

Formel- und Tabellensammlung

für Fachangestellte für Bäderbetriebe

erstellt von S. Jegen (Version 2019.02)

Inhalt

Größen und Einheiten des Internationale Einheitensystems sowie deren Ableitungen	2
Flächenberechnung	3
Volumenberechnung bei Körpern mit parallelen Flächen	3
Volumenberechnung bei zugespitzten Körpern.....	3
Prozentrechnung	3
Berechnung von Steigungen in Prozent	3
Physikalische Gesetze.....	4
Exemplarische Werte für die Dichte	4
Geschwindigkeiten und Bewegung	5
Wärmelehre	5
Mechanik.....	6
Elektrotechnik	6
Belastbarkeitsfaktoren	7
Mindestüberlauf.....	7
Wichtige bädertechnische Größen.....	7
Berechnung von Nennbelastung, Aufbereitungs- und Beckenvolumenstrom nach DIN 19643 (1)	8
Pumpenberechnungen.....	9
Wasserspeichervolumen	9
Dosierleistung Adsorption an PAK.....	9
Filter.....	9
Dosierung von Chlor	10
Chemisches Rechnen.....	10
Mollier-Diagramm für feuchte Luft	11
Peroidensystem.....	12
Chlordissoziate in Abhängigkeit vom pH-Wert	13

Größen und Einheiten des Internationale Einheitensystems sowie deren Ableitungen

Größe	Formelzeichen	SI-Einheit	Einheitszeichen	Ableitungen
Länge	L	Meter	m	1m = 10 dm = 100 cm = 1000 mm = 0,001 km
Fläche	A	Quadratmeter	m ²	1 m ² = 10.000 cm ² = 1.000.000 mm ²
Volumen	V	Kubikmeter	m ³ dm ³ =Kubikdezimeter cm ³ =Kubikzentimeter l = Liter	1m ³ = 1000 dm ³ = 1000 l 1l = 1000 ml = 1000 cm ³
Zeit	T	Sekunde	s min = Minute h = Stunde d = Tag a = Jahr	1 s = 1/60 min = 1/3600 h 1 d = 24 h 1 a = 360 d
Geschwindigkeit	v	Meter pro Sekunde	m/s	1 m/s = 3,6 km/h
Masse	m	Gramm	g	
Stromstärke	I	Ampere	A	
Spannung	U	Volt	V	
Widerstand	R	Ohm	Ω	
Elektr. Arbeit	W	Joule	J	1J=1Ws=1Nm
Leistung	P	Watt	W	1W=1J/s=1Nm/s
Wärmemenge	Q	Joule	J	
Temperatur	T	Kelvin	K	
	t	Grad Celsius	°C	
Wärmekapazität	c			
Ausdehnungskoeffizient				
Druck	p	Pascal Bar Meter Wassersäule	Pa bar mWS	1 Pa = 1 N/m ² 1bar = 100000 Pa = 1000 hPa = 10 mWS = 0,1N/mm ²

Flächenberechnung

Dreieck $A = \frac{1}{2} g * h$	A = Flächeninhalt g = Grundseite h = Höhe der Senkrechten
Quadrat $A = a * a = a^2$	A = Flächeninhalt a = Seitenlänge
Rechteck $A = a * b$	A = Flächeninhalt a und b = Seitenlängen
Parallelogramm $A = g * h$	A = Flächeninhalt g = Grundseite h = Höhe der Senkrechten
Trapez $A = \frac{a + b}{2} * h$	A = Flächeninhalt a und b = parallele Seiten h = Höhe der Senkrechten
Kreis $A = \pi * r * r = \pi r^2 = \frac{d^2}{4} * \pi$	A = Flächeninhalt r = Radius d = Durchmesser π = Kreiszahl $\sim 3,14$

Volumenberechnung bei Körpern mit parallelen Flächen

Grundformel $V = A * h$	V = Volumen des Körpers A = Flächeninhalt einer parallelen Fläche H = Höhe des Körpers
----------------------------	--

