

# Tankanlagen zur Versorgung mit verflüssigten Gasen.

LIN, LOX, LAR und CO<sub>2</sub>.



**Versorgung nach Maß:** Linde-Tankanlagen sind die komfortable und wirtschaftliche Lösung für Industriebetriebe mit hohem Verbrauch an technischen Gasen. Sie erfüllen modernste technische Standards, sind einfach und sicher zu handhaben und erfordern keine Wartung seitens des Betreibers.



Ihr Bedarf bestimmt die Größe des Tanks. Für Sie stehen Tanktypen von 3.000 Liter bis 80.000 Liter zur Verfügung.

**Bei Linde bekommen Sie alles aus einer Hand: technische Gase, moderne Anwendungstechnik, ein breites Angebot an hochwertiger Hardware und dazu maßgeschneiderte Dienstleistungen.**

Durch permanente Forschung und Entwicklung treiben wir den Fortschritt in allen Bereichen voran – und helfen damit unseren Kunden, sich Wettbewerbsvorteile zu sichern und neue Marktchancen zu eröffnen.

Selbstverständlich gehört dazu auch eine kundengerechte Versorgung. Dafür gibt es maßgeschneiderte Lösungen: bei kleineren Verbrauchs-

mengen werden technische Gase komprimiert in Druckbehältern angeliefert. Bei großen Verbrauchsmengen empfiehlt sich jedoch eine Flüssigversorgung über Tank- und Verdampferanlagen.

Linde bietet hierzu Tanks in bedarfsgerechten Größen und die passende Technik an – ausgereift, vielfach bewährt und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten.







# Flüssigversorgung mit Sauerstoff, Stickstoff, Argon und Kohlendioxid.

Linde Gas stellt Ihnen die gesamte Anlage auf Mietbasis zur Verfügung – betriebsfertig installiert mit allem erforderlichen Zubehör. Auch die regelmäßigen Funktions- und Sicherheitsprüfungen werden von Linde Gas übernommen.

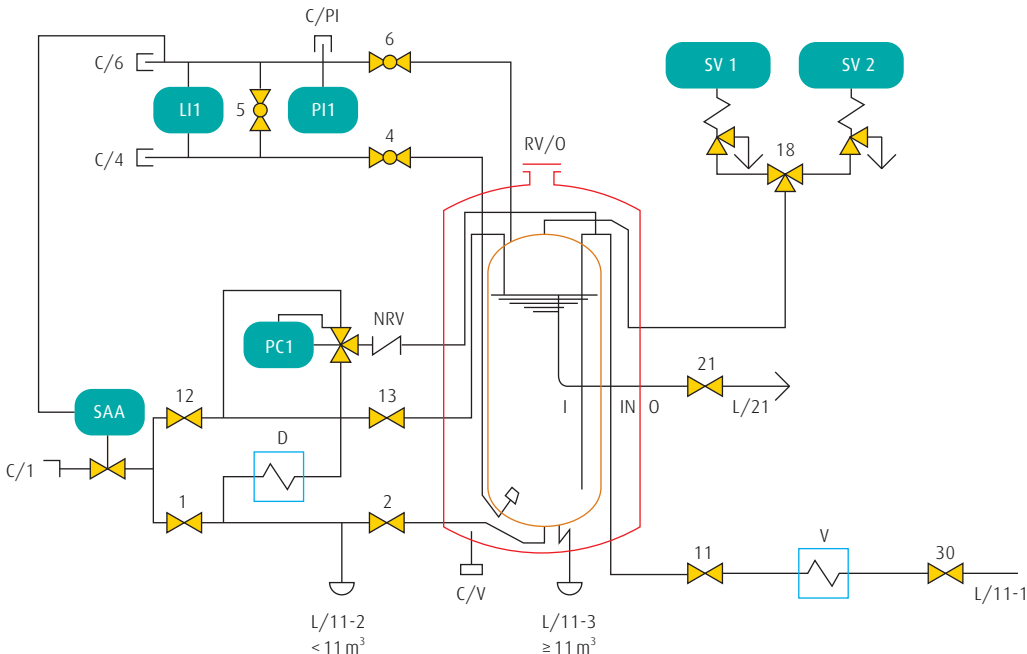
Zur dauerhaften Wärmeisolierung sind die Tanks doppelwandig ausgeführt: Sie besitzen einen Innenbehälter aus kaltzähem Cr-Ni-Stahl zur Lagerung des verflüssigten Gases sowie einen tragenden Außenbehälter aus Baustahl. Der Raum zwischen Innen- und Außenbehälter ist mit Perlit ausgekleidet und zusätzlich durch ein Vakuum isoliert.

