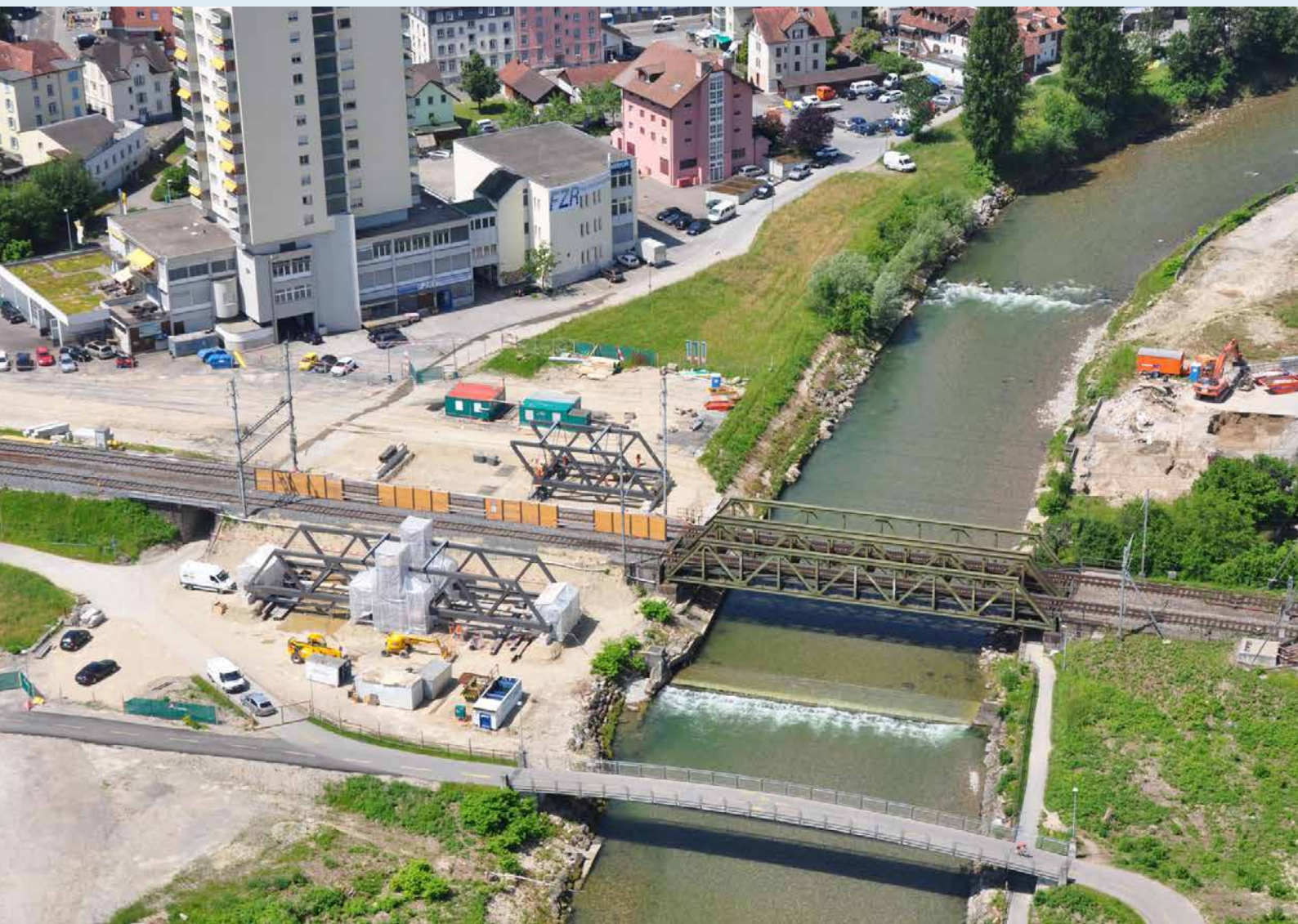


Making our world more productive



# SOLVOCARB®

Neutralisation von alkalischem Baustellenabwasser



# Inhaltsverzeichnis

3	Der Umwelt zuliebe
4	Neutralisation alkalischer Abwässer mit Kohlendioxid
5	Wirkungsweise von Kohlendioxid
6	Dimensionierung von Absetz- und Neutralisationsbecken
7	Leistungsmerkmale der Neutralisationsanlagen
8	Compact
9	Comfort
10	Mobil
11	Mobil Plus
12	Mini ME
13	Mini MD
14	Mini Pro
15	Combi
16	Absetz- / Neutralisationsbecken ANB Vario 23
17	Absetz- / Neutralisationsbecken ANB Vario 35
18	Sicherheitsempfehlungen

# Der Umwelt zuliebe

## Vorteile von Kohlendioxid

Die Anforderungen des Gesetzgebers und stärkere Kontrollen durch Behörden tragen dem Umweltschutzgedanken breiter Bevölkerungsschichten Rechnung. So darf Abwasser nur in einem engen pH-Bereich um den Neutralpunkt in den Vorfluter oder die Kanalisation abgegeben werden.

Beim SOLVOCARB®-Verfahren wird zur Neutralisation alkalischer Abwässer das umweltfreundliche Gas Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) eingesetzt. Gelöst in Wasser wirkt Kohlendioxid als Kohlensäure und reduziert den pH-Wert auf den gewünschten Punkt. Gegenüber Mineralsäuren bietet Kohlendioxid viele Vorteile, so wird zum Beispiel eine Aufsalzung des Abwassers mit Chloriden, Sulfaten etc. verhindert. Ausserdem ist eine Übersäuerung des Abwassers auf Grund der flachen Neutralisationskurve von Kohlendioxid praktisch ausgeschlossen. Die Verwendung von Kohlendioxid ist wesentlich sicherer als der Umgang mit aggressiven Säuren, zudem werden Korrosionsprobleme weitestgehend vermieden.

# Neutralisation alkalischer Abwässer mit Kohlendioxid

## Versorgung mit Kohlendioxid

Das Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) wird aus natürlichen Quellen oder aus Industrieabgasen gewonnen und einer Reinigung unterzogen. Die Versorgung für den kleineren Bedarf erfolgt mit Flaschen oder Flaschenbündeln. Zur kontinuierlichen Entnahme von Kohlendioxid bei Aussentemperaturen unter dem Gefrierpunkt ist eine elektrische Zusatzheizung notwendig. Es können zudem durch die Überwachungssysteme der Versorgungsanlagen automatisch Nachbestellungen von Kohlendioxid ausgelöst werden. Damit erübrigt sich die manuelle Nachbestellung.

