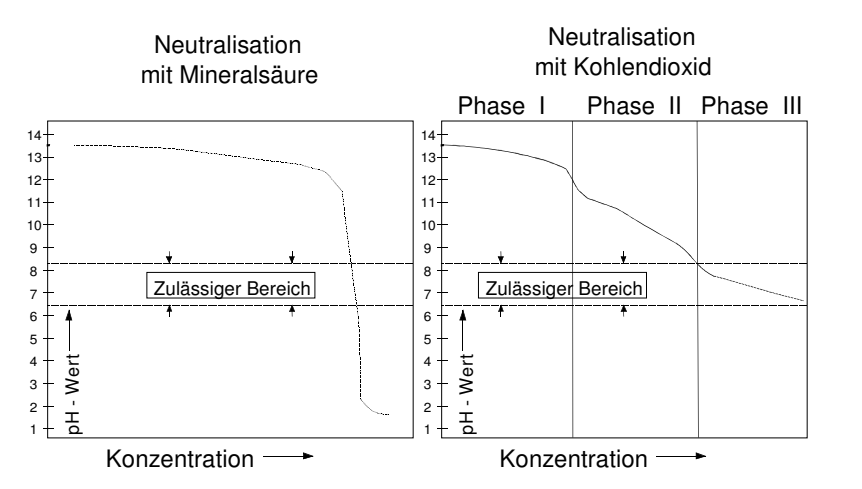


CO₂ - Neutralisation

Anwendungen	Umweltfreundliche Neutralisation von schwach oder stark alkalischem Wasser in Hallen- und Freibädern und in vielen Industriezweigen, wie Chemische Industrie, Getränke-, Lack-, Waschmittel-, Papier-, Textil- und Lederindustrie, Zementindustrie und Molkereien.
Problemstellung:	Zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte, wie z.B. die vorgeschriebenen pH-Werte, müssen umweltverträgliche Lösungen gefunden werden.
Lösung:	Die Firma Rießner-Gase bietet anstelle der oft eingesetzten Neutralisation mit Mineralsäuren (z.B. Salz- oder Schwefelsäure) eine umweltfreundlichere Alternative, Neutralisation mit Kohlendioxid.
Verfahren:	<p>Die Neutralisation mit Kohlendioxid läuft folgendermaßen ab:</p> <p>Kohlendioxid liegt in wässriger Lösung überwiegend als in Wasser gelöstes Gas vor. Gleichzeitig findet auch nach folgender Gleichung eine chemische Umsetzung zu schwacher Kohlensäure statt:</p> $H_2O + CO_2 \rightarrow H_2CO_3$ <p>Die Kohlensäure dissoziiert in zwei Stufen:</p> $1.) H_2CO_3 \rightarrow H^+ + HCO_3^-; \quad 2.) HCO_3^- \rightarrow H^+ + CO_3^{2-}$ <p>Der eigentliche Neutralisationsvorgang beim Eintrag von CO₂ in ein alkalisches Gewässer verläuft praktisch stufenlos.</p> <p>Aus chemischer Sicht unterteilt sich die Neutralisation einer NaOH-Lösung in 3 Phasen:</p> <p>Phase I (pH > 11,8):</p> $2NaOH + CO_2 \rightarrow Na_2CO_3 + H_2O$ <p>Phase II (8,3 < pH < 11,8):</p> $Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow 2NaHCO_3$ <p>Phase III (pH < 8,3):</p> $H_2O + CO_2 \rightleftharpoons H_2CO_3; \quad H_2CO_3 \rightleftharpoons H^+ + HCO_3^-$ <p>Durch weitere Aufnahme von CO₂ wird der pH-Wert nur noch wenig abgesenkt, da Kohlensäure nur in geringem Ausmaß zu Protonen und Hydrogencarbonat dissoziiert.</p>
Vorteile:	<p>Gegenüber Neutralisation mit Mineralsäure ergeben sich beim Einsatz von Kohlensäure folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kostengünstige Neutralisation; - chemikalienfreie Lösung durch den Einsatz eines Naturproduktes; - einfache, platzsparende und robuste Anlage; - spürbare Verbesserung der Wasserqualität; - geringer regeltechnischer Aufwand; - Vermeidung von Übersäuerung und Aufsalzung; - äußerst stabiler pH-Wert durch Erhöhung der Pufferkapazität; - keine erhöhten Sicherheitsvorkehrungen notwendig - keine zusätzliche Belastung mit umweltschädlichen Stoffen (z.B. Chloride, Sulfate, Nitrate und Phosphate); - Herstellung und Einsatz von CO₂ ist umweltfreundlich; - sichere Versorgung und einfache Lagerung; - Nutzung von CO₂, das im Produktionsprozess anfällt;

Neutralisationskurve:

Das Diagramm zeigt den Vergleich der beiden Neutralisationskurven bei der Neutralisation mit CO₂ und mit Mineralsäure.
Je flacher die Kurve ist, desto geringer ist die Gefahr einer Übersäuerung und der Aufwand für die Regeltechnik.



Physikalische Daten:

Chemisches Zeichen:	CO ₂				
Molekulargewicht:	44,010 g/mol				
Sublimationstemperatur (bei 1,013 bar)	-78,5°C				
Dichte (bei 0°C und 1,013 bar)	1,977 kg/m ³				
Dichteverhältnis (CO ₂ / Luft)	1,53				
Löslichkeit (gasförmig) in Wasser	Temperatur [°C]	10	20	30	40
	Löslichkeit [dm ³ /l]	1,15	0,85	0,62	0,50
	Löslichkeit [g/l]	2,13	1,57	1,15	0,92

Umrechnungsfaktoren:

gasförmig – flüssig – Gewicht		
m ³ (15°C, 1,013bar)	l (15°C, 50,9bar)	kg
1	2,244	1,849
0,446	1	0,824
0,541	1,214	1

Versorgung:

Kohlendioxid wird aus natürlichen Quellen und in modernen Industrieverfahren gewonnen. In flüssiger Form wird es mit firmeneigenen Spezialtankfahrzeugen zu Ihnen angeliefert und vor Ort in vakuumisolierten Tankanlagen gespeichert. Über einen Verdampfer wird das flüssige CO₂ in die Gasphase überführt und über eine Meß- und Steuerungseinrichtung dem Bedarf entsprechend dosiert. Bei geringeren Verbrauchsmengen kann auch eine Bündel- oder Flaschenbatterieanlage installiert werden.

Beratung:

Für weitere Beratung stehen unsere Fachleute jederzeit zu Ihrer Verfügung.

Rießner-Gase GmbH & Co. KG, Postfach 1360, 96203 Lichtenfels

- ◆ Vertriebs- und Abfüllzentrum Lichtenfels, Rudolf-Diesel-Str. 5, 96215 Lichtenfels
Telefon (0 95 71) 7 65 - 0, Telefax (0 95 71) 7 65 67, e-mail: gase@riessner.de
- ◆ Depot Sachsen, Zeppelinstraße 9, 09212 Limbach-Oberfrohna, Telefon (0 37 22) 81 46 89, Fax. (0 37 22) 40 24 40