Die laufende Gasversorgung ist denkbar einfach: Sauerstoff, Stickstoff, Argon oder Kohlendioxid werden tiefkalt verflüssigt mit Spezialtankfahrzeugen angeliefert und in den Tank gepumpt. Der Druck im Tank bleibt dabei konstant, sodass auch während des Betankens problemlos Gas entnommen werden kann. Ein nachgeschalteter Wärmetauscher (z. B. luftbeheizter Verdampfer) verdampft das verflüssigte Gas, welches dann über Rohrleitungen unsere Kunden versorgt.



Auch die nachgeschalteten Wärmetauscher (luftbeheizte Verdampfer) stehen in bedarfsgerechten Größen zur Verfügung.

# Aufbau und Betrieb von Tankanlagen mit Stickstoff, Sauerstoff und Argon.



C/1	Kupplung, Füllung	L/11-3	Leitung Flüssigentnahme	SV	Sicherheitsventil	12	Füllung oben
C/3	Kupplung Abgas	L/21	Leitung Peilung	V	Verdampfer	13	Gasabspernung
C/4, C/6	Anschluss zus. Transmitter	LI	Inhaltsanzeiger	Ventil für:		18	Umschaltung
C/PI	Prüfanschluss, Druckmessgerät	NRV	Rückschlagventil	1	Füllung	21	Peilung
C/V	Vakuumpumpenanschluss	O	Außenbehälter	2	Druckaufbau	26	Vorspannung
D	Druckaufbauverdampfer	PC	Druckregler	4	Wirkdruck [+]	30	Hauptabspernung
I	Innenbehälter	PI	Druckanzeige	5	Wirkdruck-Ausgleich		
IN	Isolierung	RV/O	Überdrucksicherung	6	Wirkdruck [-]		
L/11-1	Leitung Entnahme	SAA	Sicherheitsabsperrearmatur	11	Entnahme		
L/11-2	Leitung Flüssigentnahme						

## Die Schemazeichnung verdeutlicht den Weg des Gases vom Tankfahrzeug bis zur Verbrauchsstelle.

Die Tanks besitzen einen Innenbehälter aus kaltzähem Cr-Ni-Stahl zur Lagerung des verflüssigten Gases und einen tragenden Außenbehälter aus Baustahl. Der Raum zwischen Innen- und Außenbehälter ist mit Perlit isoliert und zusätzlich evakuiert.

Befüllt wird der Tank aus Tankfahrzeugen über Schlauchkupplung C/1 und Ventil 1. Mit Ventil 12 dosiert der Tankwagenfahrer das Zuströmen der tiefkalten Flüssigkeit in den Kopfraum des Tanks und hält so dessen Innendruck während des Betankens konstant. Die Entnahme erfolgt bei

gasförmigem Verbrauch über Ventil 11 und Verdampfer V; bei flüssigem Verbrauch für Kühlzwecke über die Anschlüsse L/11-2 bzw. L/11-3.

Der gewünschte Tankdruck wird am Kombiregler PC eingestellt. Dieser Regler sorgt dafür, dass bei zu hohem Tankdruck Gas aus dem Kopfraum des Tanks in die Verbrauchsleitung abströmt.

Zur Anzeige des Tankinhalts in Prozent dient das Differenzdruck-Messgerät LI. Tankmanometer und Inhaltsanzeiger können auf Wunsch als Sonderausstattung mit Grenzkontakten oder Analogsignalen zur Fernübertragung geliefert werden.