Volumenberechnung bei zugespitzten Körpern

Grundformel $V = \frac{1}{3} * A * h$	V = Volumen des Körpers A = Flächeninhalt der Grundfläche H = Höhe des Körpers
--	--

Prozentrechnung

$G * p\% = P$	G = Grundwert p% = Prozentsatz P = Prozentwert
---------------	--

Berechnung von Steigungen in Prozent

$\text{Steigung [in \%]} = \frac{\text{Höhenunterschied}}{\text{Horizontalstrecke}}$	
--	--

Physikalische Gesetze

Dichte $\rho = \frac{m}{V}$	ρ = Dichte [rho, kg/dm ³] m = Masse [kg] V = Volumen [dm ³]
Kraft $F = m * a$	F = Kraft [N] m = Masse [kg] a = Beschleunigung [m/s ²], wobei auf der Erde die Fallbeschleunigung a = g = 9,81m/s ² ist
Auftrieb $F_a = V * g * \rho$ Belastungskraft $F_b = F_a - F_g$	F _a = Auftrieb [N] F _b = Belastungskraft [N] F _g = Gewichtskraft [N] V = Volumen [dm ³] g = Fallbeschleunigung der Erde [m/s ²] ρ = Dichte [kg/dm ³]
Druck $p = \frac{F}{A}$ Druckausbreitung in Kolben $\frac{F_d}{A_d} = \frac{F_a}{A_a}$ Druck und Volumenänderung bei Gasen $\frac{p_1}{p_2} = \frac{V_1}{V_2}$ Volumen und Druckveränderung durch Erwärmung $\frac{p_1 * V_1}{T_1} = \frac{p_1 * V_2}{T_2}$	p = Druck [N/cm ²] F = Kraft [N] F _d = Druckkolbenkraft F _a = Arbeitskolbenkraft A = Fläche [cm ²] A _a = Druckkolbenfläche A _d = Arbeitskolbenfläche V = Volumen [l] T = Temperatur [K]

Exemplarische Werte für die Dichte

Metalle	kg/dm ³	Nichtmetalle	kg/dm ³
Aluminium	2,7	Beton, unbewehrt	2,1
Blei	11,3	Stahlbeton	2,4
Bronzen	8,7	Glas	2,6
Grauguß	7,25	Holz	0,5-0,8
Magnesium	1,74	Kork	0,7-0,3
Messing	8,5	Kunststoffe	0,9-1,2
Stahl, legiert	7,85	Standstein	2,4
Zink	7,1	Sand, trocken	1,4
Zinn	7,3	Chlor, flüssig	1,56
Flüssigkeiten	kg/dm ³	Gase (bei 20°C und 1013 hPa)	kg/dm ³
Benzin	0,7	Ammoniak	0,77
Maschinenöl	0,9	Acetylen	1,17
Quecksilber	13,6	Chlor	3,22
Wasser, destilliert bei 4°C	1,0	Luft	1,29
Heizöl	0,82	Sauerstoff	1,43
Alkohol	0,79	Wasserstoff	0,09

Geschwindigkeiten und Bewegung

geradlinige Bewegung $v = \frac{s}{t}$	v = Geschwindigkeit s = Strecke t = Zeit
Umfangsgeschwindigkeit $v = d * \pi * n$	v = Umfangsgeschwindigkeit d = Durchmesser n = Drehzahl
Volumenstrom (=> Filtergeschwindigkeit) $Q = A * v$	Q = Volumenstrom A = Leiterquerschnitt v = Fließgeschwindigkeit
Füllen und Leeren $V = Q * t$	V = Volumen Q = Volumenstrom t = Fließzeit

Ungefähre Fließgeschwindigkeiten bei freiem Auslauf	
Fließdruck in bar	Fließgeschwindigkeit in m/s
1 bar	1,60 m/s
2 bar	2,25 m/s
3 bar	2,75m/s
4 bar	3,20 m/s
5 bar	3,60 m/s
6 bar	3,80 m/s

