

# Mehr als flüchtige Moleküle.

Gase und Anwendungen für die Pharmazie,  
Chemie und Biotechnologie.



# Sicherheitsempfehlungen. Ihre Sicherheit liegt uns am Herzen.

Wir haben das Ziel, die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen ständig zu verbessern und gleichzeitig einen hohen Standard betreffend Sicherheit und Umweltschutz aufrechtzuerhalten. Deshalb haben wir ein integriertes Managementsystem nach ISO 9001 eingeführt. Dies dient unseren Kunden, Mitarbeitern und der Öffentlichkeit.



In der Schweiz ist die Sicherheitsregelung für die Gasanwendung vom Industriegaseverband Schweiz – IGS – festgelegt. Bitte beachten Sie unbedingt die Sicherheitsempfehlungen des Industriegaseverbands Schweiz IGS auf:

**[www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)**

Jedes Gas des Sortiments verfügt über ein Sicherheitsdatenblatt, erhältlich unter [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)

# Inhaltsverzeichnis.

- 2 Sicherheitsempfehlungen**
- 4 PanGas**  
Firmenportrait
- 5 Produkteübersicht**
- 6 Ihre Lieferungen**
- 7 Ihre Behälter**  
Gasförmig, tiefkalt verflüssigt  
SECCURA®: Das Gas rund um die Uhr
- 10 PanStore – Ihr Gaslager**
- 11 Ihre Gase für das Labor**  
Die kleinen Gasbehälter: MINICAN® und ECOCYL®  
Analysenservice, Armaturen
- 13 VERISEQ®**  
Pharma Gase
- 14 Kryotechnologie**
- 16 Versorgungssysteme**  
Engineering  
GMP
- 17 CRYOISLAND™**  
Tankstellenkonzept
- 18 CUMULUS® FTC**  
Kryogene Reaktorkühlung
- 19 Pulvertechnik, Lyophilisatoren**
- 20 CIRRUS®**  
Kryogene Lösemittelrückgewinnung
  
- Übersicht der Standardgase:**
- 22 Stickstoff**
- 23 Sauerstoff**
- 24 Argon**
- 25 Kohlendioxid, Trockeneis ICEBITZZ™**
- 26 Wasserstoff**
- 27 Helium**

# PanGas. Wir sind die Spezialisten.

Um den Bedarf an Sauerstoff und Wasserstoff zu decken, gründete Arnold Gmür 1898 in Luzern die Stammfirma der heutigen PanGas AG. Er produzierte mit der ersten Wasserzersetzungsanlage der Schweiz Wasserstoff und Sauerstoff. Bald aber machte die Technik eine neue Sauerstoffquelle zugänglich: die Luft. Der Münchner Kälteforscher Dr. Carl von Linde erfand ein neues Verfahren zur Verflüssigung und anschließenden Zerlegung der Luft. 1909 schloss sich Arnold Gmür mit Linde zusammen und führte seine bisherige Einzelfirma in die «SWWL Sauerstoff- & Wasserstoff-Werke AG Luzern» über. Das Unternehmen gedieh und neue Produktionswerke und Gaslieferstellen entstanden. Die vermehrte Verwendung der Gase in Gewerbe, Industrie und Medizin liess das Verkaufsprogramm stark anwachsen.

PanGas AG ist seit 2001 zu 100 Prozent eine Tochtergesellschaft der Linde Group, welche weltweit im Gasbereich führend ist.

Durch die Zusammenarbeit von PanGas AG und der Linde Group profitieren Sie von einem hohen Know-how und einem auf Sie zugeschnittenen Produkteportfolio.

Um Ihre Position zu verstärken, verfügt PanGas AG über die effizienteste und modernste Produktionsanlage für die Herstellung von Gasen. Die Liefersicherheit und die Qualität sowie die Umwelt stehen bei Ihnen und bei uns im Mittelpunkt. Sie können auf uns zählen: Pünktlichkeit, Erreichbarkeit und ein Lieferbereitschaftsgrad von 99,6 Prozent gehören zu unserem Tagesgeschäft.

Innovativ auf dem Gasmarkt aktiv, steht Ihnen das Team vom Technischen Kundenservice mit rund 70 Mitarbeitern zur Verfügung. Auf Chemie-, Pharma- und Biotechnologieindustrie spezialisiert, begleiten wir Sie in Ihren Projekten von A bis Z.



# Produktübersicht. Sie haben die Wahl.

## Ihre Produkte

	Standardgase					HiQ					Pharma				
	Name	Formel	Standard	Spezialgas	Pharma VERISEQ®	Name	Formel	Standard	Spezialgas	Pharma VERISEQ®	Name	Formel	Standard	Spezialgas	Pharma VERISEQ®
Standardgase	Stickstoff	N <sub>2</sub>	•	•	•	Ethylchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl		•		Ethylchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl		•	
	Sauerstoff	O <sub>2</sub>	•	•	•	Ethylene = Ethen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>		•		Ethylene = Ethen	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>		•	
	Argon	Ar	•	•	•	Ethylenoxyd = EtO	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O		•		Ethylenoxyd = EtO	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O		•	
	Helium	He	•	•		Ethylenoxyd/CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O/ CO <sub>2</sub>		•		Ethylenoxyd/CO <sub>2</sub>	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O/ CO <sub>2</sub>		•	
	Kohlendioxid	CO <sub>2</sub>	•	•	•	FID (Wasserstoff/Helium)	H <sub>2</sub> /He		•		FID (Wasserstoff/Helium)	H <sub>2</sub> /He		•	
	Wasserstoff	H <sub>2</sub>	•	•		German	GeH <sub>4</sub>		•		German	GeH <sub>4</sub>		•	
	Trockeneis	CO <sub>2</sub>	•			Isobutan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		•		Isobutan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		•	
	Synthetische Luft	80 % N <sub>2</sub> 20 % O <sub>2</sub>	•	•		Isobuten	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>		•		Isobuten	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>		•	
	Gasgemische nach Wunsch	Standard Analysiert Metas zertifiziert		•		Kohlenmonoxid	CO		•		Kohlenmonoxid	CO		•	
						Krypton	Kr		•		Krypton	Kr		•	
	Acetylen = Ethin	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	•	•	Methan	CH <sub>4</sub>	•	•		Methan	CH <sub>4</sub>	•	•		
	1,3-Butadien	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>		•	Methylamin	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>		•		Methylamin	CH <sub>3</sub> NH <sub>2</sub>		•		
	Ammoniak	NH <sub>3</sub>	•	•	Methylbromid	CH <sub>3</sub> Br		•		Methylbromid	CH <sub>3</sub> Br		•		
	Arsin	AsH <sub>3</sub>		•	Neon	Ne		•		Neon	Ne		•		
	Bortrifluorid	BF <sub>3</sub>		•	Phosphin	PH <sub>3</sub>		•		Phosphin	PH <sub>3</sub>		•		
	Bromwasserstoff	HBr		•	Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	•	•		Propan	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	•	•		
	Butan	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	•	•	Propylen = Propen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	•	•		Propylen = Propen	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	•	•		
	Buten (1-/ cis-2-/trans-2-)	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>		•	Propylenoxyd	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O		•		Propylenoxyd	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O		•		
	Chlor	Cl <sub>2</sub>		•	Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>		•		Schwefeldioxid	SO <sub>2</sub>		•		
	Chlorethen = Vinylchlorid	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl		•	Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>		•		Schwefelhexafluorid	SF <sub>6</sub>		•		
	Chlorwasserstoff wasserfrei	HCl		•	Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S		•		Schwefelwasserstoff	H <sub>2</sub> S		•		
	Dichlorsilan	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>		•	Silan	SiH <sub>4</sub>		•		Silan	SiH <sub>4</sub>		•		
	Dimethylamin	(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> NH		•	Siliziumtetrafluorid	SiF <sub>4</sub>		•		Siliziumtetrafluorid	SiF <sub>4</sub>		•		
	Dimethylether	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O		•	Stickstoffdioxid/ Distickstofftetroxid	NO <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>		•		Stickstoffdioxid/ Distickstofftetroxid	NO <sub>2</sub> / N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>		•		
	Disilan	Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		•	Stickstoffmonoxid	NO		•		Stickstoffmonoxid	NO		•		
	Distickstoffmonoxid = Lachgas	N <sub>2</sub> O	•	•	Stickstofftrifluorid	NF <sub>3</sub>		•		Stickstofftrifluorid	NF <sub>3</sub>		•		
	Ethan	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	•	•	Trimethylamin	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N		•		Trimethylamin	(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> N		•		
					Wasserstoff 2 = Deuterium	<sup>2</sup> H <sub>2</sub>		•		Wasserstoff 2 = Deuterium	<sup>2</sup> H <sub>2</sub>		•		
					Wasserstoff 3 = Tritium	<sup>3</sup> H <sub>2</sub>		•		Wasserstoff 3 = Tritium	<sup>3</sup> H <sub>2</sub>		•		
					Xenon	Xe		•		Xenon	Xe		•		

