

°LAUDA



LEITFADEN ZU NATÜRLICHEN
UND SYNTHETISCHEN KÄLTEMITTELN

°FAHRENHEIT. °CELSIUS. °LAUDA.

Der weltweite Wandel zu umweltbewusster Kältetechnik

Die Reduktion verwendeter F-Gase

Ob kompakte Laborthermostate oder kundenspezifische Heiz- und Kühlsysteme im Anlagenbau, LAUDA ist weltweit führender Anbieter präziser energetisch optimierter Temperiertechnik.

Unsere Geräte und Anlagen werden mit Fokus auf hohe Energieeffizienz und einen geringeren CO₂-Fußabdruck optimiert, denn rund 95 % der CO₂-Emissionen entstehen über die Lebensdauer des Gerätes im laufenden Betrieb. Wann immer möglich, entwickeln wir unsere Kältesysteme serienmäßig mit elektronischer Regelung und drehzahl-geregelter Verdichtertechnik.

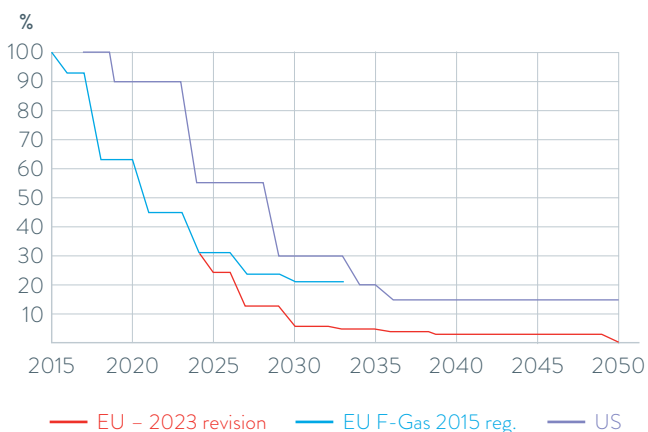
LAUDA – Ihr Partner für den weltweiten Einsatz richtlinienkonformer Temperiertechnik

- Geräte mit natürlichen und synthetischen Kältemitteln konform zu globalen Kältemittelregularien (EU, UK, USA, Kanada, China, Japan, ...) und Exportrichtlinien
- Niederlassungen, Vertriebs- und Servicepartner in mehr als 150 Ländern
- Globaler Service für alle Geräte mit natürlichen und konventionellen Kältemitteln
- Sonderprozesse für den Flugtransport eiliger Geräte mit brennbaren Kältemitteln >100 g

Ein ebenso zentraler Bestandteil unserer Nachhaltigkeitsstrategie ist der vor vielen Jahren begonnene Wandel unserer Kältetechnik hin zu natürlichen Kältemitteln. Anwendungs- und produktoptimiert findet sich das jeweils ideal geeignete Kältemittel in unseren Temperiergeräten zur kontinuierlichen Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks in der Herstellung und Nutzung unserer Produkte gemäß den aktuellen regulatorischen Vorgaben und unseren LAUDA eigenen Umweltzielen.



PHASE-DOWN FLUORIERTER KÄLTEMITTEL (F-GAS-QUOTE)



Die F-Gas-Verordnung der Europäischen Union, aber auch andere internationale Regularien, wie die der US-amerikanischen EPA, sehen eine schrittweise Reduktion der Verwendung fluorierter Kältemittel mit hohen GWP-Äquivalenten vor und schaffen einen starken Anreiz zur Nutzung innovativer Technologien basierend auf natürlichen Kältemitteln.

Ein sogenannter Phase-down reduziert ausgehend von einem definierten Referenzniveau kontinuierlich die marktseitige Verfügbarkeit von F-Gasen, durch Begrenzung des kumulierten GWP = CO₂-Äquivalent der verwendeten F-Gase (>F-Gas-Quote), die in Verkehr gebracht werden dürfen. Kältemittel mit hohem GWP werden somit in der Verfügbarkeit eingeschränkt und kontinuierlich verteuert.

F-Gas-Verordnung und US EPA AIM Act

Basierend auf dem Montreal-Abkommen und dessen Kigali-Ergänzung, verpflichten sich alle Staaten weltweit zu einer kontinuierlichen und verbindlichen Reduktion fluorierter Kältemittel in Herstellung und Verwendung. Durch verschiedene Umsetzungsgruppen mit individuellen Phase-down-Kurven und Zeithorizonten der Ausphasung von F-Gasen wird ein der Wirtschaftsleistung jedes Staates angepasster Umsetzungspfad zu nachhaltigen Kältemitteln ausgelegt.