Wärmelehre

Längenzunahme bei Erwärmung $\Delta l = l_1 * \Delta T * \alpha$	Δl = Längenänderung in [mm] l_1 = Länge vor der Temperaturerhöhung in [m] ΔT = Temperaturänderung in [°C] oder [K] α = Wärmedehnzahl [mm/K*m]
---	---

Werkstoff	$\alpha \left[\frac{mm}{K * m} \right]$	Werkstoff	$\alpha \left[\frac{mm}{K * m} \right]$
Stahl	0,012	Zink	0,029
Aluminium	0,024	Zinn	0,023
Grauguss	0,011	Glas	0,010
Kupfer	0,017	Thermoplaste	0,07 bis 0,2

Wärmemenge $Q = m * c * \Delta T$	Q = Wärmemenge [kJ] m = Masse [kg] c = spezifische Wärmekapazität [kJ/kg*K] ΔT = Temperaturunterschied
--------------------------------------	---

Spezifische Wärmekapazität c in [$\frac{kJ}{kg \cdot K}$]			
Aluminium	0,94	Sandstein	0,92
Beton	0,88	Sauerstoff	0,92
Blei	0,13	Silber	0,23
Eis	2,09	Stahl	0,48
Grauguss	0,54	Wasser	4,19
Heizöl	2,0	Wasserdampf	1,9
Kupfer	0,39	Zink	0,40
Nickel	0,45	Zinn	0,24
Quecksilber	0,138	Luft bei 20°C	1,00

Mischwasserberechnungen	$m_m * T_m = m_k * T_k + m_w * T_w$	m_m = Mischwassermenge [kg] T_m = Mischwassertemperatur [K] m_k = Kaltwassermenge [kg] T_k = Kaltwassertemperatur [K] m_w = Warmwassermenge [kg] T_w = Warmwassertemperatur [K]
-------------------------	-------------------------------------	--

Mechanik

Mechanische Arbeit	$W = f * s$	W = Arbeit [Nm] F = Kraft [N] s = Kraftweg [m]
Mechanische Leistung	$P = \frac{F * s}{t}$	P = Leistung [m] t = Zeit [s]
Drehmoment	$M = F * l$	M = Drehmoment [Nm] l = Hebelarmlänge [m]
Hebelgesetz	$F_1 * l_1 = F_2 * l_2$	

Elektrotechnik

Ohmsches Gesetz	$R = \frac{U}{I}$	R = Widerstand [Ω] U = Spannung [V] I = Stromstärke [A]
Elektrische Leistung	$P = U * I$	P = elektrische Leistung [W]
Elektrische Arbeit	$W = P * t$	W = elektrische Arbeit [Wh] t = Zeit [s,h]

Belastbarkeitsfaktoren

Nach DIN 19643 gelten folgende Belastbarkeitsfaktoren k:

Verfahrenskombinationen mit Festbett- und Anschwemmfiltern (DIN 19643-2):	$k = 0,5 \text{ pers/m}^3$
Verfahrenskombinationen mit Ozonung (DIN 19643-3):	$k = 0,6 \text{ pers/m}^3$
Verfahrenskombinationen mit Ultrafiltration (DIN 19643-4):	$k = 1,0 \text{ pers/m}^3$

Mindestüberlauf

Nach DIN 19643 gilt folgender Mindestüberlauf:
(Kubikmeter pro Stunde und Meter Rinnenlänge)

$$q = 1,0 \text{ (m}^3\text{/h)/m.}$$

Wichtige bädertechnische Größen

Bezeichnung	Formelzeichen	Einheit
Nennbelastung	N	[pers/h]
Aufbereitungsvolumenstrom	Q	[m ³ /h]
Beckenvolumenstrom	Q _B	[m ³ /h]
Wasserfläche	A	[m ²]
Beckenwasservolumen	V	[m ³]
personenbezogene Wasserfläche	a	[m ² /pers]
Belastbarkeitsfaktor	k	[pers/m ³]
Personenfrequenz	n	[1/h]
Mindestüberlauf	q	[m ³ /(h*m)]
Rinnenlänge	L	[m]
Aufbereitungsfrequenz	m	[1/h]