## Bereiche, in denen alkalisches Abwasser anfällt

- Baustellen
- Zement- und Betonindustrie
- Textilindustrie (Wäschereien und Färbereien)
- Chemische und pharmazeutische Industrie
- Papier- und Zellstoffindustrie
- Galvanik (Oberflächenbehandlung von Metallen)
- Lederverarbeitung
- Getränkeindustrie (Flaschen-Reinigung)
- Molkereien und Metzgereien
- Back- und Süßwarenherstellung

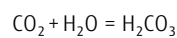
## Vorteile

- Kohlendioxid ist ein natürliches Gas
- Gesetzliche Abgaben für erhöhte Salzfracht entfallen
- Längere Lebensdauer von Einrichtungen durch weniger Korrosion
- Keine Übersäuerung der Abwässer
- Geringer Platz- und Personalbedarf
- Niedrige Wartungs- und Betriebskosten
- Einfache Lagerung in geschlossenen Druckbehältern

# Wirkungsweise von Kohlendioxid

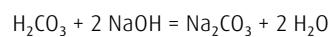
## Wirkungsweise des Neutralisationsmittels Kohlendioxid

Kohlendioxid ist in wässriger Lösung überwiegend als gelöstes Gas vorhanden. In geringem Umfang findet eine chemische Umsetzung nach folgender Formel zu Kohlensäure statt:



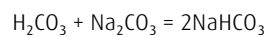
Kohlensäure spaltet bei pH-Werten über 9 zwei Protonen ab, die zur Neutralisation freigegeben werden. Bei pH-Werten unter 9 ist es nur noch ein Proton. Die Neutralisation verläuft zwar stufenlos, kann aber chemisch betrachtet in 3 Phasen eingeteilt werden:

### 1. Phase: (pH > 11,80)



Hier liegt fast ausschliesslich das Carbonat-Ion ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) vor.

### 2. Phase: (8,30 < pH < 11,80)

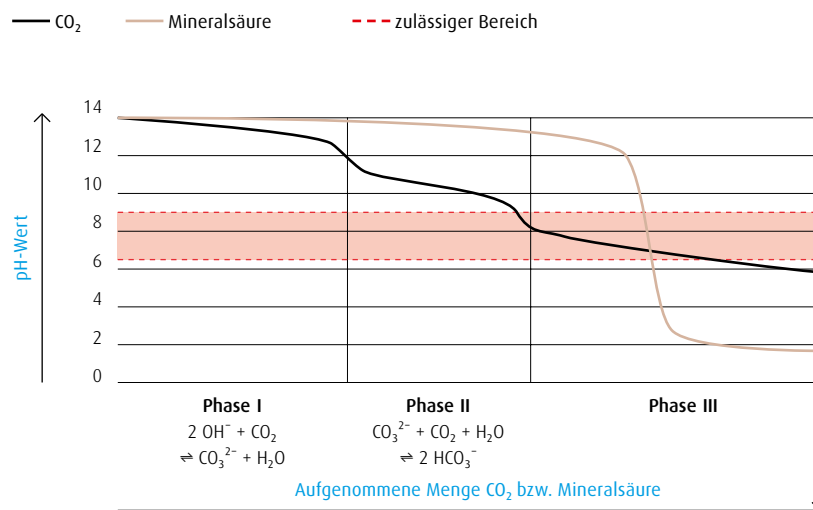


Der Anteil von Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) steigt mit sinkendem pH-Wert.

### 3. Phase: (pH < 8,30)

In der dritten Phase nimmt der Anteil des freien, gelösten Kohlendioxids immer mehr zu. Die Neutralisationskurve wird immer flacher. Unter pH 5 liegt fast ausschliesslich physikalisch gelöstes Kohlendioxid vor. Die dritte Phase wird meist nicht erreicht, weil der gesetzlich geforderte pH-Wert höher liegt.

## Neutralisationskurven von Natronlauge mit Kohlendioxid und einer Mineralsäure



Der für die Neutralisation erforderliche Verbrauch weicht häufig von den in der nachfolgenden Tabelle gezeigten stöchiometrischen Bedarfsmengen ab, da in den meisten Abwässern Puffer-substanzen enthalten sind, die den Bedarf an Säure erhöhen. Eine genaue Bedarfsermittlung ergibt sich zumeist am einfachsten durch Versuche vor Ort.

**Stöchiometrische Umrechnung zur Neutralisation von ungepufferter Natronlauge mit unterschiedlichen Säuren, z. B. auf pH 8,50 (HCl 30 %ig; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 96 %ig, HNO<sub>3</sub> 65 %ig)**

pH	NaOH (kg/m <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	HCl (kg/m <sup>3</sup> )	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (kg/m <sup>3</sup> )	HNO <sub>3</sub> (kg/m <sup>3</sup> )
10	0,004	0,004	0,012	0,005	0,01
10,50	0,013	0,014	0,038	0,016	0,031
11	0,04	0,044	0,12	0,05	0,10
11,50	0,13	0,14	0,38	0,16	0,31
12	0,40	0,44	1,22	0,51	0,97
12,50	1,30	1,39	3,84	1,60	3,10
13	4	4,40	12,20	5,10	9,70
13,50	12,60	13,90	38,40	16,10	30,70
14	40	44	122	51	97

## Dimensionierung von Absetz- und Neutralisationsbecken

Heute werden die Baustellenverantwortlichen durch den Gesetzgeber in die Pflicht genommen, die in der Gewässerschutzverordnung festgehaltenen Umweltstandards einzuhalten. Die Entwässerung von Baustellen richtet sich nach der Empfehlung SIA 431. Insbesondere ist die Einleitung von alkalischem (zementhaltigem) oder trübem Abwasser in ein Gewässer, das Versickern von alkalischem Abwasser sowie die Einleitung von alkalischem oder mit Feststoffen belastetem Abwasser in eine Kanalisation (vorbehaltlich der Ausnahmen gemäss SIA/VSA 431) untersagt.

Bei der Ableitung von Baustellenabwasser in die Kanalisation muss abgeklärt werden, ob die Kapazität der Kanalisation und der Kläranlage ausreicht. Die Einleitung in die Kanalisation als auch in ein Gewässer ist bewilligungspflichtig.