Zur Reduktion der Verwendung fluorierter Kältemittel in der Europäischen Union und in den Vereinigten Staaten von Amerika verpflichten die F-Gas-Verordnung und der US EPA AIM Act Hersteller zur Verwendung natürlicher und synthetischer Kältemittel mit klar definierten GWP-Grenzwerten, spezifisch je Gerätekategorie. So haben z. B. Klimaanlage abweichende Grenzwerte gegenüber Ultratiefkühlschränken oder Kühlern.

GWP = Global Warming Potential/CO₂-Äquivalent

GWP = 5, dies bedeutet 1 kg des verwendeten Kältemittels entspricht einer Emission von 5 kg CO₂.

Der GWP-Wert ist eine Kennzahl für den Beitrag eines bestimmten Gases zur Erderwärmung. Viele natürliche Kältemittel, wie CO₂, Propan, Ethan,

u. v. m. zeigen GWP-Werte von <10. Neuartige F-Gas-Kältemittel, sogenannte HFOs, weisen GWP-Werte deutlich <1.000 auf und stellen eine Kompromisslösung dar. Sie erleichtern in vielen Anwendungen den Übergang von klassischen F-Gasen (HFCs) zu natürlichen Kältemitteln.

Inverkehrbringung – Grenzwerte



F-GAS-VERORDNUNG (EU) 2024/573:

Klassifizierung	GWP-Grenzwert	Stichtag
Kühler ≤12 kW Kälteleistung	150	01.01.2027
Kühler ≤12 kW Kälteleistung	Keine fluorierten Kältemittel	01.01.2032
Kühler >12 kW Kälteleistung	750	01.01.2027



US EPA AIM ACT:

Klassifizierung	GWP-Grenzwert	Stichtag
Kühler mit Vorlauftemperatur -30 °C und höher	700	01.01.2026
Kühler mit Vorlauftemperatur -50 °C und höher	700	01.01.2028
Kühler mit Vorlauftemperatur < -50 °C	n/a	n/a

AUSNAHMEREGLUNG HALBLEITERINDUSTRIE – DURCHFÜHRUNGSVERORDNUNG (EU) 2026/286:

Klassifizierung	GWP-Grenzwert	Stichtag
Kühler ≤12 kW Kälteleistung	150	01.01.2030
Kühler >12 kW Kälteleistung und Vorlauftemperatur <-50 °C	750	01.01.2030

Alle LAUDA Geräte gelten gemäß EU F-Gas-Verordnung und US EPA Aim Act als »Kühler« bzw. »Chiller« und unterliegen definierten Inverkehrbringungsverboten.

LAUDA Lösungen im Überblick

Natürliche und synthetische Kältemittel



Natürliches Kältemittel CO₂ powered

R-744 ist die offizielle Bezeichnung für Kohlendioxid (CO₂) als Kältemittel. R-744 ist ein natürlich vorkommendes Kältemittel, das keine schädlichen Auswirkungen auf die Ozonschicht hat. Es hat ein sehr geringes Treibhauspotenzial im Vergleich zu konventionellen, fluoridierten Kältemitteln, sogenannten HFC/F-Gasen. CO₂ bzw. R-744 ist ein nicht brennbares (A1) Kältemittel, erfordert

jedoch aufgrund höherer Betriebsdrücke angepasste Komponenten und Sicherheitsmaßnahmen.

Das natürliche Kältemittel R-744 (CO₂) glänzt insbesondere bei Anwendungen mit hohem Kälteleistungsbedarf, Innenaufstellung, Vorlauftemperaturen < 0 °C und unter Nutzung zentraler Kühlwasserversorgung.



Natürliches Kältemittel Propane powered

R-290 ist die offizielle Bezeichnung für Propan als Kältemittel. Für LAUDA ist R-290 ein sehr wichtiges Kältemittel aufgrund seines geringen GWP-Wertes, seiner universellen Einsetzbarkeit und seiner hohen Leistungsfähigkeit. R-290 ist wie R-744 (CO₂) ein natürlich vorkommendes Kältemittel. Es hat kein Ozonabbaupotenzial (ODP) und ein sehr geringes Treibhauspotenzial (GWP von 3). Insbesondere in Kühl- und Haushaltsgeräten, wie Kühlschränken, Klimaanlage und Trocknern, aber auch in industriellen Kälteanlagen v. a. in Chemie- und Pharmaunternehmen gilt R-290 als ideale Lösung aufgrund seiner Robustheit und universellen Einsetzbarkeit. Diese Eigenschaften

gelten stellvertretend für viele weitere natürliche Kohlenwasserstoff-Kältemittel, wie z. B. R-170 (Ethan) oder R-1270 (Propen).

