

Kühlgeräte

Bedienungs- und Wartungsanleitung



1. Allgemeines	1-1
1.1 Vorwort	1-1
1.2 Wir - Die goldsaat Agrartechnik GmbH	1-1
1.3 Die Kühlgeräte	1-2
1.4 Rechtliche Aspekte	1-2
1.4.1 Haftungsbeschränkungen	1-3
1.4.2 Urheberschutz	1-3
1.5 Zielgruppen	1-4
1.6 Verwendete Symbole	1-5
 2. Beschreibung des Kühlgerätes	 2-1
2.1 Allgemeine Informationen	2-1
2.2 Leistung der Kühlgeräte	2-1
2.3 Der Regler der GK.../404-S-Geräte	2-2
2.4 Technische Daten	2-3
 3. Grundlegende Sicherheit	 3-1
3.1 Sicherheitseinrichtungen	3-1
3.2 Verwendetes Kältemittel	3-1
 4. Montage und Inbetriebnahme	 4-1
4.1 Transport	4-1
4.2 Montage	4-2
4.2.1 Montage des Fahrwerks	4-2
4.2.2 Montage des Daches	4-5
4.2.3 Aufstellen des Gerätes	4-5
4.2.4 Filtermatte	4-6
4.2.5 Schläuche anschließen	4-7
4.2.6 Stromanschluss	4-8
4.3 Inbetriebnahme	4-10
4.3.1 Drehrichtung prüfen (GK.../404-S)	4-10
4.3.2 Drehrichtung am Lüftermotor prüfen (alle Geräte)	4-11
4.3.3 Vorheizen der Kompressoren	4-11
4.3.4 Außer Betrieb setzen	4-12
 5. Kühlbetrieb	 5-1
5.1 Sicherheit	5-1
5.2 Bedienung des Kühlgerätes GK 40 NHDe-404	5-2
5.2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente	5-2
5.2.2 Gerät einschalten	5-6
5.2.3 Einstellen der Temperatur	5-6
5.2.4 <i>granotharm</i> -Nachwärme einstellen	5-7
5.2.5 Temperaturkontrolle	5-8
5.2.6 Belüften mit Umgebungstemperatur	5-8
5.2.7 Messung des Gesamtgegendruckes	5-9
5.2.8 Ausschalten des Kühlgerätes	5-10
5.3 Bedienung der Kühlgeräte GK.../404-S	5-11
5.3.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente	5-11
5.3.2 Bedienung des Reglers	5-14
5.3.3 Standardanzeigen des Bildschirms	5-15
5.3.4 Gerät einschalten	5-17
5.3.5 Kälte- und Nachwärmesoll einstellen	5-17
5.3.6 Messung des Gesamtgegendruckes	5-18
5.3.7 Ausschalten des Kühlgerätes	5-19
5.4 Transport und Lagerung	5-20

6. Wartung	6-1
6.1 Allgemeine Hinweise	6-1
6.2 Reinigung	6-1
6.3 Täglich durchzuführende Wartungsarbeiten	6-3
6.4 Wöchentlich durchzuführende Wartungsarbeiten	6-5
6.5 Jährlich vor der Ernte durchzuführende Wartungsarbeiten	6-6
7. Störungssuche und -behebung	7-1
7.1 Selbstüberwachung und Eingriffskontrolle bei den Geräten GK.../404-S	7-1
7.2 Störanzeigen auf dem Bedienfeld oder Störanzeigen der Meldeleuchten	7-3
8. Einstell-Tabelle und -Beispiele	8-1
9. Erklärung der verwendeten Begriffe	9-1
10. Weiterführende Literatur	10-1
11. Anhang	11-1
11.1 Grundsätzliches zur Kühlung von Körnerfrüchten	11-1
11.2 Grundlagen der Regelung von GK.../404-S-Geräten	11-4
11.3 Kopiervorlage für Temperaturkontrolle im Lager	11-6
12. Übersichtstafeln	12-1

1 Allgemeines

1.1 Vorwort

Sie haben ein Qualitätsprodukt der **goldsaat** Agrartechnik GmbH erworben. Ihr **goldsaat** Kühlgerät zeichnet sich insbesondere durch seine qualitativ hochwertige Verarbeitung, Langlebigkeit und seine einfache Handhabung aus.

1.2 Wir - Die goldsaat Agrartechnik GmbH

Seit mehr als 50 Jahren fertigt die **goldsaat** Agrartechnik GmbH Maschinen und Anlagen für die Aufbereitung von Saatgut. Neben Körnertrocknern sind dies Beizmaschinen sowie Fördergeräte und Kühlgeräte. Unsere Produkte sind weltweit im Einsatz; tausende zufriedener Kunden sind die beste Werbung für uns.