# Tankanlagen vakuumisoliert zur Speicherung für Stickstoff, Sauerstoff und Argon.

Beispiel für Typenbezeichnung: T18 V110-F2

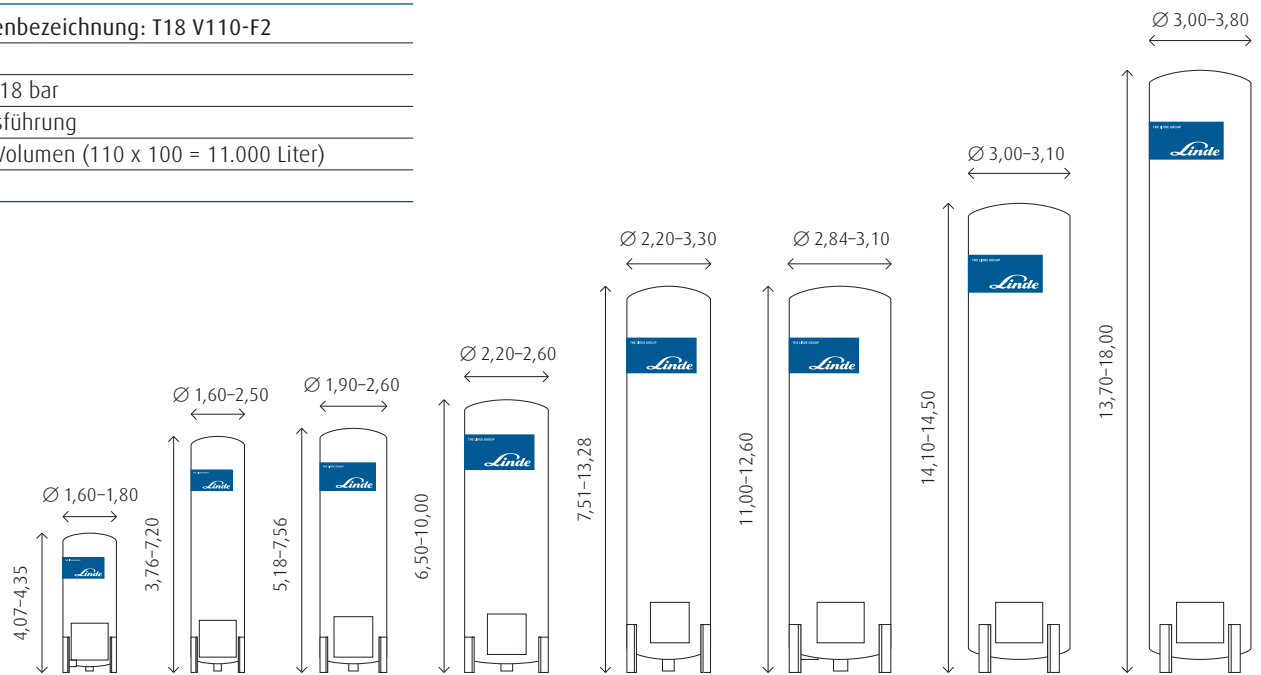
T = Tanktyp

18 = Druckstufe 18 bar

V = vertikale Ausführung

110 = geometr. Volumen (110 x 100 = 11.000 Liter)