## Ihre Hauptanwendungen

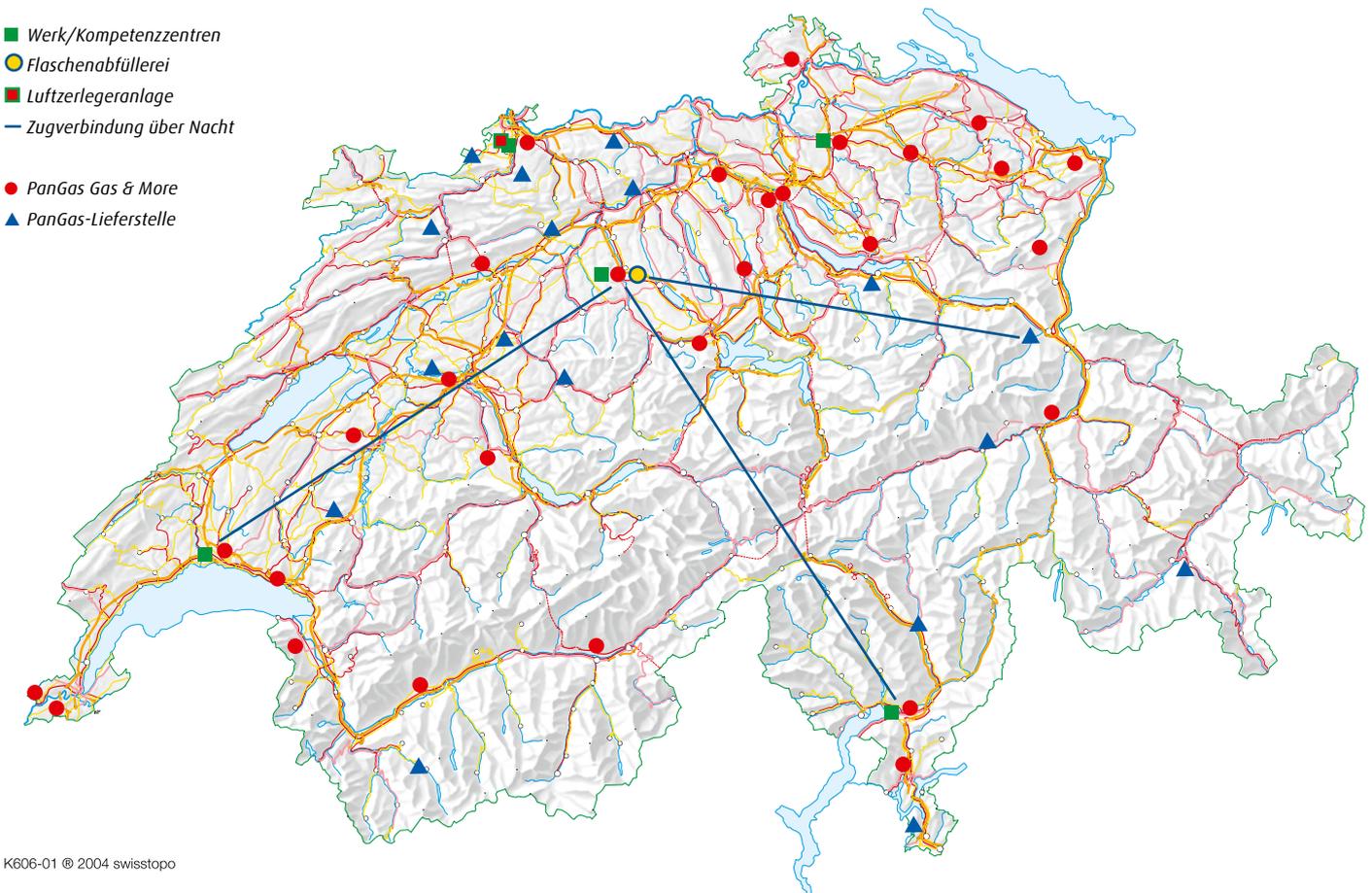
Sauerstoff	Stickstoff	Kohlendioxid	Wasserstoff	Reinstgase/Gasgemische
Prozessintensivierung	Inertisierung	Neutralisation	Hydrierung	Kalibrierung
Oxidationsmittel	Prozesstemperierung	Lösungs-/Treibmittel	Reduktionsmittel	Prozessüberwachung
O <sub>2</sub> -Anreicherung	Abgasreinigung	Kühlung/Reinigung	Brenn-/Treibstoff	Analytik/Messtechnik
Abwasserbehandlung	Frosten	Abwasserbehandlung	Qualitätssicherung	Betriebsgase

Eine Übersicht aller Gase finden Sie unter [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)

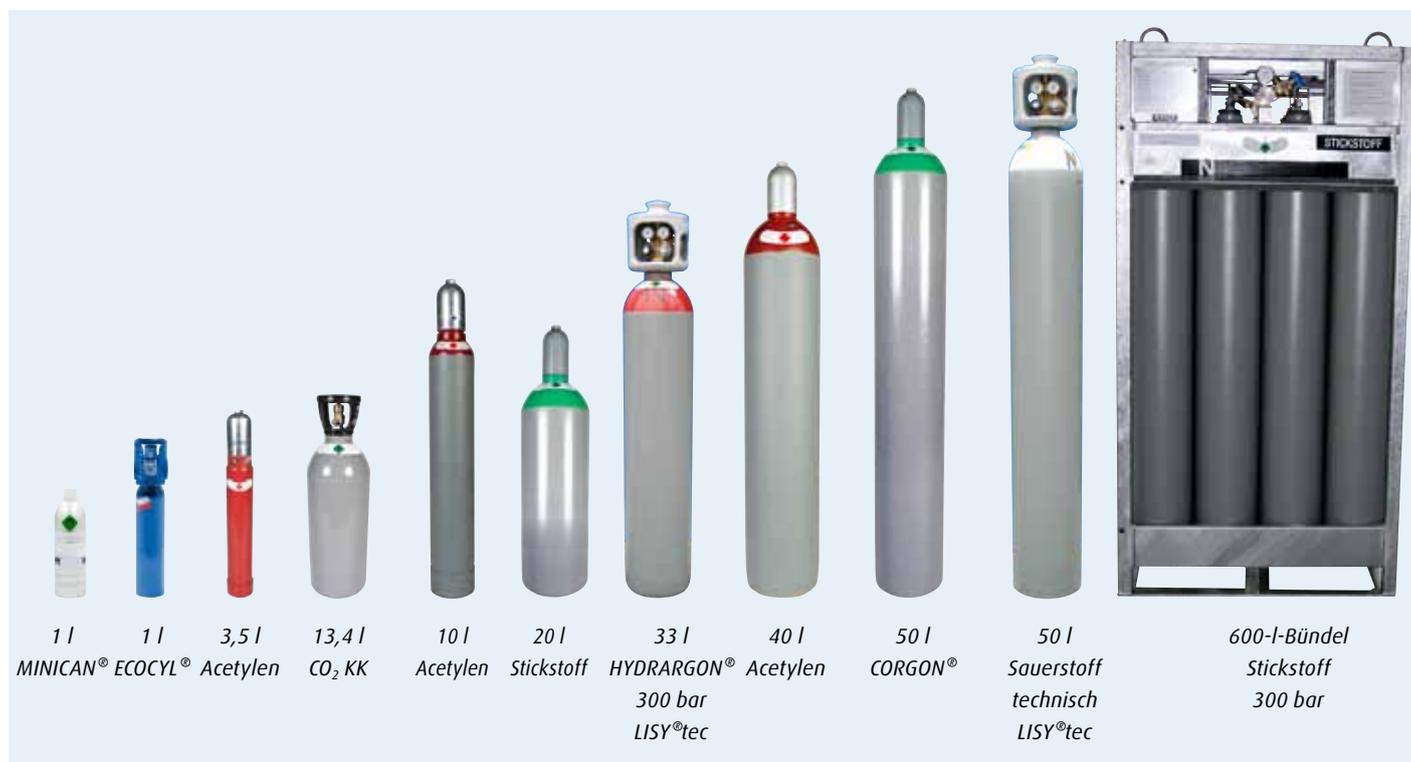
# Ihre Lieferungen. Das Gas kommt zu Ihnen.