Unsere Techniker und Ingenieure sorgen durch ihre langjährige Erfahrung, Kreativität und Innovation dafür, dass unsere Maschinen und Anlagen immer auf dem neusten Stand der Technik sind.

Qualität und Zuverlässigkeit unserer Produkte sind weltweit ein Begriff.

Die **goldsaat** Agrartechnik GmbH ist einer der führenden Hersteller im Bau von Kühlgeräten. So profitieren auch Sie von unseren innovativen Entwicklungen für die Qualitätserhaltung Ihrer Ernte.



AGRARTECHNIK GmbH

goldsaat Agrartechnik GmbH
Prümtalstraße 20
D-54595 Prüm/Eifel

Telefon + 49 (0) 65 51 - 95 07 - 0
Telefax + 49 (0) 65 51 - 95 07 - 34

Internet www.goldsaat.de
e-Mail info@goldsaat.de

**Hersteller- und Service-
adresse**

1.3 Die Kühlgeräte

Der konsequente Aufbau unserer Kühlgeräte ist das Resultat jahrzehntelanger Erfahrung auf dem Gebiet der Kühlkonservierung von Körnerfrüchten. Höchste Betriebssicherheit und innovative Konstruktionsmerkmale zeichnen unsere Kühlgeräte aus:

- SPS-Steuerung (bei der Serie GK ... / 404 S)
- FCKW-freies Kältemittel in allen Kühlgeräten
- Nachwärmeregulierung bis 9K (°C) unabhängig von der Umgebungstemperatur
- Betriebsbereich der Kühlgeräte zwischen +4°C und +40°C
- Arbeitsbereich bei Kompressorbetrieb zwischen +2°C und +17°C, dazwischen liegende Werte können witterungsunabhängig eingestellt werden.
- Betreiben des Gerätes nach Einblastemperatur
- Funktionsabläufe sind vom Gesamtgegendruck nicht beeinflussbar
- Größtmöglicher Volumstrom bei geringstmöglichem Energieaufwand
- Integrierte Selbstkontrolle des Gerätes und der Elektronik sowie Schüttgutüberwachung bei *coolstop*
- *granoplus*-Klimaschaltung (bei der Serie GK ... / 404 S)

Konstruktionsmerkmale**Siehe Typenschild****Baujahr**

1.4 Rechtliche Aspekte

Diese Betriebsanleitung ist in der Absicht geschrieben, von den Personen gelesen, verstanden und in allen Punkten beachtet zu werden, die für das Gerät verantwortlich sind.

Sie beinhaltet grundlegende Hinweise und Anweisungen, die bei Montage, Betrieb, Instandhaltung, Demontage und Entsorgung des Gerätes zu beachten sind.

Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme von Monteuren, Inbetriebnehmern und Bedienungspersonal sorgfältig zu lesen. Nur mit Kenntnis dieser Betriebsanleitung können Fehler vermieden und ein störungsfreier Betrieb erreicht werden.

Das Kühlgerät ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei unsachgemäßer oder nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Gerätes und anderer Sachwerte entstehen.

Das Gerät darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst betrieben werden. Die Benutzung muss unter Beachtung der dem Gerät bei Lieferung beigefügten Konformitätserklärung erfolgen. Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, müssen umgehend beseitigt werden.

Die komplette technische Dokumentation ist stets in der Nähe des Gerätes aufzubewahren.

1.4.1 Haftungsbeschränkungen

Für Schäden, die durch

- ungeeignete oder unsachgemäße Verwendung,
- eigenmächtige und fehlerhafte Montage oder Inbetriebsetzung durch den Betreiber oder Dritte,
- nachträgliche Änderungsarbeiten durch den Betreiber oder Dritte, natürliche Abnutzung,
- nachlässige oder fehlerhafte Behandlung, Wartung oder Instandhaltung,
- Verstöße gegen die Betriebsanleitung
- und ungeeignete Betriebsmittel entstehen,

übernimmt die **goldsaat** Agrartechnik GmbH keine Haftung.

1.4.2 Urheberrecht

Die Betriebsanleitung ist für Wartungs-, Bedienungs- und Überwachungspersonal bestimmt.

Die Betriebsanleitung enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

Die Anfertigung von Kopien - auch auszugsweise - ist dem Betreiber des Gerätes nur zur internen Verwendung im Zusammenhang mit dem Betrieb des Gerätes gestattet.