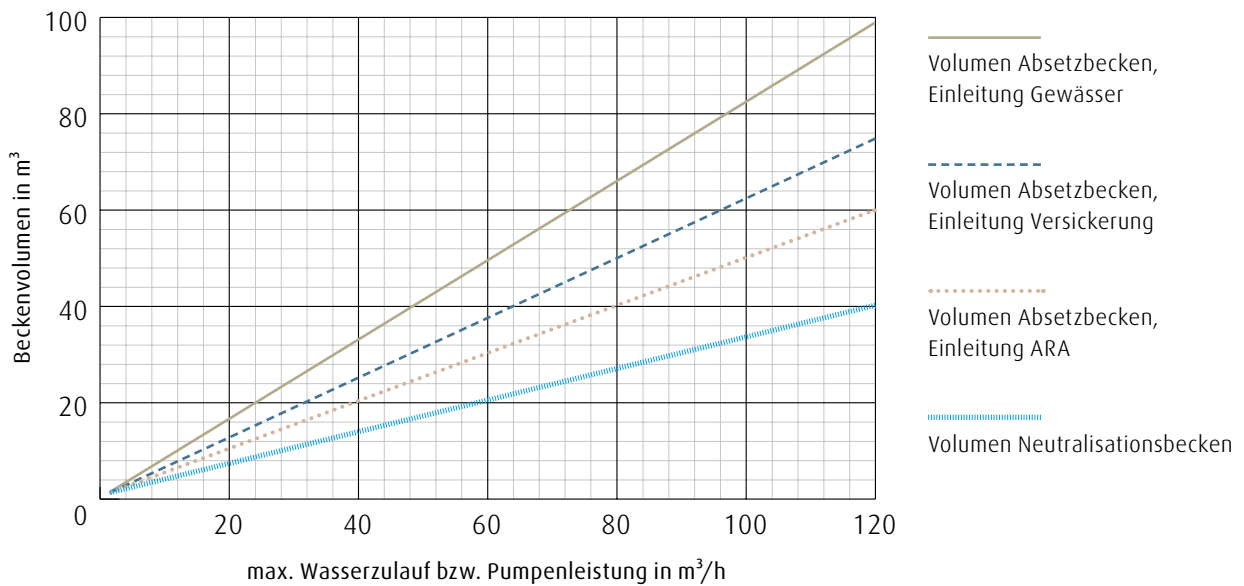
Um die alkalischen Abwässer optimal aufzubereiten, kann man sich bei der Dimensionierung des Absetzraumes nach der SIA 431 richten. Als wichtiges Hilfsmittel unterstützt diese die Bauunternehmen mit entsprechenden Berechnungsgrundlagen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt auf, welches Volumen an Absetzraum für die unterschiedlichen Einleitungsarten (nach SIA 431) empfohlen wird. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Fließgeschwindigkeit in den Becken möglichst niedrig ist, so dass Schwebstoffe sich optimal setzen können.

Für das Volumen der Neutralisation rechnet PanGas anhand von Erfahrungswerten mit einer mittleren Verweilzeit des Wassers von 20 Minuten im Neutralisationsbecken. Dieses kann somit auf ein Drittel der stündlichen fließenden Kubatur ausgelegt werden.



Beckenvolumina Wasserbehandlung nach SIA 431, mittlere Verweilzeit.  
Neutralisation 20 min, Mindestwasserhöhe der Becken 150 cm



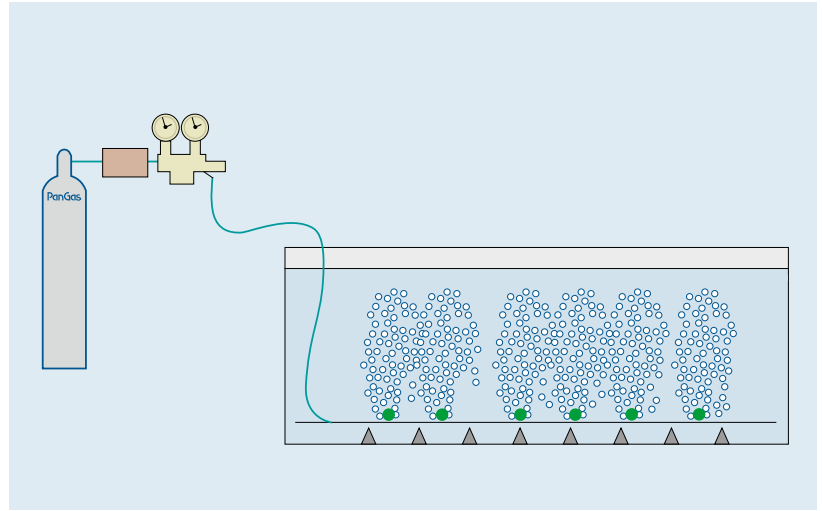
# Leistungsmerkmale der Neutralisationsanlagen

## Technische Daten

	Compact Comfort	Mobil	Mobil Plus	Mini ME	Mini MD	Mini Pro	Combi
Anlagenleistung in m³/h (pH 12 auf pH 7,5)	< 30 *	< 2	< 10	< 30 *	< 100 *	< 100 *	< 100
Automatische CO <sub>2</sub> -Dosierung	•	•	•	•	•	•	•
Kontinuierliche Wasserbehandlung	•	•	•	•	•	•	•
Integrierter Absetzbehälter		•	•				
Integrierter Neutralisationsbehälter		•	•				•
Container für Flaschen und Anlagentechnik				•	•	•	•
Automatische Gasumschaltung					•	•	•
pH-Messung	•	•	•	•	•	•	•
pH-Endkontrolle	Option	Option	Option	Option	Option	Option	Option
Leitfähigkeitsmessung						Option	
Trübungsmessung						Option	
Wassermengenmessung						Option	
Pumpensteuerung 380 V → 220 V	Option	Option	Option	Option	Option	•	•
SMS-Alarmierung von pH-Wert und Gasumschaltung	Option	Option	Option	Option	Option	•	Option
Automatische Gasbestellung					Option	Option	Option

\* Ist abhängig vom Nutzvolumen des Neutralisationsbeckens und der Begasungsleistung

# SOLVOCARB® Compact



## Kurzbeschreibung

- manuell betriebene Anlage zur batchweisen Neutralisation
- Neutralisationsbecken nicht integriert, Aufstellung separat

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit batchweise anfallenden, geringen Abwassermengen (z. B. Waschwasser)