Berechnung von Nennbelastung, Aufbereitungs- und Beckenvolumenstrom nach DIN 19643 (1)

Becken		Vorgaben			Nennbelastung		Aufbereitungs- volumenstrom		Becken- volumen- Strom
Beckenart	Wassertiefe [m]	a [m ²]	n [1/h]	m [1/h]	$N=A*n/a$ [1/h]	$N=m*V*k$ [1/h]	$Q=N/k$ [m ³ /h]	$Q=m*V$ [m ³ /h]	$Q_B=q*L$ [m ³ /h]
Springerbecken	≥ 3,40	4,5	1		0,222*A		0,222*A/k		1,0 * L ^a
Schwimmerbecken	>1,35	4,5	1		0,222*A		0,222*A/k		1,0 * L ^a
Variobecken	0,3 bis 1,80	2,7	1		0,370*A		0,370*A/k		1,0 * L ^a
Nichtschwimmerbecken	0,6 bis 1,35	2,7	1		0,370*A		0,370*A/k		1,0 * L ^a
Wasserrutschenbecken	1,0 bis 1,35	2,7					0,370*A/k +35 je Rutsche, min. 60		1,0 * L ^a
Planschbecken	≤0,6			2		2*V*k		2*V min. 0,6*A	1,0 * L ^a
Durchschreibecken	0,10 bis 0,15			1				V	$Q_B = Q$
Kleinbecken	≤1,35	12	1	0,25	0,083*A			0,25*V	1,0 * L ^a
Warmsprudelbecken (begrenzte Nutzung)	≤1,0		3	7,5/k	3P ^b			7,5*V/k	$Q_B = Q$
Warmsprudelbecken (kombinierte Nutzung eigene Aufbereitung)	≤1,0			10/k		10*V		10*V/k	$Q_B = Q$
Warmsprudelbecken (kombinierte Nutzung angeschl. Aufbereitung)	≤1,0			5/k		5*V		5*V/k	$Q_B = Q$
Bewegungsbecken	≤1,35	4	2 ^c		0,5*A ^c			0,5*A/k ^c	1,0 * L ^a
Therapiebecken	^d	4		1		V*k		V	1,0 * L ^a
Warmbecken ≤ 20m ²	≤1,35			2		2V*k		2*V	1,0 * L ^a
Warmbecken > 20m ²	≤1,35	4	2		0,5*A		0,5*A/k min. 40		1,0 * L ^a
Kaltwassertauchbecken	1,1 bis 1,35			1				V	$Q_B = Q$
Zuschlag für Wasserattraktionen			3					1,5*P/k ^b	
Zuschlag je Wasserrutsche								35	

a bei $L \leq 40\text{m}$ und nicht explizit $Q_B = Q$ gilt $Q_B = \text{Min}(Q, q*L)$

b P = Platzanzahl bei Warmsprudelbecken mit begrenzter Nutzung Anzahl der markierten Sitzplätze. Bei breiten Wasserattraktionen oder Luftinjektionen Anzahl der Plätze von 0,8m Breite. Für Dimensionierungen maßgeblich ist die höchste vorkommende Anzahl gleichzeitig betriebener Attraktionsplätze

c Bei $n > 2$ werden Nennbelastung N und Aufbereitungsvolumenstrom Q um den Faktor $n/2$ erhöht

d je nach medizinisch indiziertem Bedarf

Pumpenberechnungen

<p>Berechnung der Pumpenleistung</p> $P = \frac{F}{t} * H$	<p>P = Pumpenleistung in [Nm/s] oder [W] F = Kraft [N] t = Zeit in [s]</p>
<p>Pumpenförderdruck</p> $\Delta p_p = H + \sum \Delta P_R + \sum Z$	<p>Δp_p = Förderdruck in [N/cm²] H = Förderhöhe in [m] $\sum \Delta P_R$ = Summe der Druckverluste durch Rohrreibung in [N/cm²] $\sum Z$ = Summe der Druckverluste durch Einzelwiderstände in [N/cm²]</p>
<p>Pumpenwirkungsgrad</p> $\eta = \frac{P_{ab}}{P_{zu}}$	<p>η = Pumpenwirkungsgrad P_{ab} = abgegebene Leistung P_{zu} = zugeführte Leistung</p>