F2 = Bauserie



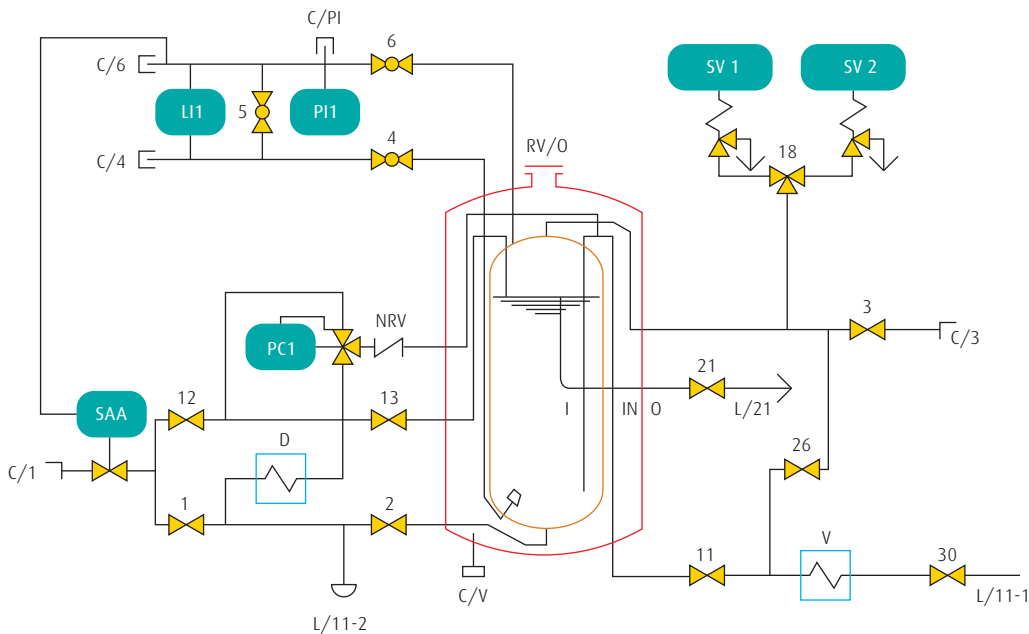
Gruppe:	3.000 Liter	6.000 Liter	12.000 Liter	20.000 Liter	30.000 Liter	49.000 Liter	60.000 Liter	80.000 Liter
Inhalt in Liter:	3.000-4.700	5.000-7.900	11.000-16.000	17.500-23.000	25.000-37.000	40.500-53.000	61.000-63.000	75.000-80.000

## Technische Daten (z. B. F2-Serie)

Tanktyp*	T18/36 V30-F2	T18/36 V60-F2	T18/36 V110-F2	T18/36 V200-F2	T18/36 V300-F2	T18/36 V490-F2	T18/36 V610-F2	T18 V8000-F2
max. Betriebsüberdruck								
Standard-Tank (bar)	18	18	18	18	18	18	18	18
Hochdruck-Tank (bar)	36	36	36	36	36	36	36	-
geometr. Volumen (Liter)	3.160	6.365	11.535	20.355	30.205	49.020	61.620	80.360
Inhalt (m <sup>3</sup> bei 1 bar, 15 °C)								
Sauerstoff (m <sup>3</sup> )	2.560	5.170	9.365	16.520	24.515	39.775	50.000	65.120
Stickstoff (m <sup>3</sup> )	2.075	4.180	7.570	13.360	19.825	32.170	40.400	52.752
Argon (m <sup>3</sup> )	2.505	5.055	9.160	16.160	23.980	38.915	48.915	63.746
Durchmesser (mm)	1.600	1.600	2.000	2.400	2.400	3.000	3.000	3.000
Tiefe über Armaturen (mm)	2.142	2.252	2.655	2.966	2.966	3.567	3.539	3.539
Höhe (mm)	4.110	7.010	7.375	8.330	11.509	11.510	14.110	18.030
Fundamentgröße auf Anfrage (abhängig von örtlichen Gegebenheiten)								
Leergewicht (Standard-Tank) (kg)	2.510	4.910	5.910	10.130	14.130	19.770	24.420	30.600
Gewicht gefüllt								
mit Sauerstoff (kg)	5.933	11.822	18.431	32.217	46.907	72.949	91.270	-
mit Stickstoff (kg)	4.928	9.801	14.767	25.761	37.325	57.409	71.688	92.320
mit Argon (kg)	6.691	13.347	21.198	37.101	54.153	84.719	106.059	-
Eigenverdampfung								
mit Sauerstoff (%/24 h)	0,42	0,37	0,29	0,2	0,17	0,13	0,12	-
mit Stickstoff (%/24 h)	0,67	0,58	0,44	0,31	0,27	0,21	0,2	0,2
mit Argon (%/24 h)	0,46	0,4	0,32	0,21	0,19	0,15	0,14	-

\* Die Tankgröße muss in Absprache mit der Linde-Flüssigdistribution sowie mit dem Kunden unter Berücksichtigung von Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit festgelegt werden. Aufgrund der großen Typenvielfalt können Typenbezeichnungen sowie technische Daten geringfügig abweichen. Andere Tankgrößen auf Anfrage.