## Leistungsübersicht

- für Kleinmengen (ca. 20 m<sup>3</sup>/Tag)
- manuelle CO<sub>2</sub>-Dosierung

## Technische Angaben

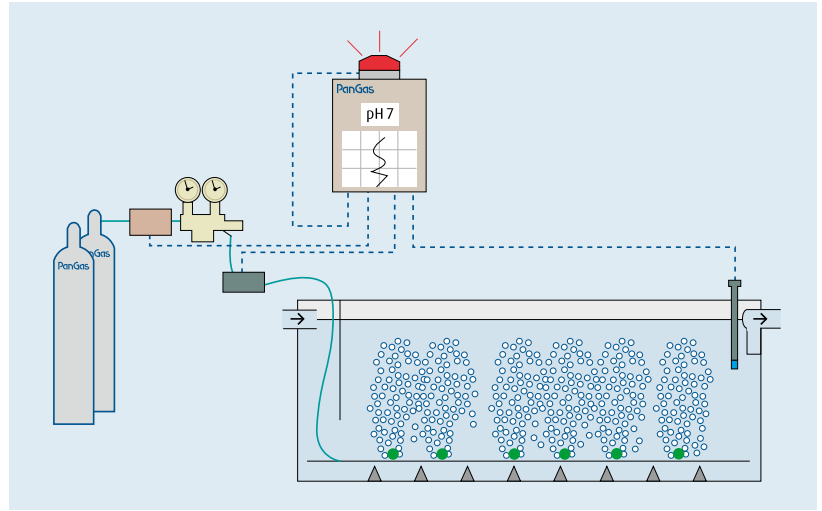
Stromanschlüsse:	Eingang 230V
Leistungsaufnahme:	200W Gasvorwärmer

## Hinweis:

- Anlage in jedem PanGas-Fachmarkt Gas & More erhältlich



# SOLVOCARB® Comfort



Anwendungsbeispiel mit dem Becken ANB Vario



## Kurzbeschreibung

- Erweiterung der gekauften SOLVOCARB® Compact-Anlage für den automatischen Betrieb
- automatische Anlage mit kleiner bis mittlerer Leistung
- Neutralisationsbecken bauseits

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit kleinen bis mittleren Abwassermengen

## Leistungsübersicht

- bis max. 30 m<sup>3</sup>/h Neutralisationsleistung von pH 12 auf pH 7,50 (abhängig vom Volumen des Neutralisationsbeckens)
- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung

## Optionen

- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- SMS-Alarm
- Pumpensteuerung 380 V → 220 V

## Technische Angaben

Abmessungen Steuerschrank: 0,25×0,30×0,50 m (L×B×H)

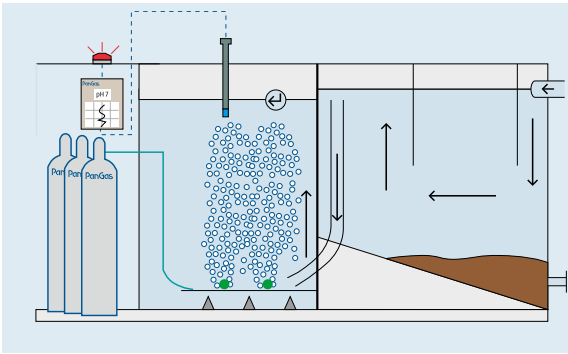
Stromanschlüsse: Eingang 230V; je eine Steckdose 230V für Pumpe (max. 11 A) und Alarmlitzleuchte

Leistungsaufnahme: 300W (ohne Pumpe)

## Hinweise:

- Anlage setzt sich zusammen aus der gekauften SOLVOCARB® Compact-Anlage für manuellen Betrieb und dem Steuerungsteil SOLVOCARB® Comfort
- Der Steuerschrank und die Gasversorgung können z. B. in einen bauseits bereitgestellten Holzverschlag oder in einem Kleincontainer eingebaut werden (zur Verbesserung des Witterungsschutzes und zum Schutz vor unerlaubtem Zugriff durch Dritte)
- Notwendigkeit eines Absetzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# SOLVOCARB® Mobil



## Kurzbeschreibung

- kompakte, einfach zu transportierende automatische Anlage
- Sedimentations- und Neutralisationsbehälter integriert

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit sehr kleinen Abwassermengen wie z. B. Betonsanierungen, Betonbohren, Betonfräsen, HDW-Abtrag

## Leistungsübersicht

- Durchflussmenge
  - max. 4,2 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Kläranlage)
  - max. 2,5 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Oberflächengewässer)
  - max. 3,3 m<sup>3</sup>/h (Versickerung)

- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- halboffene Kabine stirnseits für drei Flaschen und die Anlagensteuerung
- manuelle Umschaltung auf die Gasreserve

## Optionen

- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- SMS-Alarm
- Pumpensteuerung 380 V → 220 V

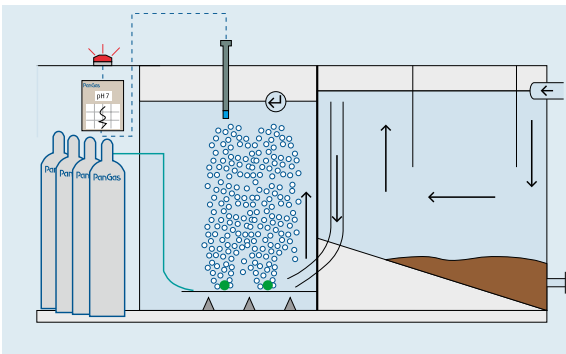
## Technische Angaben

Abmessungen der Anlage:	2,60 × 1,00 × 1,80 m (L × B × H)
Gewicht:	590 kg (ohne Gasflaschen)
Betriebsgewicht:	2600 kg inkl. drei Gasflaschen
Volumen:	Absatzbecken 1,40 m <sup>3</sup> , Neutralisationsbecken 0,60 m <sup>3</sup>
Stromanschlüsse:	Eingang 230V; je eine Steckdose 230V für Pumpe (max. 11 A) und Alarmlitzleuchte
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpe)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absatzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# SOLVOCARB® Mobil Plus



## Kurzbeschreibung

- kompakte, einfach zu transportierende automatische Anlage
- Sedimentations- und Neutralisationsbehälter integriert

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit sehr kleinen Abwassermengen wie z.B. Betonsanierungen, Betonbohren, Betonfräsen, HDW-Abtrag
- Linienbaustellen mit häufigem Umsetzen

## Leistungsübersicht

- Durchflussmenge
  - max. 5,3 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Kläranlage)
  - max. 3,2 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Oberflächengewässer)
  - max. 4,2 m<sup>3</sup>/h (Versickerung)

- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- halboffene Kabine stirnseits für vier Flaschen und die Anlagensteuerung
- manuelle Umschaltung auf die Gasreserve

## Optionen

- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- SMS-Alarm
- Pumpensteuerung 380 V → 220 V