Wasserspeichervolumen

<p>Fassungsvolumen des Wasserspeichers</p> $V = V_V + V_W + V_R$	<p>V = Gesamtvolumen V_V = Verdrängungswasservolumen [m³] V_W = Schwallwasservolumen [m³] V_R = Spülwasservolumen [m³]</p>
<p>Verdrängungswasservolumen</p> $V_V = 0,075 * \frac{A}{a}$	<p>A = Wasserfläche des Beckens [m²] a = Wasserfläche je Person in [m²]</p>
<p>Schwallwasservolumen</p> $V_W = 0,052 * A * 10^{-0,144 * Q/l}$	<p>Q = Volumenstrom in [m³/h] l = Länge der Überlaufkante in [m]</p>
<p>Schwallwasservolumen (vereinfacht)</p> $V_W \sim 0,03 * A$	<p>Multiplikatoren: 0,03 bei 25m-Becken 0,017 bei 50m-Becken</p>
<p>Spülwasservolumen</p> $V_R = 4 * A_F$	<p>A_F = Filterfläche [m²]</p>

Dosierleistung Adsorption an PAK

<p>Badewasser: 3g/m³ Warmsprudelbecken : 5g/m³</p>

Filter

<p>Filtergeschwindigkeit</p> $v = \frac{Q}{A_F}$	<p>v = Filtergeschwindigkeit [m/h] Q = Volumenstrom [m³/h] A_F = Filterfläche [m²] v_{max} = 30m/h (geschlossener Mehrschichtfilter) v_{max} = 15 m/h (offener Mehrschichtfilter)</p>
<p>Freibord (allgemein)</p> $H = 0,25 * h + 0,2$	<p>H = Freibord [m] h = Filterschichthöhe [m]</p>
<p>Freibord (bei Aktivkohlefiltern)</p> $H = 0,3 * h + 0,3$	

Dosierung von Chlor

Dosierleistung $P_{Cl} = Q * k_{Cl}$	P_{Cl} = Chlorgasmenge [g/h] Q = Volumenstrom [m ³ /h] k_{Cl} = spezifische Dosierleistung [g/m ³]
Maximale Dosierleistung Hallenbäder: 2g/m ³ Reinwasser Freibäder: 10g/m ³ Reinwasser	Durchschnittliche Dosierleistung $k_{Cl} = 1\text{g/m}^3$ Volumenstrom, oder $k_{Cl} = 2,5\text{g/Pers}$ Nennbelastung
Chlorgasbehälterbedarf $n_{Cl} = \frac{P_{Cl} * 100}{V_{Bcl}}$	n_{Cl} = Behälteranzahl, Wert aufrunden V_{Bcl} = Inhalt des Behälters [kg]