Das für Sie optimierte Produktions-, Vertriebs- und Distributionsnetz garantiert Ihnen eine schnelle, sichere und wirtschaftliche Versorgung. Von Druckgasdosen, Gasflaschen über Flüssigtanks und On-Site-Anlagen bis hin zur Rohrleitung: Unser dichtes Netz an Verkaufs- und Produktionsstätten gewährleistet Ihnen hohe Produktverfügbarkeit, Liefersicherheit und kurze Wege. Ihre drei Vertriebszentren sind mit dem Zug verbunden.



# Ihre Behälter. Gasförmig, tiefkalt verflüssigt.



## Lieferform 1: Gasförmig oder unter Druck verflüssigt geliefert.

PanGas bietet Ihnen für die individuelle Gasversorgung die Wahl zwischen Gasen in Einzelflaschen und Bündeln. Sie sehen hier eine Auswahl aus dem PanGas-Standardsortiment. Für individuelle Gasversorgungen beraten wir Sie jederzeit gerne.

### Flaschen und Bündel.

Gase und Gasgemische von PanGas kommen in bedarfsgerecht konfektionierten Gebinden. Unser moderner und kontinuierlich erneuerter Flaschenpark steht Ihnen zur Verfügung.

### SECCURA® – das Gas rund um die Uhr.

Das automatische Gasversorgungskonzept SECCURA® wurde für Sie entwickelt. Sie brauchen das Gas, wir stellen es Ihnen zur Verfügung. Sie erhalten das Gas «aus der Steckdose».

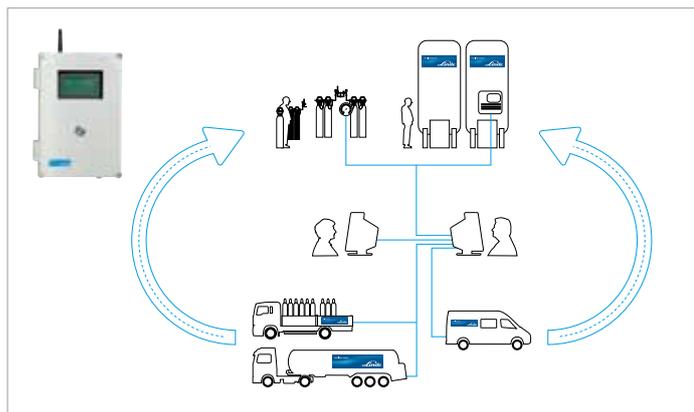
## Wie funktioniert SECCURA®?

1. SECCURA® prüft das Niveau der Flaschen oder Bündel.
2. PanGas erhält Ihre Gasbestellung und veranlasst die Belieferung.
3. Die Gaslieferung trifft prompt bei Ihnen ein.
4. Unser speziell geschultes Personal wechselt die leeren Flaschen oder Bündel gegen volle aus und führt Kontrollen durch.

### Ihre Vorteile sind klar:

- Keine Investition
- Kein Austausch der Flaschen oder Bündel
- Keine manuelle Gasbestellung nötig
- Kein Unterhalt

Dies bedeutet Prozesskostensparnis in Ihrem Unternehmen.



Fernsteuerung und Betriebsablauf von SECCURA®.



### Liefer- und Anschlusservice. Was wir erledigen, bleibt Ihnen erspart.

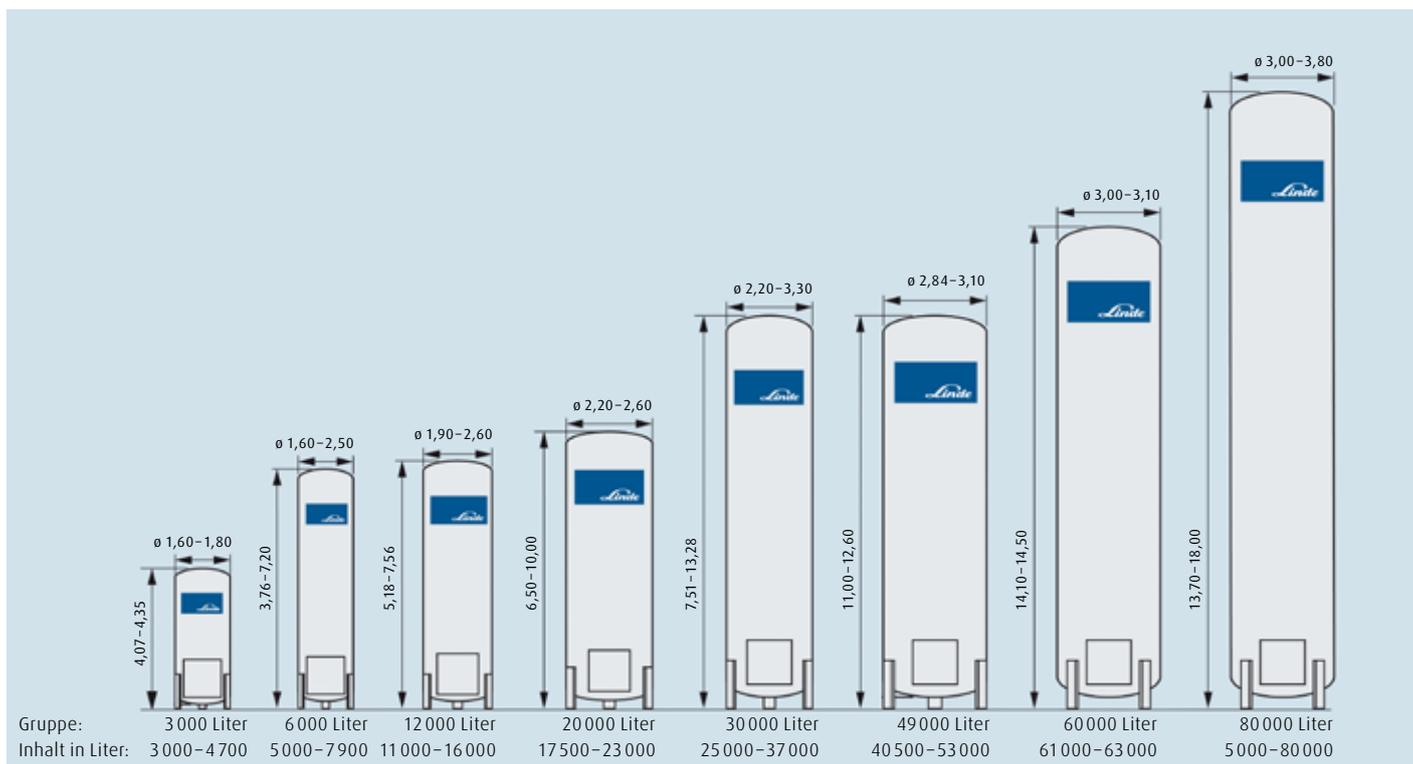
PanGas liefert Ihr Gas nicht nur an die Warenannahme, sondern fast überallhin, wo Sie möchten: in Ihr Labor, zu Ihrer Anlage, in den 5. Stock oder in den Keller. Wenn Sie dies wünschen, schliessen wir den Behälter auch für Sie an.

#### Lieferservice. Unsere Dienstleistungen:

- Lieferung der Behälter an den von Ihnen gewünschten und zugänglichen Ort
- Abholen des Leergutes

#### Ihre Vorteile:

- Sie müssen die Behälter nicht selber bewegen
- Ihr Gas ist automatisch am richtigen Ort
- Wir schliessen den Behälter an Ihre Gasversorgung, Ihr Gerät oder Ihren Apparat an
- Das Werkzeug und die Schutzausrüstung bringen wir mit
- Sie haben mehr Zeit für Ihr Kerngeschäft
- Vorschriften und Sicherheitsmassnahmen werden eingehalten
- Das Risiko ist reduziert



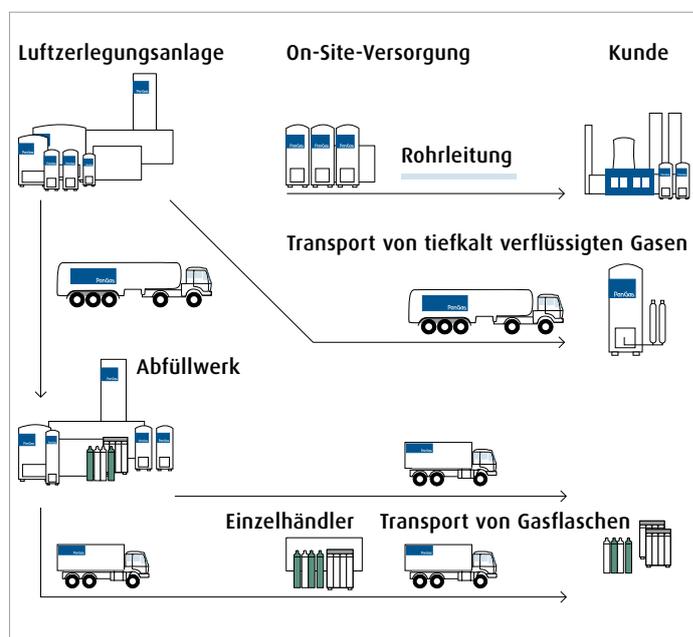
Tankanlagen vakuumisoliert zur Speicherung für Stickstoff, Sauerstoff und Argon.