1.5 Zielgruppen

Die Zielgruppen der Betriebsanleitung werden hier wie folgt beschrieben:

Tabelle 1-1: Zielgruppen - Aufgaben - Qualifikation

Zielgruppe	Aufgabe	Mindestqualifikation
Bediener	Einrichten des Gerätes Umrüsten des Gerätes Gerät anfahren und Abschalten Kleine Störungen beseitigen Zu kühlendes Material bereit- stellen Gerät mit Verbrauchsmaterial versorgen Abläufe beobachten Störungen und Sicherheitspro- bleme erkennen und Funkti- onsablauf des Gerätes gewährleisten	Geräte-spezifisch angeleitetes Personal mit Schreib- und Lesekenntnissen in seiner Landessprache Ersteinweisung am Gerät durch den Betreiber Fortlaufende Schulung durch den Betreiber Der Bediener arbeitet nach der vom Betreiber erstellten Betriebsanweisung
Wartungs- und Instand- haltungspersonal	Behebung von Störungen Reparatur Durchführen von komplexen Wartungsaufgaben Vorbeugende Instandhaltung Prüfen der Verschleißteile	Schlosser, Elektriker mit wei- tergehender, betrieblicher, anlagen- und maschinenspezi- fischer Ausbildung zum Instandhalter. Er arbeitet nach der vom Betreiber zu erstellen- den Betriebsanweisung.

1.6 Verwendete Symbole

In der vorliegenden Betriebs- und Wartungsanleitung werden folgende sicherheitsrelevante Symbole verwendet:

Gefahrensymbole

Tabelle 1-2: Symbole für Gefahren

Verwendung	Grad der Gefahr
Dieses Symbol bedeutet eine unmittelbare Gefahr für die Gesundheit von Personen. Das Nichtbeachten dieser Hinweise hat schwere gesundheitliche Auswirkungen zur Folge, bis hin zu lebensgefährlichen Verletzungen.	
Dieses Symbol gibt wichtige Hinweise für den sachgerechten und wirtschaftlichen Umgang des Kühlgerätes. Das Nichtbeachten dieser Hinweise kann zu leichten Verletzungen und/oder Gesundheitsbeeinträchtigungen sowie zu Störungen am Kühlgerät oder der Umgebung führen.	
Unter diesem Symbol erhalten Sie Informationen hinsichtlich der wirtschaftlichen Verwendung des Kühlgerätes.	

Desweiteren finden Sie die folgenden Positionssymbolik. Die Verwendung und deren Aussehen erklärt die folgende Tabelle:

Positionssymbolik

Tabelle 1-3: Positionssymbolik

Aussehen	Bedeutung
Funktionstaste und Displayanzeigen (Start, NOT-AUS, ◀, ▶, ▼, ▲, ...)	Schalter und Tasten am Kühlgerät
Positionsnummer (1, 2, 3, ...)	Positionen an den Illustrationen im Text

2 Beschreibung des Kühlgerätes

2.1 Allgemeine Informationen

Bei **goldsaat** Kühlgeräten wird die Kälte durch Verdampfen des Sicherheitskältemittels R404A im Kompressionskälteprozess erzeugt: Trockener und gesättigter Kältemitteldampf wird aus dem Verdampfer abgesaugt und im Verdichter auf Kondensationsdruck komprimiert. Im Kondensator wird durch die druckabhängig gesteuerten Lüfter die Überhitzungswärme abgeführt und dabei der Kältemitteldampf verflüssigt.

Das flüssige Kältemittel wird im thermostatischen Expansionsventil durch Drosselung entspannt und dadurch verdampft. Der Kältemittelstrom wird mengenabhängig über ein Motorventil geregelt (bei Geräten der Serie GK .../404-S).

Der Wärmeaustausch erfolgt im Verdampfer. Hier wird die erzeugte Kälte an die hindurchströmende Luft abgegeben. Den Transport der gekühlten Luft ins Schüttgut übernimmt der Hochleistungs-Radialventilator.

Der Kältekreislauf



Versuchen Sie nicht, Öl oder Kältemittel selbst nachzufüllen! Eingriffe in den Kühlkreislauf dürfen nur von geschulten Kältefachleuten vorgenommen werden!

2.2 Leistung der Kühlgeräte

Die Leistung von Kühlgeräten wird von vielen Faktoren beeinflusst: Umgebungsseitig sind dies Temperatur und Luftfeuchtigkeit. Anlagenseitig wirken Lagerarten (Silo- oder Flachlager), Schütthöhen sowie Luftverteilsysteme und ihre freien Flächen auf die Geräteleistung ein. Fruchtseitig kommen die Art, Korngröße und -feuchte sowie der Verschmutzungsgrad leistungsbeeinflussend hinzu. Durch die Einwirkung dieser vielen Faktoren kann die Kühlleistung sehr stark schwanken.

Hohe Leistungen werden bei geringem Gegendruck (also flachem Lager), gut dimensionierten Luftverteilsystemen, niedrigen Umgebungstemperaturen und Luftfeuchtigkeiten sowie hohem Feuchtegehalt der Körnerfrüchte erzielt. Kühlleistungen sinken z. B. bei hohen Umgebungstemperaturen und -feuchten, trockenem Getreide und hohen Gegendrücken (z. B. bei engen Silozellen).