Das natürliche Kältemittel R-290 (und weitere A3-Kältemittel) zeichnet sich durch den annähernden 1-zu-1-Ersatz zu fluoridierten Kältemitteln aus. Innen- und Außenaufstellung, luft- oder wassergekühlt und hohe Energieeffizienz auch bei Vorlauftemperaturen > 0 °C machen R-290 zu einer idealen und kostengünstigeren Lösung als R-744 (CO₂). Bewährte und integrierte Sicherheitseinrichtungen ermöglichen die einfache Nutzung und Installation.



Synthetisches Kältemittel R-513A powered

R-513A ist ein nicht brennbares HFO/HFC-Kältemittelgemisch. Es wurde als Alternative zu R-134A entwickelt und weist mit einem GWP (Global Warming Potential) von 631 einen deutlich geringeren Treibhauseffekt auf als sein Vorgänger (GWP 1.430). Da es als »Drop-in«-Ersatz konzipiert ist, kann es in vielen bestehenden Systemen ohne größere Umbaumaßnahmen eingesetzt werden. Zu den wesentlichen Vorteilen zählen die niedrigere Umweltbelastung, die gute Energieeffizienz sowie die Sicherheitseinstufung A1 (nicht brennbar, nicht toxisch).

Synthetische HFO-Kältemittel wie R-513A mit niedrigem GWP-Wert stellen einen guten Kompromiss zwischen konventionellen F-Gasen (HFC) und natürlichen Kältemitteln dar und gelten zu Recht als Übergangskältemittel. A1/HFO-Kältemittel bieten begrenztere Temperaturbereiche und verfügen über geringere Kälteleistungsdichten, punkten aber mit einfacher Anwendbarkeit. R-513A erfüllt zudem die Anforderungen der EU-F-Gase-Verordnung (ab 12 kW und Export).

Technischer Vergleich

Verwendete Kältemittel bei LAUDA

	Gerät mit natürlichem Kältemittel R-744 = CO ₂	Gerät mit natürlichen Kältemitteln/ Kohlenwasserstoffen (z. B. R-290 = Propan)	Gerät mit HFO-Kältemitteln/ synthetische F-Gase (z. B. R-513A)	Gerät mit HFO-Kältemitteln/ synthetische F-Gase (z. B. R-455A)	Referenz: HFC-Kältemittel/ klassische F-Gase (z. B. R-449A)
Sicherheitsklasse	A1	A3	A1	A2L	A1
Toxizität	Nein	Nein	Nein	Nein	Nein
Brennbarkeit	Nein	Ja	Nein	Gering	Nein
Erstickungsgefahr	Ja	Gering	Gering	Gering	Gering
Spezifische Sicherheitsanforderungen	Bei Aufstellung in Kellerräumen oder oberirdisch ohne Notausgänge: Mindestraumvolumina des Aufstellungsortes und ggf. Belüftung.	Keine bis 150 g Kältemittelfüllmenge. Ab 150 g Kältemittelfüllmenge: Mindestvolumina des Aufstellungsortes, ggf. Gaswarnsensor und Belüftung.	Keine	Keine bis 150 g Kältemittelfüllmenge. Ab 150 g Kältemittelfüllmenge: Mindestvolumina des Aufstellungsortes, ggf. Gaswarnsensor und Belüftung.	Keine
GWP (Global Warming Potential = CO₂-Äquivalent)	1	<10	<1 bis <700	<1 bis <700	In der Regel >1.000
COP (Coefficient Of Performance = Verhältnis Kälteleistung zur eingesetzten elektrischen Leistung bei Vollast und tb = 20 °C)	Ca. 3 (1-stufiger Verdichter, lange stabil bei tieferen Temperaturen)	Ca. 3,6 (nimmt bei tieferen Temperaturen stetig ab)	Ca. 3 (nimmt bei tieferen Temperaturen stetig ab)	Ca. 3,3 (nimmt bei tieferen Temperaturen stetig ab)	Ca. 3,3 (nimmt bei tieferen Temperaturen stetig ab)
Temperaturbereich	Bis -45 °C (1-stufig)	Bis -100 °C	Bis -30 °C	Bis -50 °C	Bis -100 °C
Wärmeabfuhr	Bevorzugt wassergekühlt, luftgekühlte Geräte zeigen reduzierte Effizienz	Luft- und Wasserkühlung möglich	Luft- und Wasserkühlung möglich	Luft- und Wasserkühlung möglich	Luft- und Wasserkühlung möglich