### Lieferform 2: tiefkalt verflüssigt geliefert.

Bei erhöhtem Gasbedarf versorgen wir Sie ab Tank mittels tiefkalt verflüssigten Gasen, wie zum Beispiel Stickstoff, Sauerstoff, Argon und Wasserstoff.

### Flüssigtanks.

Verbrauchsabhängig stellen wir Ihnen vakuumisolierte Tanks von 3 000 bis 80 000 Litern zur Verfügung. Nebst den Tankanlagen liefert PanGas auch die zugehörige Peripherie wie zum Beispiel Verdampfer und Rohrleitungen und führt sämtliche Installations-, Wartungs- und Prüfungsaufgaben aus. Sie erhalten 24 Stunden Gas und sehen in Echtzeit Ihre Verbrauchsdaten.



Bereitstellung und Distribution von technischen Gasen.

# PanStore. Ihr Gaslager wird optimiert.

PanStore ist eine Komplettlösung für die optimale Lagerbewirtschaftung Ihrer Gasbehälter. Sie setzen die Anforderungen und wir helfen Ihnen weiter.

## Dazu braucht es folgende Elemente.

- Ihr Gaslager
- Eine IT-Plattform
- Einen Barcodescanner

## Sie bekommen.

- Automatische Lagerbewirtschaftung und Lieferungen durch PanGas
- Optimierte Lagerbestand und weniger Behälter, daher weniger Kosten
- Totale Kontrolle und Übersicht über Gasflaschen, Absatz und interne Verbraucher

## Ihr Nutzen.

- Versorgungssicherheit
- Automatische Lagerbewirtschaftung durch PanGas
- Optimierter Lagerbestand
- Gasbezug rund um die Uhr

## Qualität.

- Vollständige Rückverfolgbarkeit
- Behälterstandort jederzeit abrufbar
- Systemunterstützte Haltbarkeitskontrolle
- Erfüllen von gesetzlichen Anforderungen

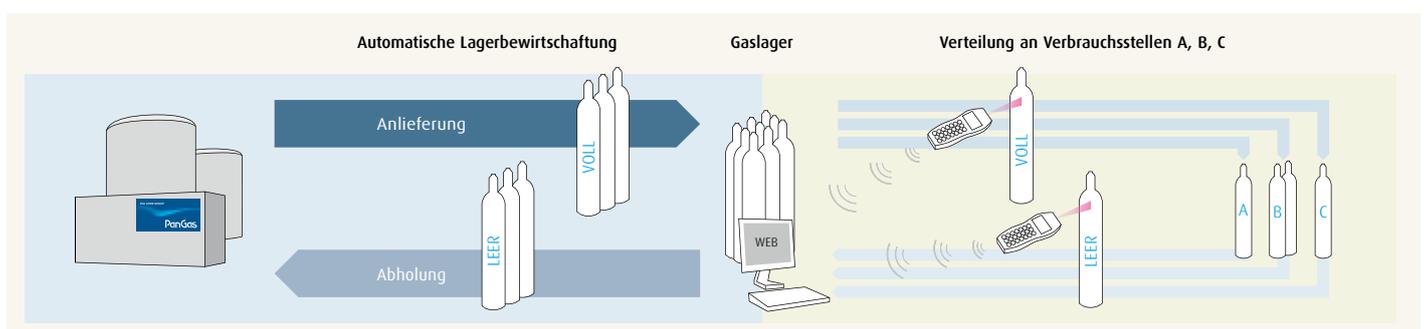
- Unterstützung bei Produkterückruf
- Individuelle statistische Auswertungen

## Wirtschaftlichkeit.

- Erhöhte Produktivität durch Wegfall manueller Prozesse
- Zuordnung der Kosten auf Endverbraucher
- Verbesserung der Kostentransparenz
- Kostenbewusstsein der Endverbraucher



## So funktioniert ein PanStore.



# Ihre Gase für das Labor.

## Wenn Präzision doppelt zählt.



### HiQ®: hochreine Gase und Dienstleistungen.

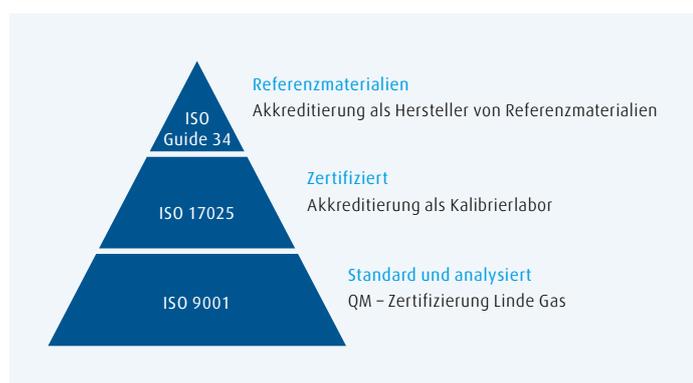
Bei steigenden Anforderungen Ihrerseits unterstützen wir Sie mit hochreinen Gasen und Gasgemischen, mit und ohne Analysenzertifikat, sowie die dazu angepassten Dienstleistungen.

### Gasgemische.

Gasgemische können wir mit eigener Zusammensetzung für Sie vorbereiten, mit verschiedenen Qualitäten:

→ Standard      → Analysiert      → Metas zertifiziert

Unser Gaslabor ist durch die schweizerische Akkreditierungsstelle SAS wie folgt akkreditiert:



### Betriebsgase für die Analytik.

Sie wollen präzise Resultate? Wir haben die Lösung. Sie erhalten von uns ein spezifisches und breites Sortiment für Ihr Labor. Sie bekommen hochreine Gase wie Stickstoff N<sub>2</sub>, Helium He, Sauerstoff O<sub>2</sub>, Argon Ar und Wasserstoff H<sub>2</sub> mit 99,999% und 99,99999%. Ab Lager erhältlich sind Gasgemische He/H<sub>2</sub> für Flammenionisationsdetektoren.

### Die Reinheitsnomenklatur der Gase.

Sie erfolgt durch eine Kurzbezeichnung, die der verkürzten Angabe des Mindestgehaltes eines reinen Gases dient. Die erste Stelle der Bezeichnung ergibt die Anzahl der «Neunen» in der Prozentangabe für den Gehalt an reinem Gas. Die zweite Stelle gibt die erste von «neun» abweichende Dezimalstelle an. Die erste und zweite Stelle werden durch einen Punkt getrennt.

Beispiele:                      Butan 2.5 bedeutet molare Reinheit 99,5%  
   Argon 6.0 bedeutet molare Reinheit 99,9999%

### Die kleinen Gasbehälter – Gas zum Mitnehmen.

Das Gas ist Ihnen zu schwer? Wir haben für Sie kleine Behälter entwickelt. In den vielen Industriebereichen wird heute eine Vielzahl an Analysegeräten benötigt. Spurenanalytik- und Monitoring-Techniken werden zur Messung und Überwachung eingesetzt. Deshalb ist häufig ein mobil verwendbares Gas oder Gasgemisch erforderlich, um an die verschiedenen Einsatzorte zu gelangen.



**MINICAN® – die Gasdose.**

Dies ist eine kleine Einwegdruckgasdose mit einem Druck von 12 bar. Zur Gasentnahme und -weiterleitung dient ein eigenes, innerhalb des MINICAN®-Systems universell verwendbares Armaturenprogramm.