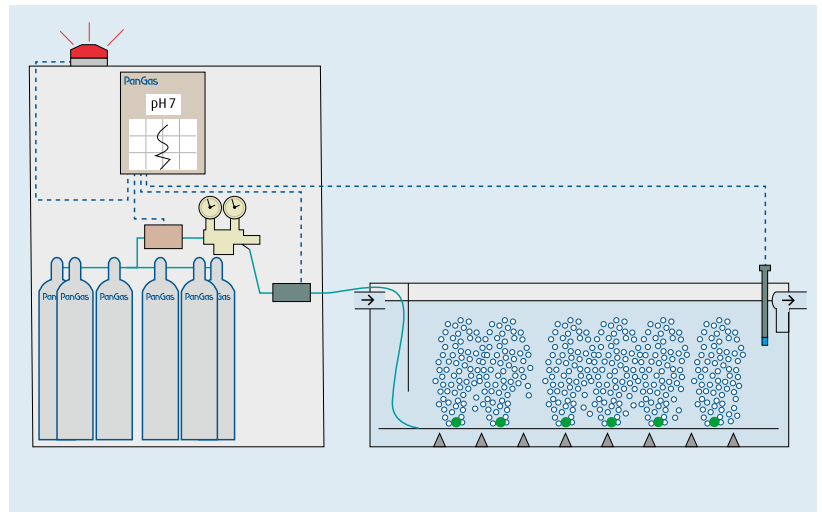
## Technische Angaben

Abmessungen der Anlage:	3,10 × 1,52 × 2,10 m (L × B × H)
Gewicht:	760 kg (ohne Gasflaschen)
Betriebsgewicht:	8600 kg inkl. vier Gasflaschen
Volumen:	Absatzbecken 4,90 m <sup>3</sup> , Neutralisationsbecken 2,50 m <sup>3</sup>
Stromanschlüsse:	Eingang 230V; je eine Steckdose 230V für Pumpe (max. 11 A) und Alarmlitzleuchte
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpe)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absatzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# SOLVOCARB® Mini ME



## Kurzbeschreibung

- automatische Anlage im mittleren Leistungsbereich
- abschliessbarer Container für sechs Flaschen mit Steuerung
- Neutralisationsbecken bauseits

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit kleinen bis mittleren Abwassermengen
- Baustellen ohne Umzäunung im öffentlichen Raum mit engen Platzverhältnissen

## Leistungsübersicht

- max. 30 m<sup>3</sup>/h Neutralisationsleistung von pH 12 auf pH 7,50  
(abhängig vom Volumen des Neutralisationsbeckens und der Länge des installierten Begasungsschlauches)
- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- manuelle Umschaltung auf die Gasreserve

## Optionen

- Anschluss von Flaschenbündeln ausserhalb des Containers möglich
- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- SMS-Alarm
- Pumpensteuerung 380 V → 220 V

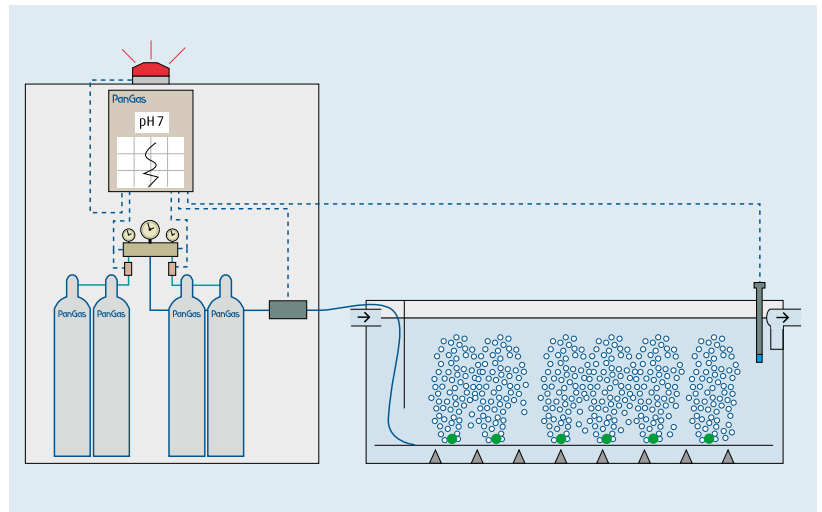
## Technische Angaben

Abmessungen Steuerungscontainer:	1,45 × 1,50 × 2,40 m (L × B × H)
Stromanschlüsse:	Eingang 230 V; Steckdosen 230 V für Pumpe (max. 11 A) und Alarmblitzleuchte
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpe)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absetzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# SOLVOCARB® Mini MD



## Kurzbeschreibung

- automatische Anlage im mittleren bis hohen Leistungsbereich
- abschliessbarer Container für vier Flaschen mit Steuerung
- Neutralisationsbecken bauseits

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit mittleren bis grossen Abwassermengen
- Baustellen ohne Umzäunung im öffentlichen Raum mit engen Platzverhältnissen

## Leistungsübersicht

- 30 m<sup>3</sup>/h bis max. 100 m<sup>3</sup>/h Neutralisationsleistung von pH 12 auf pH 7,50 (abhängig vom Volumen des Neutralisationsbeckens und der Länge des installierten Begasungsschlauches)
- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- automatische Umschaltung auf die Gasreserve

## Optionen

- Anschluss von Flaschenbündeln ausserhalb des Containers möglich
- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- automatische Nachbestellung von Gas
- SMS-Alarm
- Pumpensteuerung 380 V → 220 V

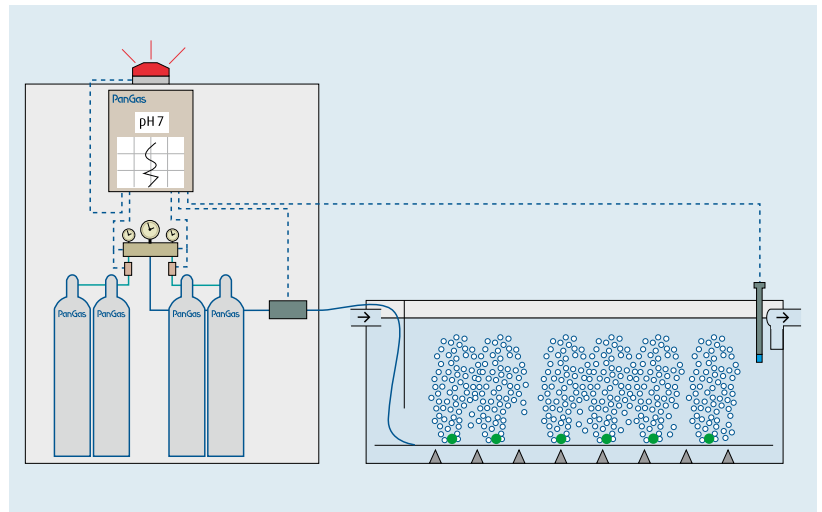
## Technische Angaben

Abmessungen Steuerungscontainer:	1,45 × 1,50 × 2,40 m (L × B × H)
Stromanschlüsse:	Eingang 230V; Steckdosen 230V für Pumpe (max. 11 A) und Alarmblitzleuchte
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpe)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absetzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# SOLVOCARB® Mini Pro