Fazit	Eingeschränkte Minimaltemperatur. Hohe Energieeffizienz und Kälteleistung bei idealen Arbeitsbedingungen (wassergekühlt, Innenaufstellung). Mehrkosten aufgrund höherer Systemdrücke. Geringe Sicherheitsanforderungen.	Technisch idealer Ersatz klassischer F-Gase mit hoher Energieeffizienz. Luft- und wassergekühlt auslegbar, alle Temperaturbereiche realisierbar. Etablierte Sicherheitstechnik.	Alternative zu konventionellen F-Gasen. Geringe Sicherheitsanforderungen (wie HFC-Kältemittel) und luft- und wassergekühlt auslegbar. Als fluoriertes Kältemittel eingeschränkte Verwendbarkeit in der EU. Eingeschränkte Minimaltemperatur und geringere Kälteleistungsdichte erfordert größere Systeme.	Leicht reduzierte, aber ähnliche Sicherheitsvorgaben wie natürliche A3-Kältemittel, geringere Kälteleistungsdichte erfordert größere Systeme für vergleichbare Kälteleistung.	Bisheriger Stand der Technik, hohe Energieeffizienz und geringe Sicherheitsanforderungen.
--------------	---	---	---	---	---



Sicherer Dauerbetrieb

Integrierte Sicherheitstechnik macht den Unterschied

BESONDERE HIGHLIGHTS

Sicherer Dauerbetrieb

Das ist Maßgabe für das integrierte Sicherheitskonzept aller LAUDA Geräte mit mehr als 150 g A3- (wie Propan) und A2L-Kältemittel. Ein serienmäßig integrierter Gaswarnsensor prüft nach Herstellung der Netzspannung zum Gerät den umgebenden Raum im Kältesystem kontinuierlich auf Gasaustritt. Nur bei Gutbefund kann das Gerät eingeschaltet werden. Detektiert die Leckageprüfung während des Betriebs Kältemittel, wird konzentrationsabhängig zunächst eine Warnung ausgegeben. Steigt die Konzentration des Kältemittels weiter, werden alle Komponenten kontrolliert vom Netz getrennt. Besonderheit bei Umlaufkühlern LAUDA Ultracool: Aufgrund des radialen Lüftungskonzeptes wird auch bei Gasaustritt der Lüfter weiter betrieben, um eine kritische Aufkonzentration zu vermeiden.