Volumen:	1 Liter	Leergewicht:	140 g
Länge einschl. Kappe:	270 mm	Aussendurchmesser:	80 mm
Fülldruck (maximal):	12 bar		

**ECOCYL® – integrierte Gasflasche.**

Um optimal auf Kundenwünsche eingehen zu können, hat die Linde Group für Gasekunden mit kleinem und mobilem Gasebedarf eine eigene Produktlinie entwickelt: ECOCYL®. Diese äusserst sicheren Flaschen sind mehrfach verwendbar und verfügen über einen integrierten Druckminderer und Durchflussmesser. Somit überzeugen sie durch ihre einfache Handhabung.

Volumen:	1 Liter	Leergewicht:	2,4 kg
Länge:	440 mm	Aussendurchmesser:	95 mm
Fülldruck (maximal):	150 bar	Durchfluss:	0–8 l/min

→ Kalibrierung von Sensoren

→ Analysegeräte



Gaschromatographen bei PanGas.



Armatur: REDLINE®-Entspannungsstation.

**Unser Service.****Gasanalysservice vor Ort.**

Mit dem Gasanalysservice können Sie Ihr Gas vor Ort kontrollieren oder bestimmen lassen, egal ob es von uns geliefert oder produziert wird. Unsere Erfahrung steht Ihnen mit folgendem Service zur Verfügung:

- Identitätsnachweis von Gasen
- Messungen im PPM-Bereich von Gasen (mind. 6 bar)
- Messungen im Prozentbereich mit Plastikgasbeuteln
- Messung von Sauerstoff und Wasser vor Ort
- ISO-9001-zertifiziertes Labor

**Armaturen – HiQ® REDLINE®.**

Dies sind Präzisionsarmaturen für Reinstgase und nicht vergleichbar mit technischen Armaturen. Bei der Herstellung von Reinstgasarmaturen werden höchste Anforderungen an die Werkstoffe, deren Oberflächenbehandlung sowie an die baureihenspezifischen Reinigungs- und Prüfschritte gestellt. Speziell für diese Zwecke wurden u. a. das Linde HiQ® REDLINE®-Programm und die CONCOA® Serie 400 entwickelt. Mit dem REDLINE®-Programm gibt es Armaturen, um Ihr Labor von A bis Z aufzurüsten: vom Druckregler bis zur Entnahmestelle.

# VERISEQ®. Die Anforderungen der pharmazeutischen Industrie.

Bevor ein pharmazeutisches Unternehmen von den nationalen und/oder internationalen Arzneimittelbehörden als Hersteller aktiver pharmazeutischer Inhaltsstoffe (APIs) oder pharmazeutischer Arzneimittelprodukte zugelassen wird, muss es nachweisen, dass es die GMP-Standards einhält.

Werden Gase in der Fertigung eingesetzt, muss die Gleichmässigkeit der Batches sichergestellt werden. Ebenso gehören auch die Anforderung bezüglich Verifikation und Dokumentation der eingekauften Produkte sowie die Übereinstimmung des einzukaufenden Materials mit vereinbarten Spezifikationen dazu.

## VERISEQ®: die Gase für die pharmazeutische Industrie.

VERISEQ®-Gase sorgen dafür, dass die produzierende pharmazeutische Industrie GMP-Standards einhalten kann. Sie werden gemäss GMP in schriftlich festgelegten und dokumentierten Herstellungsprozessen erzeugt.

Mittels qualifizierten Analyseeinrichtungen werden die Gase identifiziert und auf Nebenbestandteile untersucht. Die Spezifikationen erfüllen die europäischen und US-amerikanischen Pharmacopeia Monographien.

## VERISEQ®-Gase mit Analysenzertifikat.

Die VERISEQ®-Gase werden immer mit Chargen-Analysenzertifikat geliefert und müssen somit vor der Verwendung nicht nochmals analysiert werden. Das Chargen-Analysenzertifikat enthält die zulässigen Grenzwerte und zeigt bei Flüssiggasen die effektiven Messwerte an, bei Flaschengasen die Einhaltung der Spezifikation. Die im Zertifikat enthaltene Information gewährleistet lückenlose Rückverfolgbarkeit.

### VERISEQ®-Produkte tiefkalt verflüssigt

Name	Gasart	Behälterart	Gas pro m <sup>3</sup> (Bulk)	Artikelnummer
VERISEQ® LIN Pharma	Stickstoff	Standtankanlagen	●	2265.8000
VERISEQ® LOX Pharma	Sauerstoff	Standtankanlagen	●	2036.8000
VERISEQ® LIC Pharma	Kohlendioxid	Standtankanlagen	●	2908.8000
VERISEQ® LAR Pharma	Argon	Standtankanlagen	●	2556.8000
VERISEQ® LIN Pharma	Stickstoff	Kryobehälter 600 l	-	2265.67F1

### VERISEQ®-Produkte gasförmig

Name	Gasart	Artikelnummer 10 Liter	Artikelnummer 40 Liter	Artikelnummer 50 Liter	Artikelnummer 600 Liter
VERISEQ® GAN Pharma	Stickstoff gasförmig	2227.1000	-	2227.5000	2227.5700
VERISEQ® GOX Pharma	Sauerstoff gasförmig	2016.1000	-	2016.5000	2016.5700
VERISEQ® GAC Pharma	Kohlendioxid gasförmig	2921.1000	2921.4000 2921.4001	-	2921.5800
VERISEQ® GAR Pharma	Argon gasförmig	-	-	2512.5000	2512.5700
VERISEQ® Air Pharma	Atemluft	2326.1000	-	2326.5000	-

# Kryotechnologie. Für die Zukunft konservieren.



## Kryobiologische Banken.

PanGas plant und installiert für Sie komplette kryobiologische Banken für das Aufbewahren Ihrer biologischen Proben.

## Einfriergeräte: temperaturferngesteuert einfrieren.

Sie möchten Ihre Zellen konservieren. Haben Sie an Einfrieren gedacht? Die Präzision des Einfriervorganges ist ein wesentlicher Faktor in der Kryokonservierung, um die Überlebensrate der Zellen zu verbessern. Momentan ist ein gleichmässiges und kontrolliertes Einfrieren der biologischen Proben nur mit Einfriergeräten, die unter Verwendung von tiefkalt verflüssigtem Stickstoff arbeiten, möglich.





### Nachfüllung von tiefkalt verflüssigtem Stickstoff durch den Lieferservice vor Ort.

Sie können wählen: Entweder stellen Sie die Kryobehälter vor der Türe bereit oder PanGas holt und bringt sie zum Lagerort. Die Dienstleistung wird nach dem Anspruchs- sowie Verbraucherprinzip entschädigt.

### Druckbehälter.

Die Nachfüll-Kryobehälter (unter Druck) sind aus Edelstahl und hochvakuum-superisoliert. Mit diesen Behältern sind eine problemlose Bevorratung von tiefkalt verflüssigtem Stickstoff und ein Anschluss an die meisten Lager- und Aufbewahrungsbehälter möglich. Auch eine Bevorratung von tiefkalt verflüssigtem Sauerstoff und Kohlendioxid sowie verflüssigtem Argon in separaten Nachfüll-Kryobehältern sind möglich. Sie sind sowohl für die innerbetriebliche als auch für die ausserbetriebliche Nutzung einsetzbar und für den Transport auf der Strasse geeignet – nach den Anforderungen des eidg. Gefahrgut-inspektorats (EGl). Sie sind von 35 Liter bis 1000 Liter verfügbar.

### Drucklose Behälter.

Die drucklosen Nachfüll-Kryobehälter dienen der Lagerung und der Verteilung von tiefkalt verflüssigtem Stickstoff, aber auch der Arbeit mit diesem Medium, z. B. in der Werkstoffprüfung. Die Typenreihe umfasst Behälter mit einer Kapazität von 12, 25, 35 und 50 Litern und ist mit einer Entnahmeverrichtung oder mit einem Entnaheschlauch lieferbar.

### Dewars.

Kleine offene Dewars aus Edelstahl hochvakuum-superisoliert mit abnehmbarem Traggriff und Deckel aus Kork oder Edelstahl. Sie sind mit folgenden Volumen erhältlich: 0,5, 1, 2, 3 und 6 Liter.



Drucklose Behälter.



Dewars.