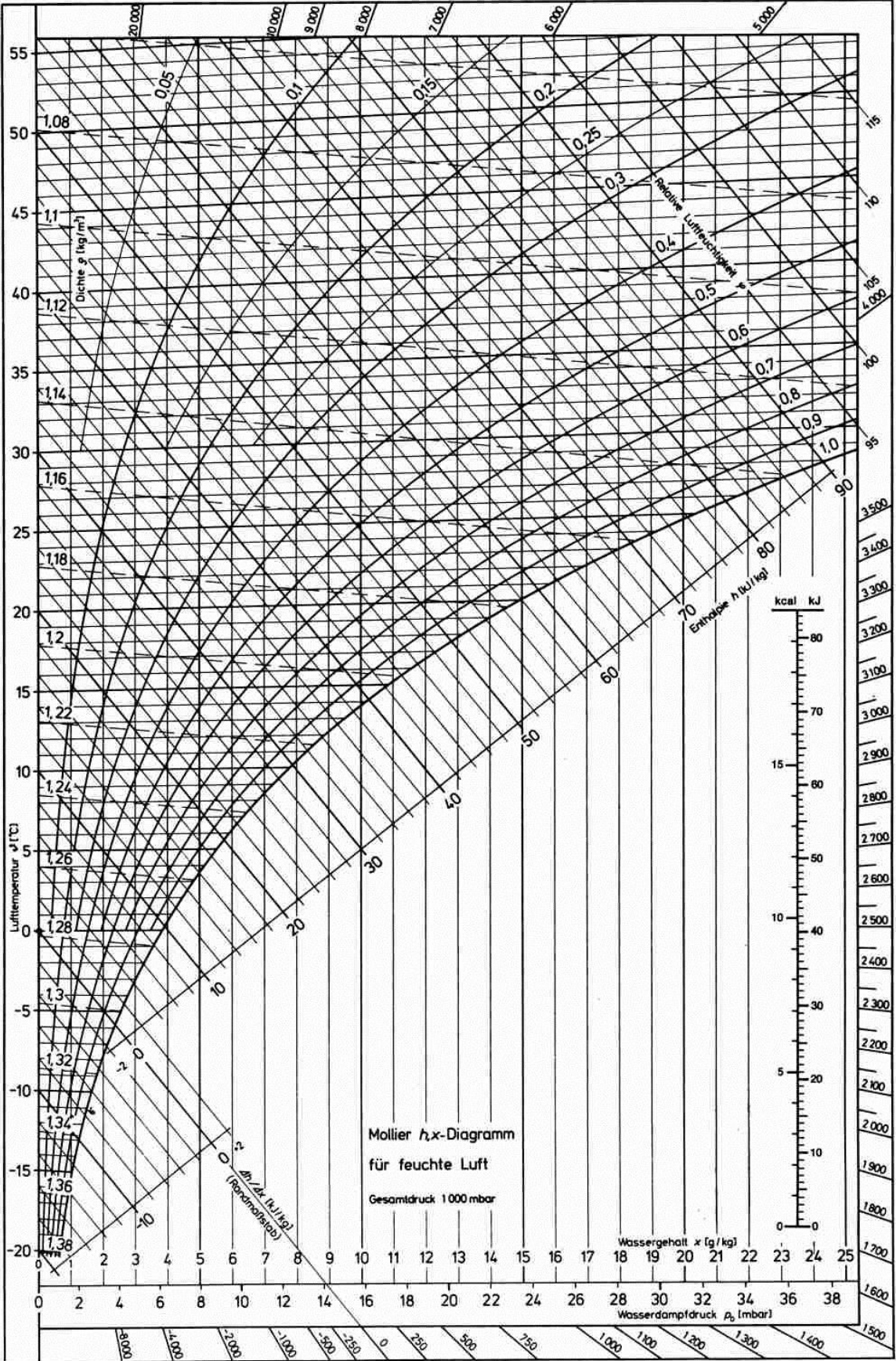
Chemisches Rechnen

Mischphasen – Gehaltsgrößen nach DIN 1310

Bei der Angabe von n, m, c, V, ... muss auch das Teilchen X angegeben werden, auf das sich die Größe bezieht (z.B. m(Lsm)).

Massenanteil $w_{gel.S} = \frac{m_{gel.S}}{m_{Lsg}}$	w = Massenanteil [%] gel.S = gelöster Stoff Lsg = Lösung
Massenkonzentration $\varrho *_{gel.S} = \frac{m_{gel.S}}{V_{Lsg}}$	ϱ = Massenkonzentration [g/l], etc.
Stoffmengenkonzentration, Molarität $c_{gel.S} = \frac{n_{gel.S}}{V_{Lsg}}$	c = Stoffmengenkonzentration [mol/l]
Beziehung zwischen ϱ und c $\varrho * = c * M$	
Volumenkonzentration $\sigma_{gels} = \frac{V_{gel.S}}{V_{Lsg}}$	σ = Volumenkonzentration [%]
Stoffmengenanteil $X_{gels} = \frac{n_{gels}}{n_{gels} + n_{Lsm}}$	Lsm = Lösemittel
Säure-Base-Bestimmung $C_{Säure} * V_{Säure} = C_{Lauge} * V_{Lauge}$	
Ionenprodukt des Wassers $K_w = c(H^+) * c(OH^-) = 10^{-14} \frac{mol^2}{l^2}$	