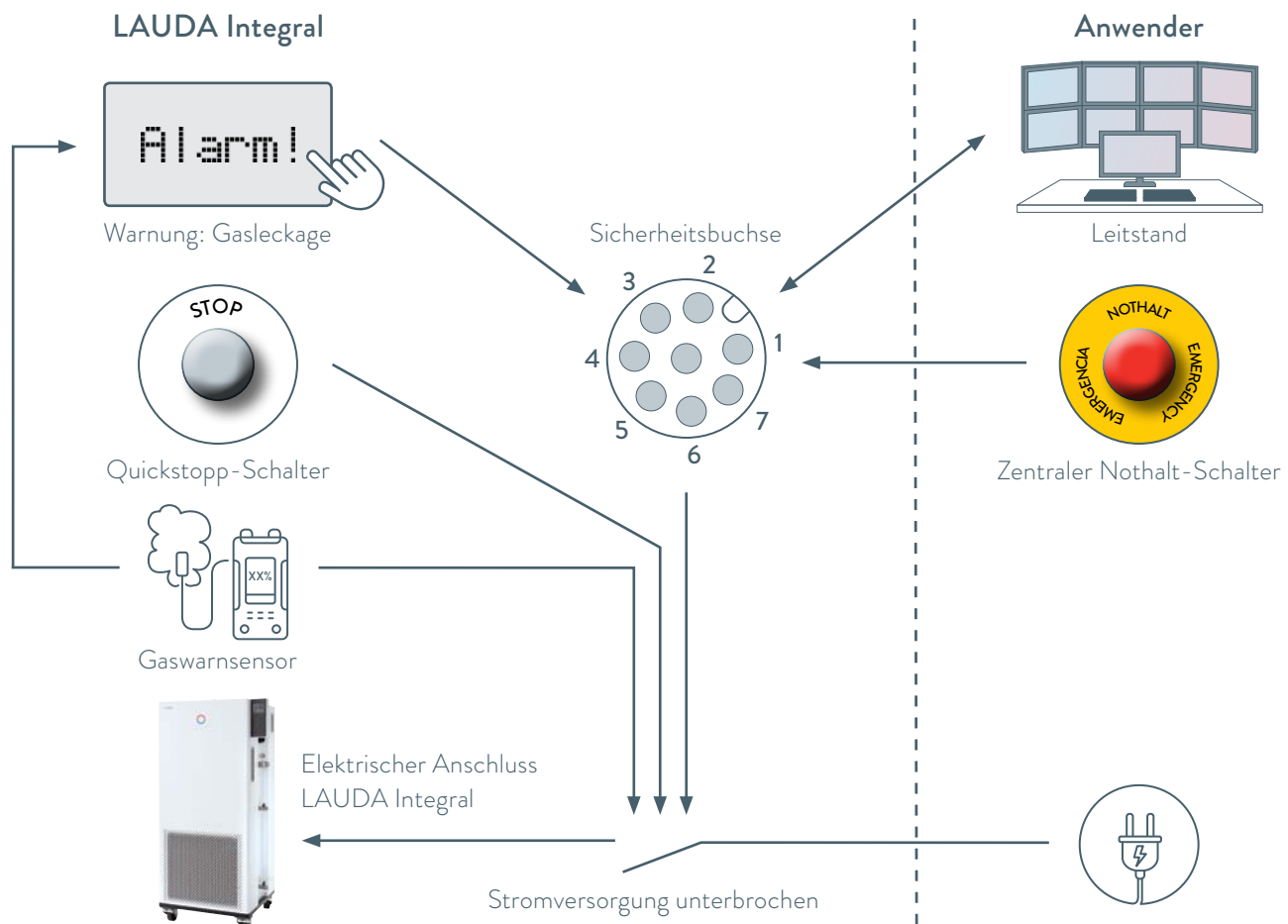
Bis zu 15 Jahre kalibrierungsfrei

Wir unterstützen den sicheren Betrieb Ihrer Anlage durch ein vollständig integriertes Sicherheitskonzept und ersparen Ihnen die aufwändige Suche nach geeigneten Zubehörartikeln, die Auswahl passender Optionen und der jährlich zu kalibrierenden Gaswarnsensorik. Die Geräte können ohne zusätzliche Nachrüstungen – bei Beachtung der Mindestraumgröße – sofort genutzt werden.

Quickstopp- und Nothalt-Schalter

Alle Integral Geräte mit mehr als 150 g CO₂- und A3-Kältemittel (z. B. Propan) – sind mit einem Quickstopp-Schalter und einer Schnittstelle für die Einbindung in ein zentrales Nothalt-System ausgestattet.

EXEMPLARISCHES SICHERHEITSKONZEPT FÜR LAUDA PORTFOLIOGERÄTE: LAUDA INTEGRAL



Anforderungen an den Installationsort

Einfache Aufstellung und Inbetriebnahme

LAUDA Geräte mit A3- und A2L-Kältemitteln können aufgrund der integrierten Sicherheitssensorik ohne zusätzliche Nachrüstungen – bei Beachtung der Mindestraumgröße – sofort installiert und genutzt werden.

Geräte mit Kältemittel CO₂ benötigen v. a. bei unterirdischer sowie oberirdischer Installation in Räumen ohne Notausgänge eine spezifische Betrachtung der Aufstellbedingungen und des Lüftungskonzeptes zur Vermeidung einer Sauerstoffverarmung im Installationsraum.



Hinweis: Zur Bestimmung der Mindestraumgröße muss nur das Temperiergerät mit der höchsten Raumgrößenanforderung berücksichtigt werden. Werte nicht kumulierend.

Unsere Experten unterstützen Sie bei der Auswahl der passenden Gerätekonfiguration und den Anforderungen des Installationsortes.

SIE HABEN FRAGEN? WIR BERATEN SIE GERNE PERSÖNLICH.

BEISPIELHAFTE ANFORDERUNGEN AN RAUMGRÖSSE DES INSTALLATIONSORTES

Mindestraumvolumen am Installationsort = spezifisches Raumvolumen pro kg Kältemittel** x Menge des Kältemittels in kg.
Das benötigte Mindestraumvolumen ab 150 g Kältemittelfüllmenge kann dem Datenblatt entnommen werden.