# Versorgungssysteme. Engineering.



## Versorgungssysteme – Engineering.

Sie möchten mit Effizienz und Komfort arbeiten? PanGas plant und installiert komplette Gasversorgungen bis zum Verbraucher. Im Labor oder in der Produktion – wir bringen das Gas zu Ihnen. Es kann gasförmig, komprimiert oder tiefkalt verflüssigt sein. Bei diesen tiefkalten Temperaturen werden vakuumisolierte Leitungen und Gefäße benötigt. Die für Sie geprüften Lösungen umfassen Gase, Hardware und Service. Erleichtern Sie Ihren Arbeitsalltag und steigern Sie Ihre Effizienz.

## Unsere Betreuung.

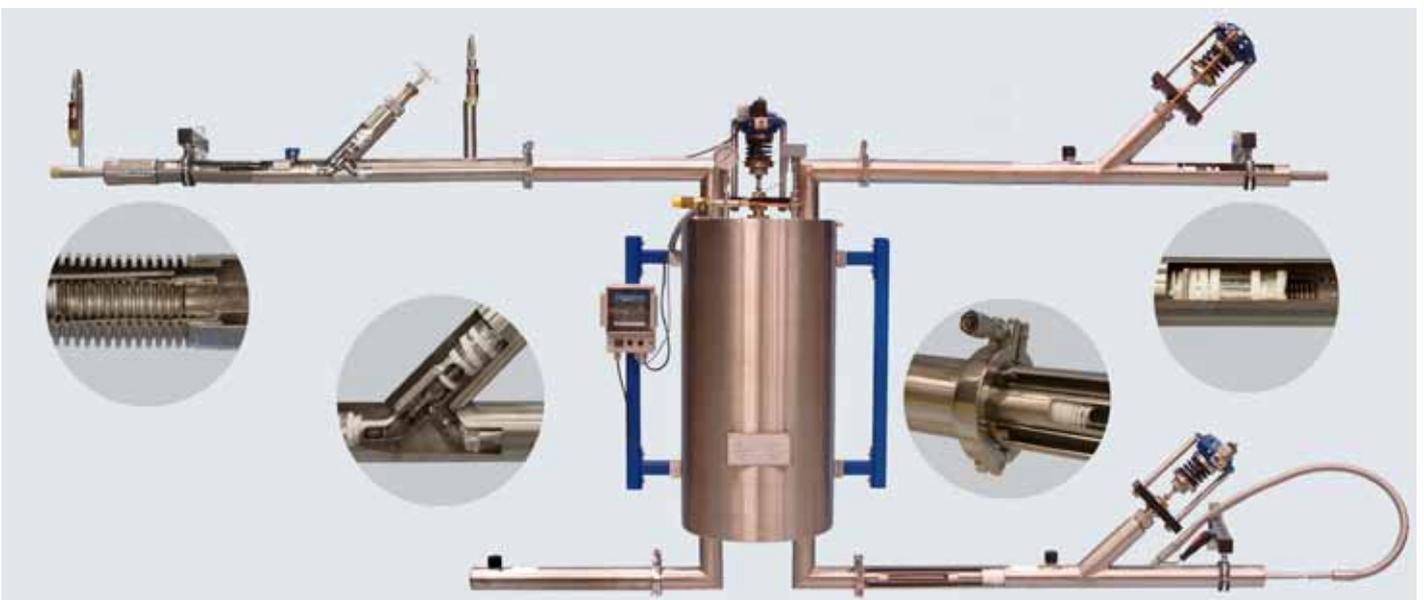
Unser Service endet nicht nach der Montage. Die mit Ihnen ausgearbeiteten Serviceleistungen sichern langfristig Ihre Investitionen.

## Die GMP-Experten.

Die Installationen können nach Wunsch GMP\*-dokumentiert werden. Wir setzen gerne unsere Erfahrung in GMP und Pharma ein und helfen Ihnen, die Anforderungen der Anlage festzulegen. Wir werden Ihre Gasversorgung entsprechend dokumentieren. Damit ist PanGas für Sie ein Lieferant aller GMP-konformen Gase VERISEQ® (siehe Seite 13).

\*Hinweis:

GMP steht für Good Manufacturing Practice. Unter Good Manufacturing Practice (dt. «Gute Herstellungspraxis») versteht man Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung in der Produktion von Arzneimitteln und Wirkstoffen. In Europa wird es von den Richtlinien 2003/94/EG geregelt.



Vakuumisierte Gasversorgung.

# CRYOISLAND™. Tankstellenkonzept zum Befüllen von Kryobehältern.

CRYOISLAND™ funktioniert ähnlich wie eine Tankstelle, jedoch zum Befüllen von Kryobehältern mit tiefkalt verflüssigtem Stickstoff. CRYOISLAND™ ist in verschiedenen Ausführungen lieferbar – zur Abfüllung in offene Behälter oder bis zur automatischen Befüllung in geschlossene Behälter mit verbrauchergerechter Abrechnung.

- Verfügbarkeit rund um die Uhr
- Einfache Selbstbedienung
- Kostentransparenz

CRYOISLAND™ bringt Ihrem Unternehmen klare Kostenersparnisse.



# CUMULUS® FTC. Kryogene Reaktorkühlung.



CUMULUS® – hier im Vordergrund zu sehen.

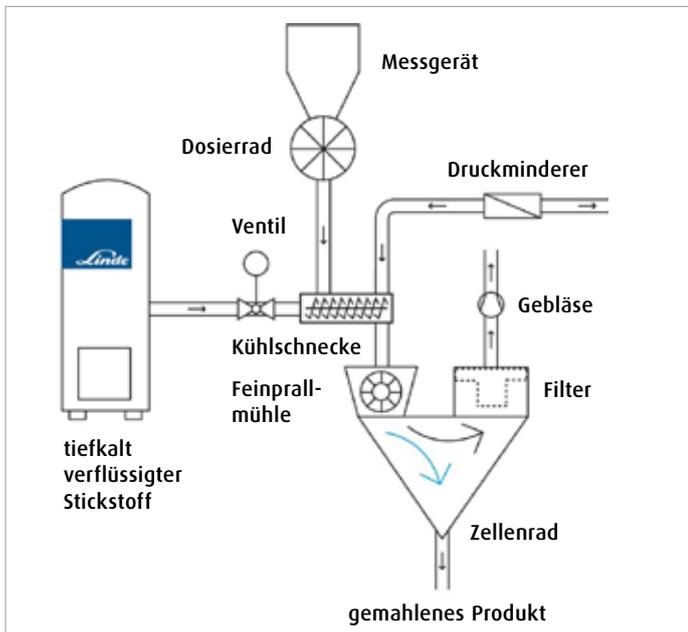
## Tieftemperatur für Ihre Prozesse: präzise Prozesskühlung mit CUMULUS® FTC-Systemen.

Sie möchten Ihre Prozesse und Reaktoren kühlen? Das CUMULUS® FTC-System (Fluid Temperature Control) wurde zum Kühlen von Prozessflüssigkeiten entwickelt. Die Anlage bringt die richtige Temperatur für Ihre Prozesse. Das System, das hierfür entwickelt wurde, ist nicht nur effektiv, sondern auch präzise regelbar.

### Ihre Vorteile:

- Präzise um  $\pm 1^\circ\text{C}$
- Kühlung bis  $-120^\circ\text{C}$
- Tiefer Energieverbrauch
- Höchste Energieeffizienz
- Kompaktes System

# Pulvertechnik. Stickstoff hilft dabei.



Kryomahlen – dank tiefkalt verflüssigtem Stickstoff.

## Mahlen.

Sie brauchen Ihre Produkte in feinerem Zustand? Mahlen ist eine Lösung. Wir helfen Ihnen mit unserem Know-how. Die Techniken sind vielseitig: Stickstoff kann tiefkalt verflüssigt oder gasförmig sein, auf jeden Fall hat Stickstoff eine schützende Wirkung. Bei Kälte wird der Stoff zäh und kann dann perfekt zermahlen werden.

# Lyophilisatoren. Gefriertrocknen.



Lyophilisator.