# Aufbau und Betrieb von Tankanlagen mit CO<sub>2</sub>.



C/1	Kupplung, Füllung	L/11-2	Leitung Flüssigentnahme	SAA	Sicherheitsabsperarmatur	6	Wirkdruck (-)
C/3	Kupplung Abgas	L/11-3	Leitung Flüssigentnahme	SV	Sicherheitsventil	11	Entnahme
C/4, C/6	Anschluss zus. Transmitter	L/21	Leitung Peilung	V	Verdampfer	12	Füllung oben
C/PI	Prüfanschluss, Druckmessgerät	LI	Inhaltsanzeiger			13	Gasabspernung
C/V	Vakuumpumpenanschluss	NRV	Rückschlagventil	Ventil für:		18	Umschaltung
D	Druckaufbauverdampfer	O	Außenbehälter	1	Füllung	21	Peilung
I	Innenbehälter	PC	Druckregler	2	Druckaufbau	26	Vorspannung
IN	Isolierung	PI	Druckanzeige	3	Abgas	30	Hauptabspernung
		RV/O	Überdrucksicherung Außenbehälter	4	Wirkdruck (+)		
				5	Wirkdruck-Ausgleich		

## Die Schemazeichnung verdeutlicht den Weg des Gases vom Tankfahrzeug bis zur Verbrauchsstelle.

Die Tanks besitzen einen Innenbehälter aus kaltzähem Cr-Ni-Stahl zur Lagerung des verflüssigten Gases und einen tragenden Außenbehälter aus Baustahl. Der Raum zwischen Innen- und Außenbehälter ist mit Perlit isoliert und zusätzlich evakuiert.

Befüllt wird der Tank aus Tankfahrzeugen über Schlauchkupplung C/1 und Ventil 1. Mit Ventil 12 dosiert der Tankwagenfahrer das Zufließen der tiefkalten Flüssigkeit in den Kopfraum des Tanks und hält so dessen Innendruck während des Betankens konstant. Die Entnahme erfolgt bei

gasförmigem Verbrauch über Ventil 11 und Verdampfer V; bei flüssigem Verbrauch für Kühlzwecke über den Anschluss L/11-2 (ab Tanktype T22 V200 eigene Leitung mit Ventil L/11-3).

Der gewünschte Tankdruck wird am Kombiregler PC eingestellt. Dieser Regler sorgt dafür, dass bei zu hohem Tankdruck Gas aus dem Kopfraum des Tanks in die Verbrauchsleitung abströmt.

Zur Anzeige des Tankinhalts in Prozent dient das Differenzdruck-Messgerät LI. Tankmanometer und Inhaltsanzeiger können auf Wunsch als Sonderausstattung mit Grenzkontakten oder Analogsignalen zur Fernübertragung geliefert werden.