## Kurzbeschreibung

- automatische Anlage im mittleren bis hohen Leistungsbereich
- abschliessbarer Container für vier Flaschen mit Steuerung
- Neutralisationsbecken bauseits

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit mittleren bis grossen Abwassermengen
- Baustellen ohne Umzäunung im öffentlichen Raum mit engen Platzverhältnissen
- Begasung von zwei Neutralisationsbecken möglich

## Leistungsübersicht

- 30 m<sup>3</sup>/h bis max. 100 m<sup>3</sup>/h Neutralisationsleistung von pH 12 auf pH 7,50 (abhängig vom Volumen des Neutralisationsbeckens und der Länge des installierten Begasungsschlauches)
- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- automatische Umschaltung auf die Gasreserve
- SMS-/E-Mail-Alarmierung von pH-Wert und Gasumschaltung
- Fernzugriff auf Anlage

## Optionen

- Anschluss von Flaschenbündeln ausserhalb des Containers möglich
- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung, Leitfähigkeitsmessung, Trübungsmessung, Wassermengenmessung
- automatische Nachbestellung von Gas

## Technische Angaben

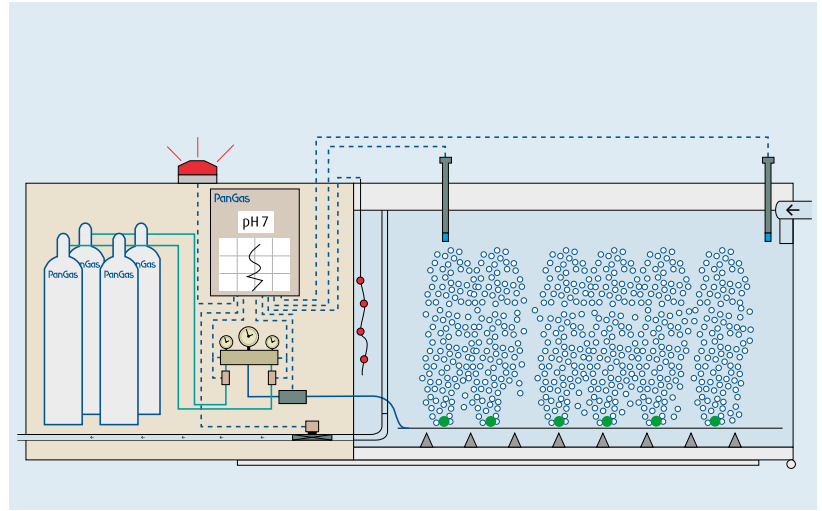
Abmessungen Steuerungscontainer:	1,45 × 1,50 × 2,40 m (L × B × H)
Stromanschlüsse:	Eingang 230 V oder 400 V 16 A (mit Drehfeldüberwachung) Steckdosen für Pumpe 230 V oder 400 V (einstellbereich Motorschutzschalter 1,30 A–6,30 A)
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpe)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absetzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden



# SOLVOCARB® Combi



## Kurzbeschreibung

- automatische Anlage mit grosser Leistung
- Neutralisationsbecken integriert (20 oder 25 m<sup>3</sup>)
- gebaut als «Abroll-Container» zum raschen Platzieren oder Umsetzen (MULTILIFT)

## Einsatzbereiche

- Linienbaustellen mit grossen Abwassermengen und häufigem Umsetzen der Anlage
- Grossbaustellen mit engen Platzverhältnissen
- kurzfristige Noteinsätze mit grossen Abwassermengen

## Leistungsübersicht

- max. 100 m<sup>3</sup>/h Neutralisationsleistung von pH 12 auf pH 7,50
- kontinuierliche Wasserbehandlung
- pH-Messung und pH-Aufzeichnung
- automatische CO<sub>2</sub>-Dosierung
- automatische Umschaltung auf die Gasreserve

## Optionen

- Anschluss von Flaschenbündeln ausserhalb des Containers möglich
- pH-Endkontrolle mit Aufzeichnung
- automatische Nachbestellung von Gas
- SMS-Alarm

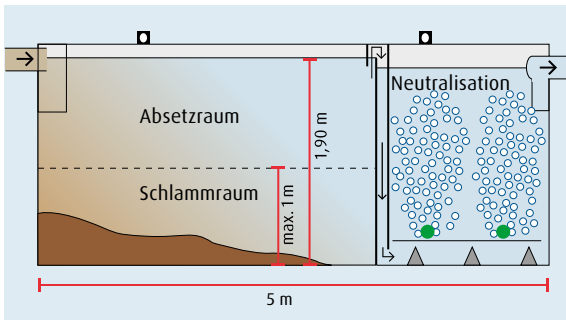
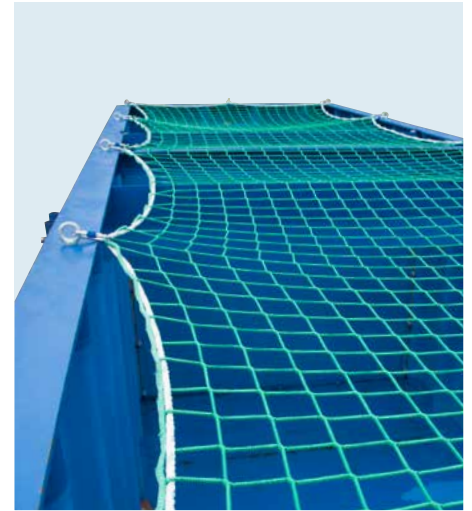
## Technische Angaben

Abmessungen Containeranlage:	6,50×2,40×2,50 m (L×B×H)
Gewicht leer/gefüllt:	5/30 t
Bedarf an Grundfläche:	2,50×6,50 m
Stromanschlüsse:	Eingang 400 V 32 A; zwei Steckdosen für Pumpen
Leistungsaufnahme:	300 W (ohne Pumpen)