Die **goldsaat** Kühlgeräte arbeiten im mitteleuropäischen Klimabereich von + 4 °C bis + 40 °C (Werkseinstellungen). Außerhalb dieses Temperaturbereiches ist weder ein Start über die **START**-Taste noch ein automatischer Neustart nach einer vorangegangenen Störung möglich. Sie können nur den Radialventilator über die Betriebsart **HAND** einschalten.

2.3 Der Regler der GK.../404-S-Geräte

Bei der Regelung der **goldsaat** Kühlgeräte GK .../404-S wurde erstmals Computer-Technik und speziell für die Kühlung von landwirtschaftlichen körnigen Schüttgütern entwickelte Programme eingesetzt.

Die Verwendung von Mikroprozessoren ermöglicht die Verknüpfung von getreidespezifischen, lagerungstechnischen und kältetechnischen Kriterien, unter Berücksichtigung der oben genannten Beeinflussungsparameter. Dadurch können alle verfahrenstechnischen Abläufe, wie *granosafe*, *granoplus* und *coolstop* (zur Erläuterung der Begriffe siehe Kapitel **“9 Erklärung der verwendeten Begriffe” auf Seite 9-1** in den kontinuierlichen Regelungsablauf einbezogen werden. Die Möglichkeiten bei der Anwendung von Kühlgeräten zur Gesunderhaltung von Erntegütern sind dadurch deutlich erweitert worden.

Der Regler besteht aus zwei Baueinheiten. Sie sind durch ein MPI-Kabel und Stecker miteinander verbunden. Die Bedieneinheit des Reglers ist auf der Schaltkastenfrontseite eingebaut. Auf dem Bedienpanel befinden sich die 16stellige alphanumerische LCD-Anzeige (Display). Das Kaltluft Soll kann 2 °C bis 17 °C und das Nachwärmesoll von 0 bis 9 K eingestellt werden. Die Ausblastemperatur ist somit eine Addition von Kaltluft- und Nachwärmesoll (z. B. 8 °C + 2K = 10 °C).

Für die Eingabe von Parametern und das Abrufen der jeweiligen Ist-Zustände bzw. zum Löschen (Quittieren) der angezeigten Informationen steht eine numerische Tastatur zur Verfügung.

Auf der Rückseite der Bedieneinheit befinden sich die Steckergruppen zu den Verbindungen mit der Anschlussplatine des Reglers zum Anschluss der Schnittstellen für den Drucker.

Zum Schutz des Reglers vor Wärme ist der Schaltkasten mit einer thermostatisch geregelten Entlüftung ausgestattet.

Der Thermostat zum Einschalten des Schaltkastenlüfters befindet sich im Schaltkasten. Der Schalter ist werksseitig auf 35 °C **>EIN<** gestellt.

Bei der rechnergestützten Regelung sind alle Sicherheitseinrichtungen, die das zu kühlende Produkt schützen, in den Regelungsablauf integriert, so auch die bekannten Begleitverfahren der Qualitätserhaltung von Körnerfrüchten wie *granosafe* und *granoplus* (**Siehe “9 Erklärung der verwendeten Begriffe” auf Seite 9-1**). Alle Kühlgeräte sind mit einer *granosafe*-Sicherheitsschaltung ausgerüstet. *granosafe* hat die Aufgabe, bei extremen Klimabedingungen im unteren Temperaturbereich (niedrige Kaltlufttemperatur oder hohe relative Feuchte) die Temperatur der Kaltluft **automatisch** anzuheben. Dadurch werden große Temperaturschwankungen verhindert und das zu kühlende Gut wird vor Aufweichungen geschützt.

2.4 Technische Daten

Tabelle 2-1: Technische Daten (Blatt 1 von 4)

Gerätetyp	GK 40 NHDe-404	GK 80/ 404-S	GK 160/ 404-S	GK 240/ 404-S	GK 320/ 404-S
Abmessungen (L x B x H) [mm]					
ohne Fahr- vorrichtung	1.890 x 860 x 1.345	2.510 x 1.100 x 1.490	2.910 x 1.100 x 1.780	3.710 x 1.390 x 1.890	3.930 x 1.420 x 2.205
mit Standard- fahrvorrich- tung	1.890 x 860 x 1.550	2.510 x 1.100 x 1.730	2.910 x 1.100 x 2.075	--	--
mit Luftberei- fung	2.300 x 1.220 x 230	2.800 x 1.370 x 1.800	2.850 x 1.560 x 2.285	4.050 x 1.750 x 2.390	4.520 x 1.750.x 2.705
Dach, demontiert	1.970 x 1.085 x 230	2.420 x 1.370 x 300	2.860 x 1.710 x 380	3.600 x 1.750 x 300	3.900 x 1.750 x 300
mit montier- tem Dach	jeweils 180 mm höher			jeweils 250 mm höher	
Gewicht [kg]					
mit Standard- Fahrvorrich- tung	495	900	1.230	--	--
mit Luftberei- fung	590	965	1.445	2.300	2.600
Dach	29	54	120	140	150
Dachträger	9	10	15	18	20
Geteideleistung [t/d]					
Normal-Som- merleistung*	45	90	115	170	250
Grenzlei- stung*	bis 70	bis 125	bis 180	bis 250	bis 350