Sie möchten Ihre Produkte schonend konservieren oder trocknen? Dann denken Sie wahrscheinlich an Lyophilisation. Mit tiefkalt verflüssigtem Stickstoff erhalten Sie die besten Resultate:

- Eine bessere Kristallbildung
- Niedriger Energieaufwand
- GMP-konformes Gas mit VERISEQ® als Pharmagas (siehe Seite 13)

# CIRRUS® VEC-System.

## Kryogene Lösemittelrückgewinnung.



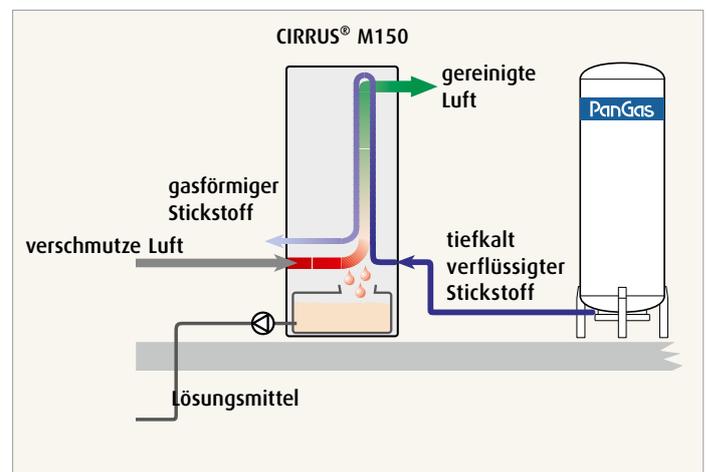
CIRRUS® M500.

### Lösungsmittel eiskalt erwischt: Abluftreinigung mittels Kryokondensation im CIRRUS® VEC.

Die Emission von leichtflüchtigen organischen Stoffen, sogenannte VOCs, z. B. Toluol oder Aceton, sind in der Schweiz durch die LRV (Luftreinhalte-Verordnung) stark reglementiert. Zur Minimierung dieser Emissionen bietet PanGas mit den Anlagen aus der CIRRUS® VEC-Baureihe eine interessante Lösung an. Die CIRRUS® VEC-Anlagen arbeiten nach dem Prinzip der kryogenen Kondensation, in dem die Kälte vom tiefkalt verflüssigten Stickstoff zur Kondensation der VOCs eingesetzt wird.

#### Ihre Vorteile:

- Die kryogene Kondensation mit den CIRRUS® VEC-Anlagen verhindern oder minimieren die Freisetzung flüchtiger organischer Verbindungen in die Atmosphäre.
- Die kondensierten Lösemittel können vollständig wiederverwertet werden.



Funktionsprinzip.

# Übersicht der Standardgase.

Stickstoff

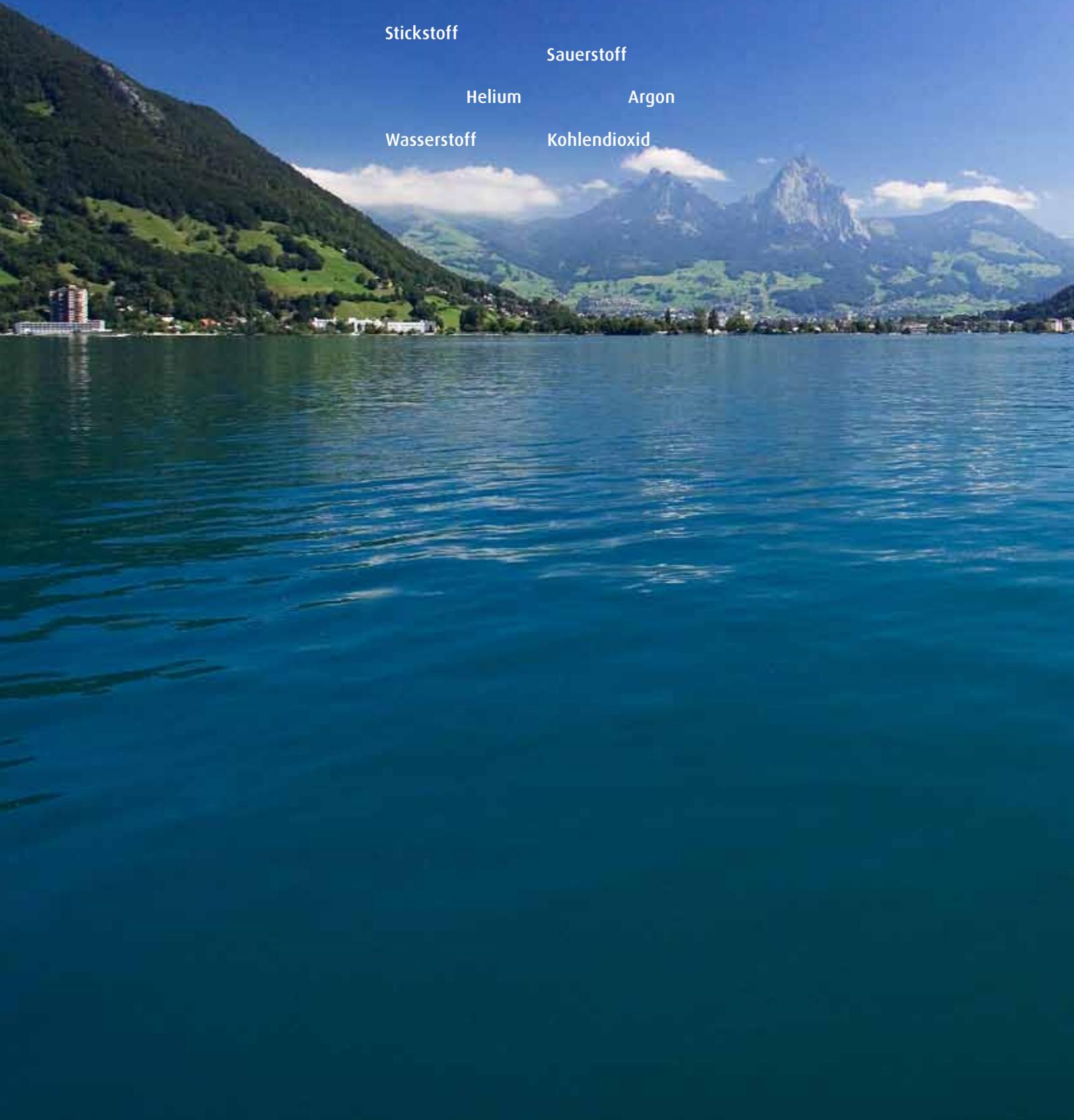
Sauerstoff

Helium

Argon

Wasserstoff

Kohlendioxid



# Stickstoff. N<sub>2</sub>



INENI



CRYOLINE® – Lösungen zum Frosten und Kühlen von Lebensmitteln.

## Effiziente und sichere Prozesse: inertisieren und kühlen mit Stickstoff.

Sie möchten Ihre Produkte oder Ihre Anlagen schützen? Unter den Gasanwendungen in der Chemie zählt das Inertisieren zu den wichtigsten Verfahren. Dabei verdrängt ein Inertgas andere Stoffe wie:

- Brennbare Gase
- Sauerstoff
- Feuchtigkeit oder Wasser

Inertgase verhindern das Entstehen einer explosionsfähigen Atmosphäre und schützen Ihre Produkte vor Oxidation.

### Es kann in allen Phasen einer Produktion eingesetzt werden:

- Verarbeitung von Produkten
- Lagerung
- Transport
- Kühlen, einfrieren

### Andere mögliche Anwendungen:

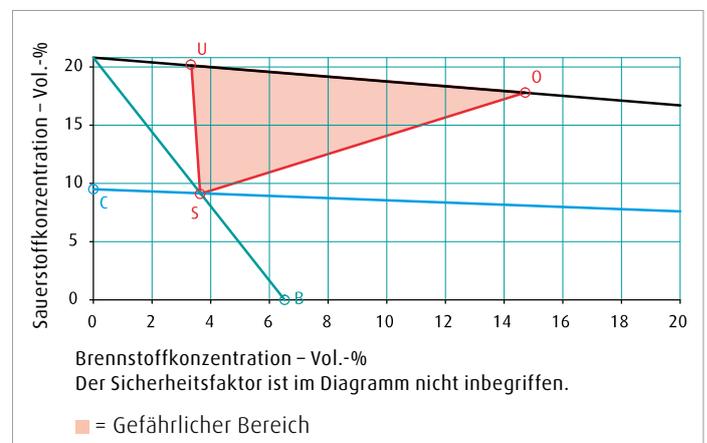
- Ammoniakproduktion mit dem Haber-Bosch-Verfahren

## Spülen und Druckaufbau.

Dank seiner Inerteigenschaften wird Stickstoff in grossen Mengen zum Spülen und um Druck aufzubauen verwendet.

## Explosionsrisiken vermindern.

Sie möchten Ihre Sicherheit erhöhen? Wir können Ihnen helfen, den Sauerstoffgehalt zu reduzieren. Wir evaluieren die Zündwerte von brennbaren Gasgemischen mit einer speziell dafür entwickelten Software. Die Kenntnis der Explosionsgrenzen ist bei vielen Prozessen und Arbeiten zwingend notwendig. Diese sind sowohl von der Zusammensetzung des Stoffgemisches als auch von der Temperatur sowie vom Druck abhängig.