# Tankanlagen vakuumisoliert zur Speicherung für CO<sub>2</sub>.

Beispiel für Typenbezeichnung: T22 V110-F2-CO<sub>2</sub>

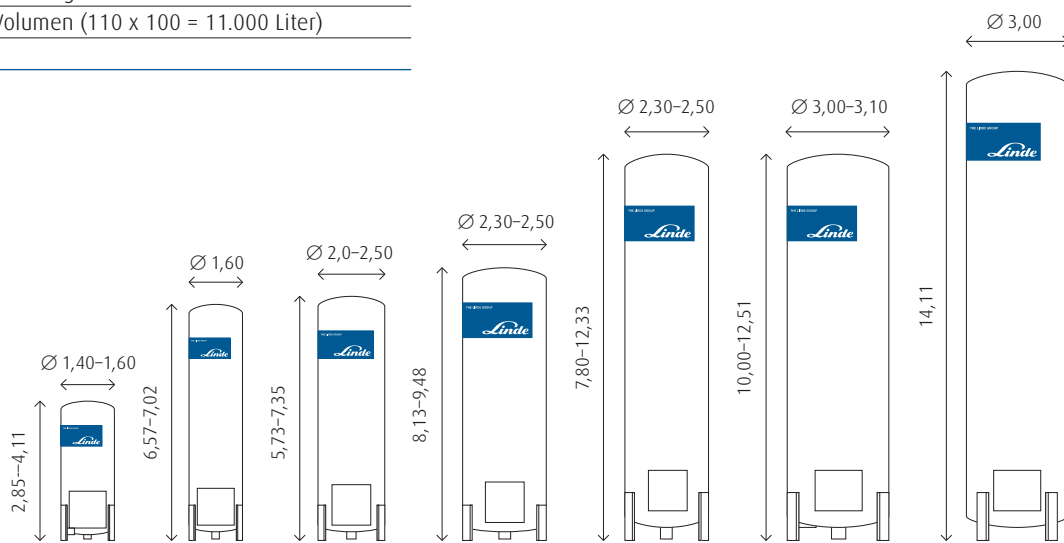
T = Tanktyp

22 = Druckstufe 22 bar

V = vertikale Ausführung

110 = geometr. Volumen (110 x 100 = 11.000 Liter)

F2 = Bauserie



Gruppe:	3.000 Liter	6.000 Liter	12.000 Liter	20.000 Liter	30.000 Liter	49.000 Liter	60.000 Liter
Inhalt in Liter:	3.000-3.200	6.000-6.400	11.000-12.000	19.000-20.400	25.000-31.000	40.500-52.600	61.000

## Technische Daten (z. B. F2-Serie)

Tanktyp*	T 22	T 22	T 22	T 22	T 22	T 22	T22
	V30-F2-CO <sub>2</sub>	V60-F2-CO <sub>2</sub>	V110-F2-CO <sub>2</sub>	V200-F2-CO <sub>2</sub>	V300-F2-CO <sub>2</sub>	V490-F2-CO <sub>2</sub>	V610-F2-CO <sub>2</sub>
max. Betriebsdruck (bar)	22	22	22	22	22	22	22
geometr. Volumen (l)	3.160	6.365	11.535	20.355	30.205	49.020	61.620
CO <sub>2</sub> -Füllung (kg CO <sub>2</sub> )	3.000	6.040	10.950	19.330	28.690	46.560	58.530
Behältergewicht leer (kg)	2.510	4.910	6.300	10.250	14.500	20.500	24.800
Gesamtgewicht gefüllt (kg)	5.510	10.950	17.250	29.380	43.190	67.060	83.330
Höhe H (mm)	4.200	7.200	7.500	8.400	11.600	11.700	14.200
Durchmesser D (mm)	1.600	1.600	2.000	2.400	2.400	3.000	3.000
Tiefe über Armaturen T (mm)	2.250	2.250	2.580	3.150	3.150	3.700	3.700
Fundamentgröße auf Anfrage (abhängig von örtlichen Gegebenheiten)							
Eigenverdampfung (% CO <sub>2</sub> /d)	0	0	0	0	0	0	0,06

\* Die Tankgröße muss in Absprache mit der Linde-Flüssigdistribution sowie mit dem Kunden unter Berücksichtigung von Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit festgelegt werden. Aufgrund der großen Typenvielfalt können Typenbezeichnungen sowie technische Daten geringfügig abweichen. Andere Tankgrößen auf Anfrage.







# Verdampfer zur luftbeheizten Gasumwandlung.

## Luftbeheizte Verdampfer

Die luftbeheizten Verdampfer wandeln das Gas vom flüssigen in den gasförmigen Zustand um. Sie sind im Baukastensystem konstruiert, sodass sie sich je nach gewünschter Leistung individuell zusammenstellen lassen.

Das technische Prinzip ist einfach und fehlersicher: Die Verdampfer bestehen aus Aluminiumrohren mit Längsrippen und arbeiten ohne Fremdenergie durch Wärmetausch mit der Umgebungsluft. Auf diese

Weise wird das verflüssigte Gas verdampft und auf nahezu Umgebungstemperatur angewärmt.

Die angegebenen Nennleistungen gelten für einen achtstündigen Dauerbetrieb; danach kann die Verdampferleistung durch Reifbildung abfallen. Bei längeren Betriebszeiten werden die Verdampfer daher in Gruppen geschaltet: Während eine Verdampfergruppe arbeitet, können die übrigen Verdampfer regenerieren. So entstehen keine unproduktiven Pausen – die Gasentnahme ist jederzeit gesichert.