Tabelle 2-1: Technische Daten (Blatt 2 von 4)

Gerätetyp	GK 40 NHDe-404	GK 80/ 404-S	GK 160/ 404-S	GK 240/ 404-S	GK 320/ 404-S
*Bezug	Bei 22 °C Umgebungs- temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte, 1 6 % Getreide- feuchte, 0,75 kg/dm ³ Rohdichte, 20 hPa (204mm WS) Getreidege- gendruck, wer- den 45 t Getreide in 24 Stunden auf 10 °C abge- kühlt, ein- schließlich 2 K <i>granotherrm</i> Nachwärme.	Bei 22 °C Umgebungs- temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte, 16 % Getreide- feuchte, 0,75 kg/dm ³ Rohdichte, 20 hPa (204mm WS) Getreidege- gendruck, wer- den 90 t Getreide in 24 Stunden auf 10 °C abge- kühlt, ein- schließlich 2 K <i>granotherrm</i> Nachwärme.	Bei 22 °C Umgebungs- temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte, 16 % Getreide- feuchte, 0,75 kg/dm ³ Rohdichte, 20 hPa (204mm WS) Getreidege- gendruck, wer- den 115 t Getreide in 24 Stunden auf 10 °C abge- kühlt, ein- schließlich 2 K <i>granotherrm</i> Nachwärme.	Bei 22 °C Umgebungs- temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte, 16 % Getreide- feuchte, 0,75 kg/dm ³ Rohdichte, 20 hPa (204mm WS) Getreidege- gendruck, wer- den 170 t Getreide in 24 Stunden auf 10 °C abge- kühlt, ein- schließlich 2 K <i>granotherrm</i> Nachwärme.	Bei 22 °C Umgebungs- temperatur, 60 % relativer Luftfeuchte, 16 % Getreide- feuchte, 0,75 kg/dm ³ Rohdichte, 20 hPa (204mm WS) Getreidege- gendruck, wer- den 250 t Getreide in 24 Stunden auf 10 °C abge- kühlt, ein- schließlich 2 K <i>granotherrm</i> Nachwärme.
Kältelei- stung*	12.200 W (10.500 kcal/h)	28.700 W (24.680 kcal/h)	40.500 W (34.830 kcal/h)	57.400 W (49.360 kcal/h)	81.000 W (69.660 kcal/h)
* bei 0/30 °C Verdampfungs-/Kondensationstemperatur					
Kaltluftschlauch					
Durchmes- ser [mm]	200 oder 250 oder 315	250 oder 315 oder 2 x 250	315 oder 400 oder 2 x 315	400 oder 450 oder 2 x 315	450 oder 500 oder 2 x 400
Schlauch- länge [mm] bei obigen Durchmes- sern	3000 - 5000				
Schlauchbe- festigung	goldsaat Spannratsche				
Wasserabscheidung max. [l/h]					
	11	21	30	37	44
Durchmesser Wasserablaufschlauch					
	16 mm (5/8“)	16 mm (5/8“)	16 mm (5/8“)	20 mm	20 mm
Ansaugfiltermatte					
Material	Polyestervlies				
Größe [mm]	600 x620	600 x 620	660 x 820	1.000 x 1.020	1.000 x 1.020
Schallpegel [dB (A)] (Mittelwert in 7 m Abstand)					
	65	69	70	69	71

Tabelle 2-1: Technische Daten (Blatt 3 von 4)