	IN 250 XTW	IN 550 XTW	IN 1850 XTW
Kälteleistung bei 20 °C Vorlauftemperatur	2 kW	5 kW	20 kW
Kältemittelmenge	<150 g	R-290 (GWP 3); 0,450 kg; 1,35 kg CO ₂ -eq	R-1270 (GWP 2); 0,925 kg; 1,85 kg CO ₂ -eq
Mindestraumgröße*	Keine Anforderung	59,4 m ³	100,8 m ³

* Raumvolumen je kg Kältemittel gemäß DIN EN 378-1. Diese Norm ist gültig für die EU. Für den weltweiten Bereich gilt die Norm ISO 5149-1.

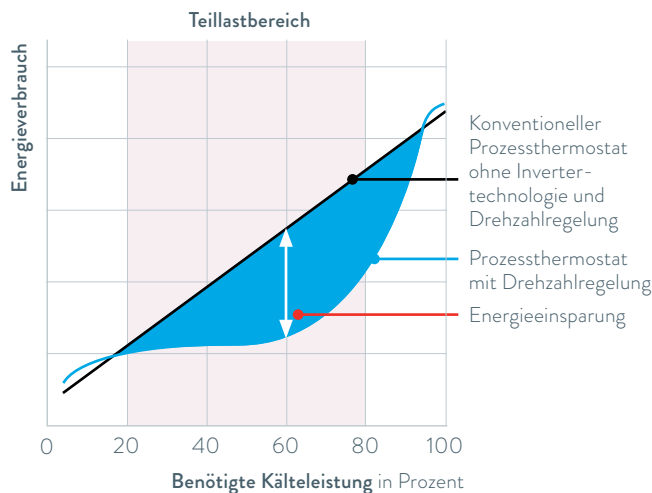
** Spezifisches Raumvolumen abhängig von Kältemitteltyp

Kältetechnik im Wandel: Effizienz als Maßstab

Unsere Geräte und Anlagen werden mit Fokus auf Energieeffizienz und einen geringeren CO₂-Fußabdruck optimiert. Wann immer möglich, entwickeln wir unsere Kältesysteme serienmäßig mit elektronischer Regelung und drehzahl geregelter Verdichtertechnik. Leistungsstarke Umlaufkühler wie LAUDA Ultracool erreichen hierbei eine

Energieeinsparung von bis zu 50 % gegenüber konventioneller Technik ohne Invertertechnologie und Drehzahlregelung; hoch präzise Badthermostate LAUDA Universa von bis zu 78 %. Diesem hohen Anspruch stellen wir uns kontinuierlich, vom Laborgerät bis zum Prozessthermostat in der Produktion.

ENERGIEEFFIZIENZ IM TEILLASTBEREICH



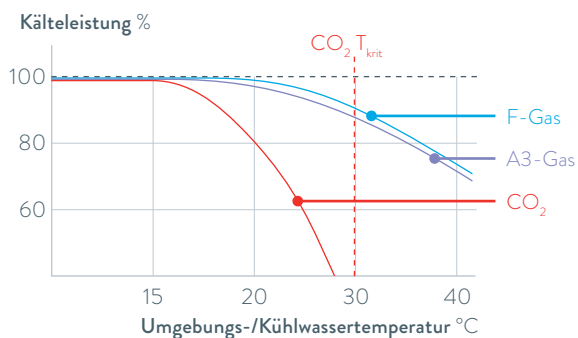
Da nahezu alle Anwendungen und Kühlprozesse den größten Zeitanteil in einem Teillastbereich arbeiten, bieten drehzahl geregelte Kompressoren Energieeffizienz auf höchstem Niveau.

COP = COEFFICIENT OF PERFORMANCE (KÄLTELEISTUNG/ELEKTRISCHE LEISTUNGS-AUFNAHME) AM BEISPIEL INTEGRAL 2040 XTW (KÄLTEMITTEL CO₂)

Temperatur °C	Kälteleistung kW	COP
20	20,8	2,5
10	20,5	2,4
0	17,8	2,1
-10	14,0	1,7
-20	10,5	1,5
-30	6,6	1,1
-40	3,5	0,7

Der COP ist ein hilfreicher Parameter zum Vergleich von Kältemaschinen, die mit einem definierten Sollwert statisch arbeiten. LAUDA Prozessthermostate müssen oftmals dynamisch in einem breiten Temperaturbereich mit einer Vielzahl wechselnder Sollwerte in unzähligen Anwendungen arbeiten. Der Vergleich eines COP-Wertes bedarf also einer eingehenden Betrachtung der spezifischen Anwendungsszenarien, um eine Aussage über die Energieeffizienz zu erhalten.