## Technische Daten (z. B. Lead VAP-Serie)

Nennleistung (m <sup>3</sup> Gas/h)	25	50	65	100	130
Verdampfertyp	L40-2F2,5	L40-4F2,5	L40-4F3	L40-8F2,5	L40-8F3
Länge (mm)	690	920	520	920	1.120
Breite (mm)	276	1.670	520	1.670	720
Höhe (mm)	2.709	3.318	3.870	3.318	3.860
Eigengewicht (kg)	55	110	58	170	111
Betriebsgew. vereist (kg)	155	310	298	570	591
Nennleistung (m <sup>3</sup> Gas/h)	260	350	520	800	1.000
Verdampfertyp	L40-12F4-L	L40-16F4-L	L40-16F6-L	L40-24F6-L	L40-30F6-L
Länge (mm)	1.240	1.240	1.240	1.840	1.840
Breite (mm)	940	1.240	1.240	1.240	1.540
Höhe (mm)	4.850	5.150	7.150	7.150	7.150
Eigengewicht (kg)	250	320	442	635	778
Betriebsgew. vereist (kg)	1.210	1.600	2.365	3.515	4.380
Betriebsgew. vereist (kg)	1.210	1.600	2.365	3.515	4.380



Ein Blick von oben in die Lamellen des Verdampfers.

Je nach Tankgröße und Verbrauch wird der geeignete Verdampfer ausgewählt. Im Bild links sehen Sie von links nach rechts die Verdampfertypen: L40-2F2, L40-4F3, L40-8F3, L40-16F4-L und L40-24F6-L.

**Sicherheit als oberste Priorität:** Alle Linde-Stand-tanks und Verdampfer sind nach den Vorschriften der Druckbehälterverordnung konstruiert. Die vorgeschriebene Prüfung am Aufstellungsort wird nach Abschluss der Montage von Linde veranlasst. Regelmäßige innere Prüfungen und Druckprüfungen brauchen vom Betreiber nicht durchgeführt oder veranlasst zu werden.

Alle Tank- und Verdampferfundamente von Linde Gas sind typengeprüft durch die LGA – Landesgewerbeamt Bayern, Prüfamts für Baustatik.

Durch die Einreichung dieser typengeprüften Statikunterlagen entfällt die zusätzliche Vorlage bei einem Prüfstatiker. Diese typengeprüften Statikunterlagen können auf Anfrage bei Linde Gas bezogen werden.



# LGA

# Typen geprüft

Fundamente

LGA – Landesgewerbeanstalt Bayern  
Prüfamt für Baustatik

# Vorschriften zur Aufstellung und Verwendung von Gastankanlagen.

Die Standtanks und die Verdampfer sind nach den gültigen Vorschriften gebaut. Die vorgeschriebene Prüfung am Aufstellungsort wird nach Montageende durch die Linde AG veranlasst.

Regelmäßige innere Prüfungen und/oder Druckprüfungen brauchen durch den Betreiber nicht durchgeführt oder veranlasst werden.

Bei der Aufstellung und beim Betrieb der Tanks und der Verdampfer sind die Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung bzw. deren Umsetzung gemäß entsprechender Regeln sowie gegebenenfalls die Landesbauordnung zu beachten.

Darüber hinaus unterliegt die Lagerung brennbarer Gase ab bestimmten Mengen dem Bundesimmissionsschutzgesetz.

## Vorschriften zur Aufstellung

Aus Sicherheitsgründen sollen Gastankanlagen möglichst im Freien aufgestellt werden. Wenn eine Aufstellung in einem geschlossenen Raum unumgänglich ist, müssen die dafür geltenden besonderen Bedingungen beachtet werden (TRB 610 Nr. 3.2.2).

Bei der Aufstellung von Tankanlagen (Tank und Verdampfer) im Freien sind u.a. folgende Punkte zu beachten.