Gerätetyp	GK 40 NHDe-404	GK 80/ 404-S	GK 160/ 404-S	GK 240/ 404-S	GK 320/ 404-S
Ventilatorleistung [m³/h] bei Anlagen-Gesamtgedruck von:					
1.000 Pa (102 mm WS)	1.920	3.660	5.300	7.200	10.200
2.000 Pa (206 mm WS)	1.560	3.300	4.800	6.670	9.400
3.000 Pa (306 mm WS)	1.260	2.880	4.200	5.500	8.550
4.000 Pa (408 mm WS)	--	2.160	3.500	4.200	7.150
4.500 Pa (459 mm WS)	--	--	--	3.000	5.400
Temperaturvorwahl					
		+ 2°C bis 17 °C am Regler einstellbar. Die Einblastemperatur wird auf dem Display angezeigt.			
Nachwärmemenge					
		0 bis 9 K (°C) einschließlich <i>granoplus</i> , durch Vorwahl am Regler. Die Nachwärmeeinstellung kann auf Wunsch mit Tastatur für Temperatur oder a _w -Wert* bestückt werden (*Zubehör).			
Regelung					
	Vollautomatische Regelung der Kaltlufttemperatur	Selbstüberwachende, rechnergestützte Mikroprozessorregelung mit Memoryspeicher für Geräte- und Anlagendaten. Programmierbar über Tastenfeld. Parameter- und Arbeitsanzeige über Display. Alle bekannten Verfahrensabläufe wie <i>granosafe</i> , <i>granotherm</i> und <i>granoplus</i> sind funktionsbedingt in den Regelvorgang integriert.			
		Höchste Wirtschaftlichkeit durch 2-fach Leistungsabstufung und motorische Kältemitteldosierung. Alle ausführungen von <i>coolstop*</i> , wie z. B. Flachlager- oder Silozellenüberwachung, sind anschließbar. (*Zubehör)	Höchste Wirtschaftlichkeit durch zwei getrennte Kühlkreisläufe, 4-fach Leistungsabstufung und motorische Kältemitteldosierung. Alle ausführungen von <i>coolstop*</i> , wie z. B. Flachlager- oder Silozellenüberwachung, sind anschließbar. (*Zubehör)		
Elektrische Daten					
Spannung und Stromart	380 V - 3 - 50 Hz	380...420 V - 3 - 50 Hz			
Leistungsaufnahme [kW]	6,11 ohne <i>granoplus</i>	14,4 ohne <i>granoplus</i> 20,4 mit <i>granoplus</i>	20,0 ohne <i>granoplus</i> 32,0 mit <i>granoplus</i>	29,9 ohne <i>granoplus</i> 42 mit <i>granoplus</i>	43,2 ohne <i>granoplus</i> 63,2 mit <i>granoplus</i>

Tabelle 2-1: Technische Daten (Blatt 4 von 4)

Gerätetyp	GK 40 NHDe-404	GK 80/ 404-S	GK 160/ 404-S	GK 240/ 404-S	GK 320/ 404-S
Stromzuführung	CEE-Stecker 32 A, IP 65, Kupplung wird lose beigestellt	CEE-Stecker 63 A, IP 66, Kupplung wird lose beigestellt		CEE-Stecker 125 A, IP 66, Kupplung wird lose beigestellt	
Kompressor mit PW-Anlauf	3,3 kW	7,5 kW	11 kW	2 x 7,5 kW	2 x 11 kW
Kaltluftventilator mit YΔ-Anlauf	2,2 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW
Kondensatorlüfter	0,61 kW	2 x 0,65 kW		2 x 1,9 kW	2 x 3,1 kW
	pressostatgesteuerter Direktanlauf				
Schwankungsbreiten	Starkstrom: ±10 %, Regelung: ±50 %				

3 Grundlegende Sicherheit

3.1 Sicherheitseinrichtungen

Alle sicherheitsrelevanten Bauteile sind von außen durch das Gehäuse des Kühlgerätes abgeschirmt.

Gehäuse

Das Kühlgerät ist mit einem NOT-AUS-Schaltsystem ausgerüstet, das beim Betätigen des Schalters alle Funktionen des Gerätes kurzfristig abschaltet.

NOT-AUS

Höchster Betriebsdruck: 24,5 bar

Ein- und Ausschalten des Gerätes: Einzelne über bezeichnete Schalter, bzw. über das Bedienpanel. Ausschalten über Hauptschalter.

In Notfällen: Abschalten des Kühlgerätes über den gekennzeichneten NOT-AUS-Schalter am Schaltkasten.

Unfallverhütungsvorschriften für Kälteanlagen

Körperschutzausrüstung: Wenn Kältemittel austritt oder mit dem Austreten zu rechnen ist, sind Körperschutzausrüstungen (Schutzhandschuhe, Augenschutz und Atemschutz) zu benutzen. Diese Schutzausrüstungen muss der Betreiber bei allen Anlagen über 10 kg Füllgewicht (alle **goldsaat**-Kühlgeräte ab Typ GK 80/404-S) zur Verfügung stellen (UVV-VGB 20)

3.2 Verwendetes Kältemittel

In den **goldsaat** Kühlgeräten wird das Kältemittel R404 eingesetzt. Es ist FCKW-frei, nicht brennbar und bildet mit der Luft kein explosives Gemisch. Bei Zusatz des Kältemittels bei explosiven Gas-Luft-Gemischen werden die Explosionsgrenzen eingeeengt.