Safety system – Sicherheitsdreieck.

# Sauerstoff. O<sub>2</sub>



Produktion von Sauerstoff durch Algen.

## Prozessintensivierung mit minimalem Aufwand.

Oxidationsvorgänge sind aus dem Alltag nicht wegzudenken. Dabei ist molekularer Sauerstoff das mit Abstand wichtigste Oxidationsmittel und wird in zunehmendem Maße als Reingas eingesetzt. Historisch gewachsen findet aber auch eine Vielzahl von Verfahren Einsatz, die auf der Anwendung von Luft als Oxidationsmittel basieren. Aufgrund des hohen N<sub>2</sub>-Gehaltes von 78 Vol.-% ist ihr Oxidationspotenzial jedoch stark eingeschränkt.

## Effizienzsteigerung von Luftoxidationen durch Sauerstoff.

- Regenerierung von Katalysatoren durch Abbrennen von Koksablagerungen
- Abrösten sulfidischer Erze
- Recycling von gebrauchter Schwefelsäure
- Russherstellung
- Verbrennung hochbelasteter Abwässer

Oder Sauerstoff wird direkt als Reaktionspartner eingesetzt.

## Katalytische Luftoxidationen.

Luftoxidationen finden typischerweise Anwendung im Zuge der Herstellung von Basis-Chemikalien wie z. B. Terephthalsäure, Cyclohexanon, Ethylendichlorid oder Acrylnitril. Bei zahlreichen weiteren Luftoxidationen bietet sich die O<sub>2</sub>-Anreicherung als Massnahme zur Prozessintensivierung an, wobei neben Sicherheitsaspekten vor allem thermische Effekte zu beachten sind.

## Kein Leben ohne Sauerstoff.

Sie haben biotechnologische aerobe Prozesse und sind sich nicht sicher, ob die Luft für die Atmung Ihrer Zellen die besten Resultate gibt? Wir haben für Sie eine Lösung bereit: Mit dem Einsatz von Sauerstoff lässt sich der Absatz stark steigern.

### Ihre Vorteile:

- Batchzeiten werden reduziert
- Ausbeute wird erhöht
- Erhöhung des Absatzes
- Keine zusätzlichen relevanten Investitionen

### Worauf soll man achten:

- Entwicklung des Prozesses im Labor mit Sauerstoff testen und validieren
- Unser Sauerstoff ist preiswert. Ihre Produkte werden effizienter produziert.



Bioreaktor mit Sauerstoffzufuhr.

# Argon. Ar



## Das preiswerte Edelgas.

Argon ist das am meisten verfügbare Edelgas. Die Luft beinhaltet 0,93 % Argon. Für Sie wird es getrennt und gereinigt.

## Inertisieren mit Argon.

Als Edelgas ist Argon immer inert. Stickstoff wird über 800 °C oder bei hohem Druck reaktiv, daher kann er nicht immer als Inertgas verwendet werden. Argon ist sogar unter diesen Bedingungen inert. Argon ist schwerer als Luft.

## Analytik.

Argon wird auch in der Analytik benutzt, zum Beispiel als

- Trägergas für die Gaschromatographie
- Schutzgas bei Inductive Coupled Plasma (ICP; dt. «induktiv gekoppeltes Plasma»). Dabei wird ein Plasma durch einen hochfrequenten Strom von ionisiertem Argon induziert und die Probe auf 5 000–10 000 °C erhitzt. Dabei entsteht:
  - ICP-MS: eine robuste, sehr empfindliche massenspektrometrische Analysemethode
  - ICP-OES: optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma

# Kohlendioxid. $\text{CO}_2$



## $\text{CO}_2$ reagiert.

Nicht nur in der chemischen Industrie findet die schwache Säure  $\text{H}_2\text{CO}_3$  vielfach Verwendung.

- Als Neutralisationsmittel
- Als Baustein in einer Synthese, wie in der Harnstoffsynthese

## $\text{CO}_2$ ist ein Lösungsmittel.

Im überkritischen Zustand ist  $\text{CO}_2$  eines der besten Lösungsmittel, die es gibt, mit polaren und apolaren Eigenschaften. Die Einsätze sind vielseitig.

- SFC – Analytik mit Supercritical Fluid Chromatography
- SFE – Extraktion von Stoffen ohne Rückstände mit Supercritical Fluid Extraction. Beispiel: Herstellung von koffeinfreiem Kaffee



$\text{CO}_2$  wird in der superkritischen Phase benutzt, um die Extraktion von Koffein aus Kaffee zu erreichen.

## $\text{CO}_2$ kühlt und schützt: ICEBITZZZ™.

Sie möchten Ihre Produkte kühlen? Mit Trockeneis kühlen Sie, ohne dass Feuchtigkeit entsteht.

- Trockeneis = Eis aus  $\text{CO}_2$
- Temperatur:  $-78,5^\circ\text{C}$  bei 1,013 bar
- Geruchs- und geschmacksfrei
- Bakterienhemmend
- Nicht brennbar
- Inert, d. h. reaktionsträge

### Typische Anwendungen:

- Transport von aktiven Substanzen, Versand gekühlter und gefrorener Produkte
- Sofortkühlen eines Produkts nach der Herstellung oder Verpackung
- Einhalten tiefer Temperaturen von hochwertigen pharmazeutischen Produkten und Diagnostika
- Kältebäder für Kristallisationsprozesse in Labors und Wärmeabführung bei chemischen Reaktionen
- Reinigung: Entfernung von Öl und Fett sowie Farben und Beschichtungen



# Wasserstoff. H<sub>2</sub>



H—H



Wasserstoff-Tankstelle.

## Hydrierungen mit Wasserstoff.

Hydrierung ist eine der meistverbreiteten Anwendungen von Wasserstoff.

- Reduktion störender Aldehyde bei der Produktion von Polyester-Monomeren
- Acetylenhydrierung bei der Herstellung von Ethylen/Propylen
- Steamcrackern bis hin zur Entschwefelung von Ölfractionen beim Raffineriebetrieb

## Andere Anwendungen.

- Wasserstoff als Reduktionsmittel in vielen Gebieten
- Trägergas in der Gaschromatographie und für den Flammenionisationsdetektor – FID
- Produktion von Margarine
- Ammoniakproduktion mit dem Haber-Bosch-Verfahren
- Lecktests in vielen Bereichen

## Lieferformen.

- Gasförmig
- Tieftemperaturverflüssigt

## Wasserstoffzellen.

Die Technik von morgen, die heute schon angewandt wird. Sie planen umweltfreundliche Mobilität? Nehmen Sie Wasserstoff – denken Sie an PanGas.

# Helium. He



Helium ist leichter als Luft.

## Das leichte Edelgas.

Helium ist das leichteste Edelgas. Es wird aus Erdgasquellen gewonnen, daher sind seine Ressourcen begrenzt. Dies macht Helium zu einem wertvollen Gas.

PanGas und die Linde Group haben mit verschiedenen Erdgasproduzenten Abkommen, um Helium direkt vor Ort zu verwerten und zu reinigen.

## Anwendungen von Helium.

### Analytik

- Kernspinresonanzspektroskopie (NMR)
- Trägergas in der Gaschromatographie
- Entgasen in der HPLC
- Lecktests in vielen Bereichen

### Medizin

- Magnetic Resonance Imaging – MRI: als Kühlmittel bei  $-269^{\circ}\text{C}$ , um die Supraleitung zu schaffen

### Elektronik

- Um Laser zu betreiben
- In Leuchtrohren bzw. in Kaltkathodenrohren



Heliumquellen auf der Welt.

# 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.

## Kompetenzzentren

Industriepark 10  
CH-6252 Dagmersellen

Rte du Bois 14  
CH-1024 Ecublens

Via Centro Sportivo 4  
CH-6573 Magadino

Rheinfelderstrasse 971  
CH-4132 Muttenz

Industriestrasse 40  
CH-8404 Winterthur

## Contact Center

Auskünfte unter:  
Telefon 0844 800 300, Fax 0844 800 301  
contact@pangas.ch

## Fachmärkte und Lieferstellen

Alle Adressen und Lagepläne finden Sie auf  
[www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)

## PanGas AG

Hauptsitz, Industriepark 10, CH-6252 Dagmersellen  
Telefon 0844 800 300, Fax 0844 800 301, [www.pangas.ch](http://www.pangas.ch)