## Hinweis:

- Notwendigkeit eines Absetzbeckens vor der Neutralisation muss im Einzelfall beurteilt werden

# Absetz- / Neutralisationsbecken ANB Vario 23



## Kurzbeschreibung

- Absetz- und Neutralisationsbecken in Einem
- dimensioniert nach der Empfehlung SIA 431
- Personenauffangnetz
- herausnehmbare Tauchwand; zur Verwendung als reines Absetz- oder Neutralisationsbecken

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit durch Schwebstoffe belastetem alkalischem Wasser
- Baustellen mit knappen Platzverhältnissen

## Leistungsübersicht

- Durchflussmenge max. 23 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Kläranlage)
- max. 14 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Oberflächengewässer)
- max. 18 m<sup>3</sup>/h (Versickerung)

## Optionen

- Waschplatz mit Geländer
- Lieferbar mit allen SOLVOCARB®-Anlagen

## Technische Angaben

Volumen	23 m <sup>3</sup>
Länge	5 m
Breite	2,40 m
Höhe	2,10 m
Gewicht	ca. 3500 kg
Anschlüsse Einlauf	2 × Storz NW 75
Anschluss Auslauf	Aussendurchmesser Rohr ø 159 mm

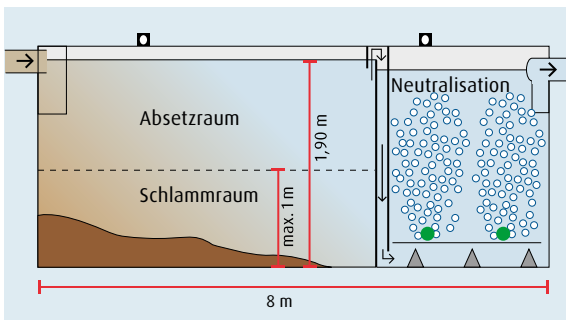
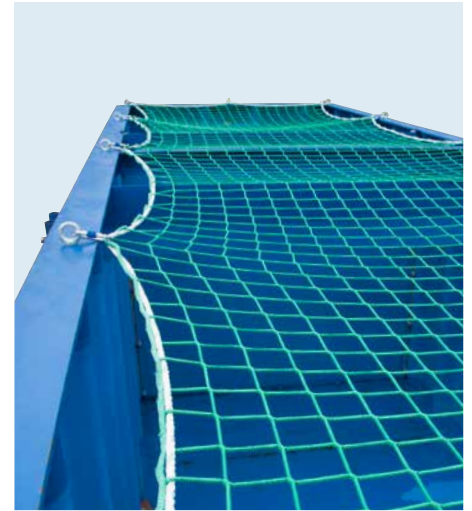
## Hinweis:

- Weitere Beckengrößen auf Anfrage erhältlich
- Vorinstallierter Begasungsschlauch

## Anwendungsbeispiel mit Waschplatz und Geländer



# Absetz- / Neutralisationsbecken ANB Vario 35



## Kurzbeschreibung

- Absetz- und Neutralisationsbecken in Einem
- dimensioniert nach der Empfehlung SIA 431
- Personenauffangnetz
- herausnehmbare Tauchwand; zur Verwendung als reines Absetz- oder Neutralisationsbecken

## Einsatzbereiche

- Baustellen mit durch Schwebstoffe belastetem alkalischem Wasser
- Baustellen mit knappen Platzverhältnissen

## Leistungsübersicht

- Durchflussmenge max. 35 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Kläranlage)
- max. 21 m<sup>3</sup>/h (Ableitung in Oberflächengewässer)
- max. 28 m<sup>3</sup>/h (Versickerung)

## Optionen

- Waschplatz mit Geländer
- Lieferbar mit allen SOLVOCARB®-Anlagen

## Technische Angaben

Volumen	35 m <sup>3</sup>
Länge	8 m
Breite	2,40 m
Höhe	2,10 m
Gewicht	ca. 4600 kg
Anschlüsse Einlauf	2 × Storz NW 75
Anschluss Auslauf	Aussendurchmesser Rohr ø 194 mm

## Hinweis:

- Weitere Beckengrößen auf Anfrage erhältlich
- Vorinstallierter Begasungsschlauch

## Anwendungsbeispiel mit Waschplatz und Geländer



# Sicherheitsempfehlungen über den Umgang mit Kohlendioxid

## Gefahren von gasförmigem CO<sub>2</sub>

### Erstickungsgefahr / CO<sub>2</sub>-Vergiftung

- Gasförmiges CO<sub>2</sub> wirkt sauerstoffverdrängend und narkotisierend. Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK) beträgt deshalb 5000 ppm (0,50 Vol.-%).
- Bei einer Konzentration von 10 Vol.-% CO<sub>2</sub> in der Atemluft beträgt der Sauerstoffgehalt immer noch ausreichende 19 Vol.-%. Bei dieser CO<sub>2</sub>-Konzentration können jedoch Krämpfe, Ohnmacht, Atemstillstand und Tod eintreten. In diesem Fall ist die Ursache nicht Sauerstoffverdrängung, sondern ein direkter Eingriff des Kohlendioxids in den Atemprozess des Menschen.
- Durch eine ausreichende Lüftung (natürlich oder künstlich) und / oder mit einer CO<sub>2</sub>-Überwachung kann diese Gefahr minimiert werden.

**Ein häufiger Fehler besteht darin, dass nur der Sauerstoffgehalt und nicht die Kohlendioxid-Konzentration gemessen wird. Ein solcher Fehler kann bei CO<sub>2</sub> tödlich enden.**

### CO<sub>2</sub>-Ansammlungen

- Durch das hohe spezifische Gewicht des Gases (1,50 mal schwerer als Luft) kann sich austretendes CO<sub>2</sub> in tieferliegenden Räumen, Mulden oder Senken ansammeln. Somit kann sich eine kritische Kohlendioxid-Konzentration unbemerkt ansammeln und über eine längere Zeit bestehen bleiben.
- Kohlendioxid darf nicht in schlecht belüfteten Räumen (z. B. Keller) gelagert oder verwendet werden.
- Bei mechanischen Lüftungsanlagen muss die Absaugung zwingend in Bodennähe erfolgen.

## Kohlendioxid gasförmig

### CO<sub>2</sub>-Flasche für gasförmige Entnahme (ohne Steigrohr)

Bei einer CO<sub>2</sub>-Flasche ohne Steigrohr wird Kohlendioxid direkt aus dem Kopf der Gasflasche entnommen. Beim Öffnen des Flaschenventils vermindert sich der Druck in der Gasflasche. CO<sub>2</sub> verdampft aus der Flüssigphase ständig nach und strömt gasförmig aus.