R404A ist praktisch ungiftig und übt keine Reizwirkung aus. Es ist paniksicher und bis zu einer Konzentration von ca. 20 Vol.-% in Luft geruchlos.

In der Einteilung nach seiner Giftigkeit wird R404A in Klasse 5 eingestuft (Einteilung der Underwriters Laboratories Inc., Klasse 1 weist die giftigsten, Klasse 6 die ungiftigsten Mittel aus)



Das Kältemittel R404A verursacht Ätzungen bzw. Verbrennungen vorwiegend an Schleimhäuten, z. B. an Augen, Mund, Nase. Beachten Sie die Vorschriften gemäß §7 der UVV-VGB 20 sowie DIN 8975 und das Merkblatt M 021 „Fluorkohlenwasserstoffe“ der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.



In goldsaat-Kühlgeräten älterer Baujahre wurde das Kühlmittel R22 (Chlorfluormethan, CHClF_2) eingesetzt, das FCKW enthält.

4 Montage und Inbetriebnahme



Prüfen Sie das Gerät bei Erhalt auf äußere Beschädigungen und halten Sie die festgestellten Mängel schriftlich fest. Teilen Sie dem Anlieferer die Schäden sofort bei Übernahme mit.

4.1 Transport

Am Gestell der Kühlgeräte befinden sich seitliche Bohrungen. Diese Bohrungen dienen zur Befestigung der Geräte beim Transport.



Die Kühlgeräte dürfen nicht an diesen für den Transport gedachten Ösen angehoben werden! Zum Heben mit Kränen müssen die Zugvorrichtungen unter dem Gestell angesetzt werden!



Das Kühlgerät muss so aufgestellt sein, dass das Gerät infolge innerbetrieblicher Verkehrs- und Transportvorgängen nicht beschädigt werden kann!



Kältemittelführende Rohrleitungen sind gegen mechanische Beschädigungen zu sichern! Näheres hierzu regelt die VBG20.

4.2 Montage

Aus transporttechnischen Gründen werden Teile des Gerätes, wie z. B. Dach oder Fahrwerk, in demontiertem Zustand geliefert. Die für den Zusammenbau vorgesehenen Schrauben, Scheiben, Sicherungen oder Muttern befinden sich in den entsprechenden Bohrungen.

4.2.1 Montage des Fahrwerks

goldsaat Kühlgeräte sind - je nach Kühlgerätetyp - mit drei verschiedenen Fahrwerken lieferbar:

- Fahrwerk mit Bock- und Lenkrollen
- ein- oder zweiachsige Fahrvorrichtung
- Aufbau auf Anhänger

Tabelle 4-1: Erhältliche Fahrwerke

Gerätetyp	Standard-Fahrwerk	optional erhältlich
GK 40NHDe-404	Bock- und Lenkrollen	• einachsiges Fahrwerk • Aufbau auf Anhänger
GK 80/404-S	Bock- und Lenkrollen	• einachsiges Fahrwerk • Aufbau auf Anhänger
GK 160/404-S	Bock- und Lenkrollen	• zweiachsiges Fahrwerk • Aufbau auf Anhänger
GK 240/404-S	zweiachsiges Fahrwerk	• Aufbau auf Anhänger
GK 320/404-S	zweiachsiges Fahrwerk	• Aufbau auf Anhänger

Abbildung 4-1: Standardfahrvorrichtung

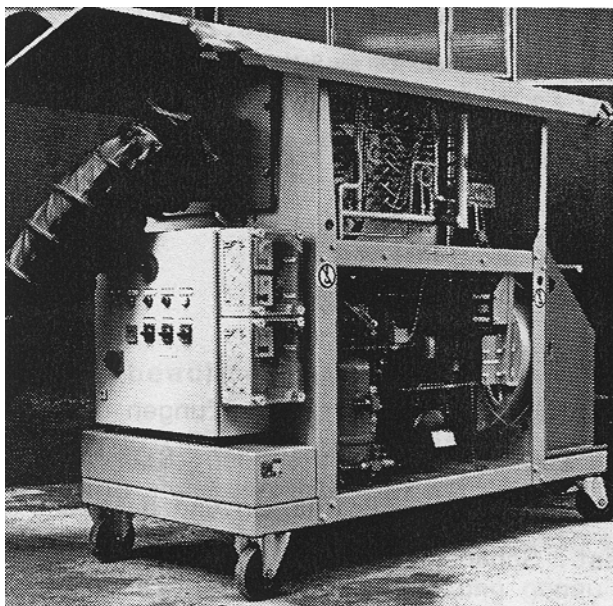
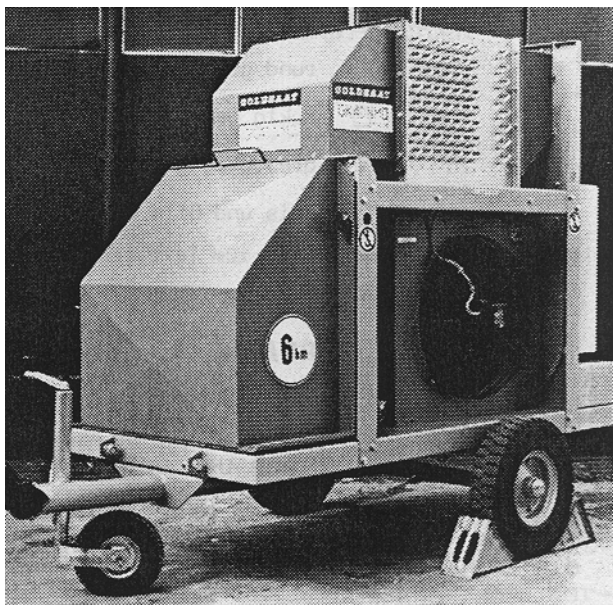