EFFIZIENZ DER KÄLTETECHNIK – EINFLUSS VON KÜHLWASSER UND UMGEBUNGSTEMPERATUR



Kältesysteme mit CO₂ arbeiten mit hoher Leistung und Effizienz bei niedriger Umgebungs- und Kühlwassertemperatur. Die Effizienz nimmt jedoch substantiell ab, wenn die Kühlwassertemperatur 20 °C überschreitet. A3-Kältemittel wie Propan verhalten sich ähnlich wie konventionelle F-Gase und arbeiten auch mit Kühlwassertemperatur 30 °C oder Umgebungstemperatur 40 °C weiterhin leistungsstark und effizient. Eine hohe Energieeffizienz muss im Gesamtsystem der Installation bewertet werden.

Logistikanforderungen gemäß eingesetztem Kältemittel

Transport per	Freon/F-Gas	Natürliches Kältemittel A1 (CO ₂)	Natürliches Kältemittel – A3 (Propan, Ethan etc.)	HFO – A1-Kältemittel	HFO – A2L-Kältemittel
Straße 	Ja*	Ja*	Ja, bis zu 12 kg Kältemittelfüllmenge	Ja*	Ja*
Luft 	Ja*	Ja*	Ja, bis zu 100 g Kältemittelfüllmenge**	Ja*	Ja, bis zu 100 g Kältemittelfüllmenge**
See 	Ja*	Ja*	Ja*	Ja*	Ja*

* Zusätzliche Lieferdokumentation erforderlich für Systeme mit >12 kg Kältemittelfüllmenge, z. B. sehr leistungsstarke Systeme des Anlagenbaus.

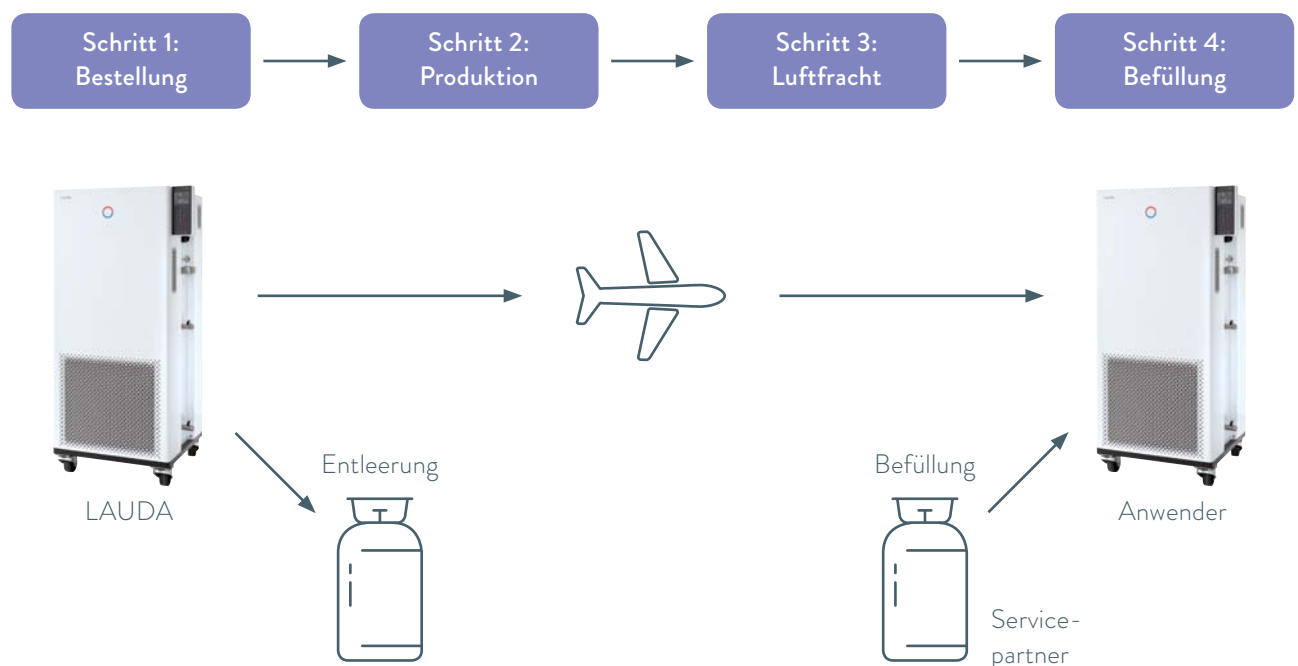
** Für eilige Transporte von Geräten mit >100 g Kältemittel (Klasse A3 und A2L) via Luftfracht bietet LAUDA spezielle Logistik- und Serviceprozesse an.