Mollier-Diagramm für feuchte Luft



Periodensystem



DAS PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

Das Periodensystem der Elemente ist ein Ordnungsschema, das alle auf der Erde nachgewiesenen chemischen Elemente enthält. Sie sind in der Reihenfolge steigender Ordnungszahl in Zeilen (Perioden) und Spalten (Gruppen) angeordnet. Dieses Ordnungsschema und sein Nutzen sind im Europa-Lehrbuch CHEMIE FÜR SCHULE UND BERUF erläutert.

Das hier gezeigte Periodensystem enthält wichtige Angaben über jedes der Elemente: den Elementnamen, das Elementsymbol, die Ordnungszahl, die Atommasse, die Dichte, den Schmelz- und Siedepunkt, die Oxidationszahlen (Wertigkeiten), die Elektronegativität, den Aggregatzustand im Normzustand (0°C, 1013 mbar) und den Aufbau der Elektronenhülle nach dem Orbitalmodell. Bei etwa 100 Elementen sind das über 1000 Daten.

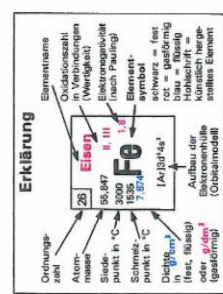
Wo Sie die einzelnen Angaben ablesen können, zeigt Ihnen die Erklärung links unten.

Hiermit haben Sie die wichtigsten Eigenschaften aller Elemente übersichtlich auf einem Blatt.

Viel Vergnügen bei der Arbeit

Ihr VERLAG EUROPA-LEHRMITTEL

Hauptgruppen		III		IV		V		VI		VII		VIII												
1. Wasserstoff 1,00794 -252,5 0,0899 1 ^s	2. Lithium 6,941 180,5 1,53 1 ^s 2 ^s	3. Natrium 22,98977 97,9023 1,1823 1 ^s 2 ^s 3 ^s	4. Kalium 39,0983 77,23 1,33 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s	5. Rubidium 85,4678 93,827 1,47 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s	6. Cäsium 132,90545 279,82 1,93 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s 6 ^s	7. Francium [223] [223] [223] 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s 6 ^s 7 ^s	8. Beryllium 9,012182 1286,2 1,82 1 ^s 2 ^s	9. Magnesium 24,304 650,25 1,74 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s	10. Calcium 40,078 843,8 1,55 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s	11. Strontium 87,62 1470,4 2,47 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s 6 ^s	12. Barium 137,327 3500 3,5 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s 6 ^s 7 ^s	13. Radium [226] [226] [226] 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 5 ^s 6 ^s 7 ^s 8 ^s	14. Helium 4,002602 -268,9 0,1786 1 ^s	15. Neon 20,1797 -248,6 0,8999 1 ^s 2 ^s 2 ^p	16. Fluor 18,9984032 -248,1 1,681 2 ^s 2 ^p	17. Sauerstoff 15,999 -218,8 1,429 2 ^s 2 ^p	18. Chlor 35,453 -101,1 3,16 3 ^s 3 ^p	19. Schwefel 32,06 -101,1 2,07 3 ^s 3 ^p	20. Selen 78,96 -101,1 2,5 4 ^s 4 ^p	21. Arsen 74,9216 -101,1 2,47 4 ^s 4 ^p	22. Tellur 127,6 -101,1 2,5 5 ^s 5 ^p	23. Iod 126,905 -113,7 4,93 5 ^s 5 ^p	24. Xenon 131,29 -111,9 5,897 5 ^s 5 ^p	25. Radon [222] -71 9,73 6 ^s 6 ^p