Die folgenden Punkte müssen bei der gasförmigen Anwendung berücksichtigt werden:

- CO<sub>2</sub>-Flaschen ohne Steigrohr müssen zur Gasentnahme mit einem Druckminderer betrieben werden, um den Druck auf das für den Anwendungszweck zulässige Mass zu reduzieren.
- Auch CO<sub>2</sub>-Flaschen ohne Steigrohr müssen zur Gasentnahme aufrecht stehend betrieben werden. Aus einer liegenden Flasche würde flüssiges CO<sub>2</sub> ausströmen, was zum Verstopfen der Entnahmeverrichtung mit CO<sub>2</sub>-Schnee führen könnte.
- Die Entnahmegeschwindigkeit aus CO<sub>2</sub>-Flaschen ohne Steigrohr ist begrenzt, weil das CO<sub>2</sub> aus der Flüssigphase verdampfen muss. Hierzu wird aus der Umgebung Wärme aufgenommen, d. h. die Gasflasche und vor allem das Ventil können durch die Abkühlung vereisen. Damit wird die Bedienbarkeit des Ventils in Frage gestellt. Um das zu vermeiden, sind bei grösserem CO<sub>2</sub>-Bedarf mehrere Gasflaschen parallel zu betreiben oder die Gasflasche ist mit warmem Wasser (nicht über 50 °C) anzuwärmen. Keinesfalls darf die Gasflasche mit einer Flamme angewärmt werden.

## Massnahmen am Arbeitsplatz

Folgende Sicherheitsmassnahmen sind zweckmässig:

- Informieren sie Ihre Mitarbeitenden über die besonderen Gefahren von CO<sub>2</sub>.
- Mitarbeitende, die im Bereich von CO<sub>2</sub>-Anwendungen arbeiten, sind entsprechend zu schulen und zu instruieren, damit diese Alarme und Feststellungen richtig interpretieren können.
- Erstellen einer detaillierten Stellenbeschreibung und Gefahrenanalyse für Bereiche, in denen Kohlendioxid verwendet wird.
- CO<sub>2</sub>-Anlagen sind dicht zu halten, allfällige Lecks sind unverzüglich abzudichten.
- CO<sub>2</sub>-Abgase aus einer anwendungstechnischen Anlage oder aus einem Sicherheitsventil sind ins Freie abzuleiten.
- Räume mit CO<sub>2</sub>-Anlagen müssen eine wirksame Lüftung haben, besonders in den unteren Ebenen. Diese Lüftungsanlagen müssen regelmässig kontrolliert und gewartet werden.
- In Räumen mit CO<sub>2</sub>-Anlagen ist ein Kohlendioxid-Überwachungs- und Alarmsystem zu installieren. Die Überwachungs- und Alarmsysteme sind regelmässig zu kontrollieren, periodisch ist durch die Errichterfirma eine Wartung durchzuführen.
- Bei einem plötzlichen CO<sub>2</sub>-Austritt sind vor allem tiefgelegene Räume (Gruben, Keller) sofort zu verlassen, da hier die Gefahr der CO<sub>2</sub>-Ansammlung besonders gross ist.
- Räume, in denen sich grössere Mengen CO<sub>2</sub> angesammelt haben, dürfen nur mit umluftunabhängigem Atemgerät betreten werden. Das gilt auch, wenn in dem Raum Personen verunglückt sind und diese dringend Hilfe benötigen.

→ Stationäre CO<sub>2</sub>-Löschanlagen dürfen zur Prüfung oder im Ernstfall nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sich in dem gefährdeten Bereich keine Personen aufhalten. Wenn das Kohlendioxid durch Kanäle, Wandöffnungen, Lüftungs- oder Klimaanlage in andere Räume gelangen kann, zählen auch diese zu dem gefährdeten Bereich.

## Schlussbemerkung

Über die sicherheitsrelevanten Eigenschaften von Kohlendioxid informieren die Sicherheitsdatenblätter (SDB). Bei weiteren Rückfragen zur Handhabung steht Ihnen PanGas zur Verfügung.

**Kohlendioxid ist «nicht nur erstickend», eine Kohlendioxid-Vergiftung kann bereits eintreten, wenn sich immer noch genügend Sauerstoff in der Umgebungsluft befindet.**

## Geltungsbereich / Abgrenzung

Dieses Dokument ersetzt die bestehenden IGS-Sicherheitsempfehlungen «Sicherheit im Umgang mit Trockeneis IGS-TS-009/06». Der Anwendungsbereich dieser Sicherheitsempfehlung umfasst Druckgasbehälter (Gasflaschen) und Kryobehälter, die als Transport- und Lagerbehälter für Gase eingesetzt werden. Für Gastanks kann diese Dokumentation nicht angewendet werden.

## Weiterführende Unterlagen (nicht abschliessend)

- SUVA-Publikation «Grenzwerte am Arbeitsplatz» Nr. 1903.d
- EIGA Sicherheitsinformation «Physiologische Gefahren durch Kohlendioxid» Nr. 24/11/D

## Quellenangabe:

- IGS-Sicherheitsempfehlungen «A07 Umgang mit Kohlendioxid»
- PanGas-Sicherheitshinweis «Umgang mit Kohlendioxid»

# Weltweiter Vorsprung durch Innovation

PanGas übernimmt als Tochter der weltweit führenden Linde Group mit zukunftsweisenden Produkt- und Gasversorgungskonzepten eine Vorreiterrolle im Markt. Als Technologieführer ist es unsere Aufgabe, immer wieder neue Massstäbe zu setzen. Angetrieben durch unseren Unternehmergeist arbeiten wir konsequent an neuen hochqualitativen Produkten und innovativen Verfahren.

PanGas bietet mehr: Mehrwert, spürbare Wettbewerbsvorteile und höhere Profitabilität. Jedes Konzept wird exakt auf die Kundenbedürfnisse abgestimmt: individuell und massgeschneidert. Das gilt für alle Branchen und für jede Unternehmensgrösse.

Wer heute mit der Konkurrenz von morgen mithalten will, braucht einen Partner an seiner Seite, für den höchste Qualität, Prozessoptimierungen und Produktivitätssteigerungen tägliche Werkzeuge für optimale Kundenlösungen sind. Partnerschaft bedeutet für uns nicht nur «wir für Sie», sondern vor allem auch «wir mit Ihnen». Denn in der Zusammenarbeit liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

PanGas – ideas become solutions.