Lokale Vorschriften können strengere Grenzwerte vorschreiben oder zusätzliche Parameter festlegen.
Bitte überprüfen Sie Ihre gesetzlichen Verpflichtungen. Verstöße gegen Transportvorschriften liegen in der alleinigen Verantwortung des Versenders, wenn der Transport nicht durch LAUDA durchgeführt wird.

LAUDA Geräte mit brennbaren Kältemitteln unterliegen der UN-Nummer UN 3358. Der Luftfrachttransport ist in der IATA-Verordnung geregelt. Für UN 3358 gilt die Sonderbestimmung A103 der IATA-Vorschriften.

Nach dieser Sonderbestimmung sind mit <100 g Gas (Kältemittel) befüllte Geräte kein Gefahrgut im Sinne der Verordnung.

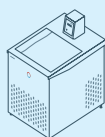
PROZESS FÜR EILIGE LUFTFRACHTLIEFERUNGEN VON GERÄTEN MIT BRENNBAREN KÄLTEMITTELN



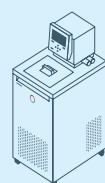
LAUDA Geräte mit natürlichen und synthetischen Kältemitteln

Gerätelinie	Gerätetyp	Kältemittel pro Kältekreis	Menge	Gassensorik	Flugfähigkeit
-------------	-----------	-------------------------------	-------	-------------	---------------

BADTHERMOSTATE



Alpha	Alle	A3	<100 g	Nicht notwendig	Ja
--------------	------	----	--------	-----------------	----

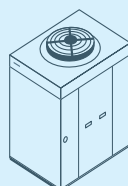


Universa	Alle	A3	<100 g	Nicht notwendig	Ja
-----------------	------	----	--------	-----------------	----

UMLAUFKÜHLER



Microcool	Alle	A3	<100 g	Nicht notwendig	Ja
------------------	------	----	--------	-----------------	----

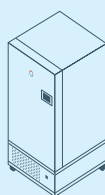


Ultracool	UC 2 - UC 100	A3	>150 g	Ja	Nein
------------------	---------------	----	--------	----	------

TIEFKÜHLGERÄTE



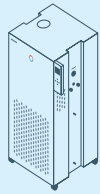
Mobifreeze	Alle	A3	<150 g	Nicht notwendig	Nein
-------------------	------	----	--------	-----------------	------



Versafreeze	Alle	A3	<150 g	Nicht notwendig	Nein
--------------------	------	----	--------	-----------------	------

Gerätelinie	Gerätetyp	Kältemittel pro Kältekreis	Menge	Gassensorik	Flugfähigkeit
-------------	-----------	-------------------------------	-------	-------------	---------------

PROZESSTHERMOSTATE



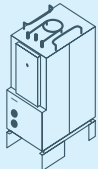
Integral	IN 1040 / 2540 / 3540 XTW	A1 (R-744 = CO ₂)	>150 g	Nicht notwendig	Ja
	IN 550 / 750 / 950 / 1850 XT / XTW	A3	>150 g	Ja	Nein



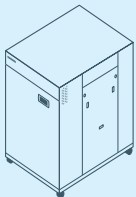
LOOP	Alle	Peltiertechnik	n/a	n/a	Ja
------	------	----------------	-----	-----	----



PRO	Alle	A3	<150 g	Nicht notwendig	Nein
-----	------	----	--------	-----------------	------



Semistat	Alle	Peltiertechnik	n/a	n/a	Ja
----------	------	----------------	-----	-----	----



Ultratemp	UT 2505 / 3505	A1 (R-513a)	Nicht relevant	Nicht notwendig	Ja
-----------	----------------	-------------	----------------	-----------------	----

	VC 1200 / 2000	A3	<100 g	Nicht notwendig	Ja
--	----------------	----	--------	-----------------	----



Variocool	VC 5000 / 10000 US-Spannung (60 Hz)	A1 (R-513a)	Nicht relevant	Nicht notwendig	Ja
-----------	--	-------------	----------------	-----------------	----

	VC 5000 / 10000 EU-Spannung (50 Hz)	A3	>150 g	Ja	Nein
--	--	----	--------	----	------

Folgende Markennamen sind eingetragene Warenzeichen
der LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG:
LAUDA Microcool®, LAUDA Universa®,
Mobifreeze®, Ultratemp®, Variocool®

LAUDA DR. R. WOBSE GMBH & CO. KG
Laudaplatz 1 • 97922 Lauda-Königshofen • Deutschland
www.lauda.de

