für n-Butan nach Gl. 2 berechnen [4]:

$$\log_{10} P_{C_3H_8}^{LV} = 6,2886 - \frac{987}{T}, T \text{ in K, } P_{C_3H_8}^{LV} \text{ in kPa} \quad \text{Gl. 1}$$

$$\log_{10} P_{n-C_4H_{10}}^{LV} = 6,5586 - \frac{1245,17}{T}, T \text{ in K, } P_{n-C_4H_{10}}^{LV} \text{ in kPa} \quad \text{Gl. 2}$$

### Quellen

Kennwerte stammen aus der TRF 2012 [1], sofern nicht anders angegeben.

- [1] Technischen Regeln Flüssiggas, DVFG-TRF 2012, wvgw, März 2012
- [2] Umweltbundesamt:  
[https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/treibhauspotentiale\\_ausgewaehlter\\_verbindungen\\_und\\_deren\\_gemische.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2503/dokumente/treibhauspotentiale_ausgewaehlter_verbindungen_und_deren_gemische.pdf)
- [3] NIST Chemistry WebBook, NIST Standard Reference Database Number 69  
<https://webbook.nist.gov>  
[Link zum vollständigen Eintrag zu Propan](#)  
[Link zum vollständigen Eintrag zu Butan](#)
- [4] Flüssiggashandbuch, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, ISBN 3-34200074-0, 3. Auflage, S. 37

© Deutscher Verband Flüssiggas e. V., Berlin

**Haftungsausschluss** Dieses Dokument wurde sorgfältig erstellt; eine Haftung auf die Inhalte wird jedoch ausgeschlossen. Alle Angaben in diesem Dokument sind nur zur Information und unverbindlich.

Stand: Oktober 2019