1. Tankanlagen müssen so aufgestellt sein, dass sie ausreichend umlüftet sind (TRB 610 Nr. 3.2.1.).
2. Tankanlagen müssen so aufgestellt sein, dass der Zugang gewährleistet ist (TRB 610 Nr. 3.2.1.2).
3. Tankanlagen dürfen nicht in Durchgängen, Durchfahrten oder an Treppen von Freianlagen aufgestellt sein (TRB 610 Nr. 3.2.1.3).
4. Der Boden unter lösbaren Anschlüssen von Tankanlagen mit tiefkalten flüssigen Gasen muss aus unbrennbaren Stoffen bestehen und frei von Öl, Fett und anderen brennbaren Verunreinigungen sein (TRB 610 Nr. 3.2.1.5).
5. Bei Tankanlagen mit tiefkalten flüssigen Gasen dürfen im Umkreis von 5 Metern um betriebsbedingte Austrittsstellen keine offenen Kanäle, keine Kanaleinläufe ohne Flüssigkeitsverschluss, keine Öffnungen zu tieferliegenden Räumen und keine Luftansaugöffnungen vorhanden sein (TRB 610 Nr. 3.2.3.1.1).
6. Tankanlagen müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt sein (TRB 610 Nr. 3.2.3.2).
7. Tankanlagen müssen vor Brandgefahren geschützt sein (TRB 610 Nr. 3.2.3.3). Diese Forderung kann durch einen Schutzabstand, eine Schutzwand, Erddeckung, Brandschutzdämmung oder Wasserberieselung erfüllt werden.

## Anmerkung

Die Technischen Regeln (z. B. TRB, TRG) gelten bezüglich der betrieblichen Anforderungen bis zur Überarbeitung durch den Ausschuss für Betriebssicherheit und ihrer Bekanntgabe durch das Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung fort (§ 27(6) BetrSichV).

## Zusätzlich haben Gültigkeit

- die Unfallverhütungsvorschriften des HVBG, insbesondere BGV A1 „Grundsätze der Prävention“ (bisher VBG 1)
- die Berufsgenossenschaftliche Regel BGR 500 Kapitel 2.33 „Gase“ und Kapitel 2.32 „Sauerstoff“ sowie das BG-Merkblatt M034 „Sauerstoff“
- ggf. weitere berufsgenossenschaftliche und sonstige Richtlinien und Empfehlungen sowie DVS-Regelwerke und DVS-Richtlinien.

Nach DIN 19015-1 sind zur Vermeidung gefahrbringender Potentialunterschiede alle elektrisch leitfähigen Teile untereinander mit dem Schutzleiter zu verbinden. Die Verbindung zum Schutzleiter erfolgt durch den Potentialausgleichsleiter.

## EG-Bezugsquellen

Verlag Carl Heymanns, Köln  
Jedermann-Verlag Dr. Otto Pfeffer, Heidelberg  
DVS-Verlag, Düsseldorf  
sowie [www.umwelt-online.de](http://www.umwelt-online.de)





# Vorsprung durch Innovation.

Linde ist mehr. Linde übernimmt mit zukunftsweisenden Produkt- und Gasversorgungskonzepten eine Vorreiterrolle im globalen 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.

Linde bietet mehr – wir bieten Mehrwert, spürbare Wettbewerbsvorteile und erhöhte Profitabilität. Jedes Konzept wird exakt auf die Bedürfnisse unserer Kunden 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 jedoch nicht nur wir für Sie – sondern vor allem wir mit Ihnen. Denn in der Kooperation liegt die Kraft wirtschaftlichen Erfolgs.

Linde – ideas become solutions.

## Für Sie einheitlich erreichbar – bundesweit in Ihrer Nähe.

Ihre Linde Gas Kundenbetreuung.

Telefon 01803.85000-0\*  
Telefax 01803.85000-1\*

Linde AG  
Gases Division, Linde Gas Deutschland, Seitnerstraße 70, 82049 Pullach, [www.linde-gas.de](http://www.linde-gas.de)



\*0,09 € pro Minute aus dem dt. Festnetz, Mobilfunk bis 0,42 € pro Minute. Zur Sicherstellung eines hohen Niveaus der Kundenbetreuung werden Daten unserer Kunden wie z. B. Telefonnummern elektronisch gespeichert und verarbeitet.