26. Eisen 55,845 1538 1538 7,87 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	27. Kobalt 58,933 1495 1495 8,9 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	28. Nickel 58,6934 1455 1455 8,9 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	29. Kupfer 63,546 1356 1356 8,96 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	30. Zink 65,38 907 907 7,13 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	31. Gallium 69,723 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	32. Germanium 72,630 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	33. Arsen 74,9216 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	34. Selen 78,96 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	35. Tellur 127,6 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	36. Iod 126,905 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	37. Xenon 131,29 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	38. Radon [222] 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 4 ^s 3 ^d 4 ^p	39. Scandium 44,955912 1541 1541 2,99 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	40. Titan 47,88 1668 1668 4,51 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	41. Vanadium 50,9415 1910 1910 6,12 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	42. Chrom 51,9961 1907 1907 7,19 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	43. Mangan 54,938044 1538 1538 7,47 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	44. Eisen 55,845 1538 1538 7,87 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	45. Kobalt 58,933 1495 1495 8,9 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	46. Nickel 58,6934 1455 1455 8,9 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	47. Kupfer 63,546 1356 1356 8,96 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	48. Zink 65,38 907 907 7,13 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	49. Gallium 69,723 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	50. Germanium 72,630 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	51. Arsen 74,9216 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	52. Selen 78,96 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	53. Tellur 127,6 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	54. Iod 126,905 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	55. Xenon 131,29 937,75 7,3 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s	56. Barium 137,327 3500 3,5 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	57. Lanthan 138,90547 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	58. Cerium 140,12 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	59. Praseodym 140,90768 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	60. Neodym 144,242 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	61. Promethium [147] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	62. Samarium 150,36 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	63. Europium 151,964 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	64. Gadolinium 157,25 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	65. Terbium 158,925 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	66. Dysprosium 162,50 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	67. Holmium 164,93032 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	68. Erbium 167,26 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	69. Thulium 168,934 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	70. Ytterbium 173,054 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	71. Lutetium 174,967 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	72. Hafnium 178,49 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	73. Tantal 180,94788 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	74. Wolfram 183,84 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	75. Rhenium 186,207 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	76. Osmium 192,22 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	77. Iridium 192,22 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	78. Platin 195,084 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	79. Gold 196,966569 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	80. Quecksilber 200,59 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	81. Thallium 204,377 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	82. Blei 207,2 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	83. Bismut 208,9804 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	84. Polonium [209] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	85. Astat [210] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	86. Radon [222] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	87. Francium [223] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	88. Actinium [227] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	89. Thorium 232,0377 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	90. Protactinium 231,036887 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	91. Uran 238,02891 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	92. Neptunium [237] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	93. Plutonium [244] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	94. Americium [243] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	95. Curium [247] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	96. Berkeleium [247] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	97. Californium [251] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	98. Einsteinium [252] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	99. Fermium [257] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	100. Mendelevium [258] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	101. Nobelium [259] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	102. Lawrencium [261] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	103. Rutherfordium [261] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	104. Dubnium [262] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	105. Seaborgium [266] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	106. Bohrium [264] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	107. Hassium [277] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	108. Meitnerium [268] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	109. Darmstadtium [285] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	110. Roentgenium [281] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	111. Copernicium [285] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	112. Nihonium [284] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	113. Flerovium [289] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	114. Livermorium [293] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	115. Tennessium [289] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s	116. Oganesson [294] 3273 3,7 1 ^s 2 ^s 3 ^s 3 ^d 4 ^s 5 ^s
--	--	---	---	--	---	---	--	--	---	--	---	--	---	--	---	--	---	---	---	--	--	---	--	--	---	---	--	---	--	---	--	--	--	---	---	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	--	--	---	---	--	---	---	---	--	---	--	--	---	---	---	--	---	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	--	---	---	--	---	---	--	--	---	---	--	---	---	--	---

Chlordissoziante in Abhängigkeit vom pH-Wert

