



# **Formelsammlung für umweltechnische Berufe**

Abwasserbewirtschaftung

Wasserversorgung

Kreislauf- und Abfallwirtschaft

Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen

# Formelsammlung für umwelttechnische Berufe

## Inhaltsverzeichnis

*Abwasserbewirtschaftung*      *Wasserversorgung*  
*Kreislauf- und Abfallwirtschaft*      *Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen*

Diese Formelsammlung wurde für die Aus- und Fortbildung in der Ver- und Entsorgung von der KVHS Norden gGmbH, Arbeitsbereich Umwelttechnik erstellt. Mit dieser aktualisierten Auflage sind die speziellen Anforderungen, die an das Berufsbild „UT-Berufe“ gestellt werden, berücksichtigt worden.

Die jeweiligen fachspezifischen Abkürzungen entsprechen den derzeit geltenden Normen.

Die Erstellung erfolgte im Einvernehmen mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).

Autoren:      Dipl.-Ing. (FH) Petra Rosenkranz-Herlyn  
                    Dipl.-Ing. (FH) Holger Saathoff  
Bearbeitung: Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hesse  
                    Dipl.-Ing. (FH) Uwe Düselder

Zu dieser Formelsammlung gibt es ein **Aufgabenheft** mit Anwendungsbeispiel und Ergebnis zu jeder Formel.

15. überarbeitete Auflage 2024

© Alle Rechte vorbehalten.

 kvhs norden

Arbeitsbereich Umwelttechnik  
Rheinstraße 13, 26506 Norden  
Tel.: 04931/1870 550

Email: [umwelttechnik@kvhs-norden.de](mailto:umwelttechnik@kvhs-norden.de)  
[www.kvhs-norden.de](http://www.kvhs-norden.de)



1. Internationales Einheitensystem .....	2
2. Ausgewählte Stoffdaten .....	4
3. Mathematische Formelzeichen und Formeln .....	6
4. Geschwindigkeit und Beschleunigung .....	7
5. Kräfte .....	10
6. Druck .....	14
7. Arbeit und Energie .....	16
8. Mechanische Leistung .....	17
9. Wirkungsgrad .....	17
10. Wärme .....	18
11. Elektrotechnik .....	21
12. Chemie .....	29
13. Abwasserbewirtschaftung .....	34
14. Wasserversorgung .....	50
15. Kreislauf- und Abfallwirtschaft .....	55
16. Rohrleitungsnetze und Industrieanlagen .....	60
17. Prozent- und Zinsrechnung .....	63
18. Trigonometrie .....	63
19. Flächenberechnung .....	65
20. Volumenberechnung .....	69
21. Statistik .....	72
22. Fehlerrechnung .....	73

fachspezifische Abkürzungen, Sachwortverzeichnis, Periodensystem

# 1. Internationales Einheitensystem

## 1.1 SI-Basiseinheiten

SI-Basisgröße		SI-Basiseinheit	
Name	Zeichen	Name	Zeichen
elektr. Stromstärke	$I$	Ampere	$A$
Länge	$l$	Meter	$m$
Lichtstärke	$I_v$	Candela	$cd$
Masse	$m$	Kilogramm	$kg$
Stoffmenge	$n$	Mol	$mol$
thermodynamische Temperatur	$T$	Kelvin	$K$
Zeit	$t$	Sekunde	$s$

## 1.2 International festgelegte Vorsätze

Bedeutung	Vorsatz		Faktor als	
	Name	Zeichen	Zehnerpotenz	Dezimalzahl
Trillionstel	Atto...	a...	$10^{-18}$	0,000 000 000 000 000 001
Billiardstel	Femto...	f...	$10^{-15}$	0,000 000 000 000 001
Billionstel	Piko...	p...	$10^{-12}$ (ppt)	0,000 000 000 001
Milliardstel	Nano...	n...	$10^{-9}$ (ppb)	0,000 000 001
Millionstel	Mikro...	$\mu$ ...	$10^{-6}$ (ppm)	0,000 001
Tausendstel	Milli...	m...	$10^{-3}$	0,001
Hundertstel	Zenti...	c...	$10^{-2}$	0,01
Zehntel	Dezi...	d...	$10^{-1}$	0,1
			$10^0$	1
Zehnfache	Deka...	da...	$10^1$	10
Hundertfache	Hekto...	h...	$10^2$	100
Tausendfache	Kilo...	k...	$10^3$	1 000
Millionenfache	Mega...	M...	$10^6$	1 000 000
Milliardenfache	Giga...	G...	$10^9$	1 000 000 000
Billionenfache	Tera...	T...	$10^{12}$	1 000 000 000 000
Billiardenfache	Peta...	P...	$10^{15}$	1 000 000 000 000 000
Trillionenfache	Exa...	E...	$10^{18}$	1 000 000 000 000 000 000

Um Verwechslungen mit dem Vorsatz m für „Milli“ auszuschließen, ist das Einheitenzeichen **m** für Meter **hinter** andere Einheitenzeichen zu setzen. So bedeuten z.B. mN = Millinewton, aber Nm = Newtonmeter.

## 1.3 Abgeleitete und sonstige Einheiten

Größe	Formelzeichen	Einheiten, Kurzzeichen, Umrechnung
Arbeit	$W, A$	Joule, J = Nm = Ws = kg · m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup>
Energie	$E, W$	Kilowattstunde, kWh = 3,6 MJ
Beschleunigung	$a$	m/s <sup>2</sup> ; N/kg
Erdbeschleunigung	$g$	9,81 m/s <sup>2</sup>
Dichte	$\rho$	kg/m <sup>3</sup> kg/dm <sup>3</sup> = Mg/m <sup>3</sup> = 10 <sup>3</sup> kg/m <sup>3</sup> = g/cm <sup>3</sup>
Druck	$p$	Pascal, Pa = N/m <sup>2</sup> = kg/(m · s <sup>2</sup> ) Bar, 1 bar = 10 <sup>5</sup> Pa = 10 <sup>5</sup> N/m <sup>2</sup> = 750 Torr 1 bar = 10,19 mWS Torr, 1 Torr = 133,32 Pa = 1,333 · 10 <sup>-3</sup> bar
Elektrische Ladung	$Q$	Coulomb, C = As
Elektrische Spannung	$U$	Volt, V = W/A = kg · m <sup>2</sup> /(s <sup>3</sup> · A)
Elektrischer Widerstand	$R$	Ohm, $\Omega$ = V/A = kg · m <sup>2</sup> /(s <sup>3</sup> · A <sup>2</sup> )
Fläche	$A$	Quadratmeter, m <sup>2</sup> ; Ar, 1 a = 100 m <sup>2</sup> Hektar, 1 ha = 10 000 m <sup>2</sup> = 100 a
Frequenz	$f$	Hertz, Hz = 1/s
Geschwindigkeit	$v$	m/s; km/h = 1/3,6 m/s
Kraft	$F$	Newton, N = kg · m/s <sup>2</sup>
Gewichtskraft	$F_G$	Newton, N = kg · m/s <sup>2</sup>
Länge	$l$	Meter, m; 1 m = 100 cm = 1000 mm Zoll, 1'' = 25,4 mm
Leistung	$P$	Watt, W = J/s = kg · m <sup>2</sup> /s <sup>3</sup>
Masse	$m$	Kilogramm, kg Gramm, 1 g = 10 <sup>-3</sup> kg Tonne = Megagramm, 1 t = 1 Mg = 10 <sup>3</sup> kg
Temperatur	$\vartheta$ (t) $T$	Grad Celsius, °C = T - 273 K Kelvin, K
Volumen	$V$	Kubikmeter, 1 m <sup>3</sup> = 1 000 l Liter, 1 l = dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> Hektoliter, 1 hl = 100 l
Wärmekapazität	$c$	J/K = Ws/K = Nm/K = kg · m <sup>2</sup> /(s <sup>2</sup> · K)
Winkel	$\alpha, \beta, \gamma$	Radian, rad = 1 m/m; Grad, ° Minute, 1' = 1°/60 Sekunde, 1'' = 1'/60 = 1°/3 600
Zeit	$t$	Sekunde, s; Minute, min = 60 s Stunde, h = 60 min = 3 600 s Tag, d = 24 h = 1 440 min = 86 400 s Woche; Monat; Jahr, a = 365 d