Abbildung 4-2: einachsige Fahrvorrichtung



Mit dem Fahrwerk dürfen Sie maximal 6 km/h fahren!

Kühlgeräte mit einem Fahrwerk, das aus Bock- und Lenkrollen mit Feststellern besteht, werden in der Regel in gebrauchsfertigem Zustand angeliefert. Ebenso sind Geräte mit einachsigen Fahrwerk in der Regel gebrauchsfertig montiert.

Für die Montage des zweiachsigen Fahrwerks sind folgende Schrauben/Muttern vorgesehen:

- Starre Achse: 6 Stück M 10 x 35
- Lenkkranz: 2 Stück M10 x 35, 4 Stück M 12 x 40
- Deichsel: 2 Stück M 20 x 100

Sie benötigen folgendes Werkzeug:

- 1 Maulschlüssel 17 mm
- 1 Ringschlüssel 17 mm
- 1 Maulschlüssel 19 mm
- 1 Ringschlüssel 19 mm
- 2 Maulschlüssel 30 mm
- 1 Dorn

Um das Fahrwerk zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Heben Sie das Gerät mit dem Gabelstapler ca. 60 cm an und sichern Sie es.
2. Entfernen Sie evtl. vorhandene Holzbalken.
3. Lösen Sie die Schrauben, Muttern und Scheiben aus den Bohrungen.
4. Bringen Sie die Hinterachse (starre Achse) auf der Seite des Schaltkastens so unter das Gestell des Gerätes, dass die Gabeln in Fahrrichtung zeigen. Bringen Sie die Löcher zur Deckung, stecken Sie die Schrauben durch, legen Sie die Scheiben auf und drehen Sie die Muttern lose an.
5. Bringen Sie die Vorderachse (Lenkkranz) auf der Seite des Filters so unter das Gestell, dass die Gabeln in Fahrtrichtung zeigen. Bringen Sie die Löcher zur Deckung, stecken Sie Schrauben durch, legen Sie die Scheiben auf und drehen Sie die Muttern lose an.
6. Senken Sie das Kühlgerät ab.
7. Ziehen Sie alle Schrauben an.



Nach ca. 200 Betriebsstunden alle Muttern nachziehen!

1. Entfernen Sie die Schrauben aus den Gabeln des Lenkbockes.
2. Stecken Sie die Deichsel in die Gabeln.
3. Stecken Sie die Schrauben von außen durch beide Ösen, schrauben Sie die Muttern auf und fest.
4. Die Deichsel bleibt zwischen den Klauen beweglich.

Zweiachsiges Fahrwerk

Montage der Deichsel

4.2.2 Montage des Daches

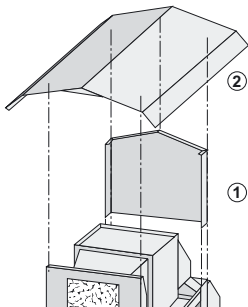


Das Dach des Kühlgerätes dient nicht nur als Schutz vor Regen, sondern soll das Gerät vor herabfallenden Teilen und vor Sonne schützen. Sonnenstrahlen können die Aggregate und Lufthauben des Kühlgerätes so stark aufheizen, dass diese so warm werden, dass sich die Kälteleistung des Gerätes verringert (**Siehe "5 Kühlbetrieb" auf Seite 5-1**).

Um das Dach zu montieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie die Schrauben und Scheiben aus den jeweiligen Befestigungslöchern.
2. Montieren Sie die Dachkonsole (1) auf der Ventilatorseite.
3. Setzen Sie das Dach (2) so auf Konsole und Stirnblech, dass die unterschiedlichen Lochstiche der Traversen mit den Lochstichen des Gerätes übereinstimmen.
4. Ziehen Sie alle Schrauben fest.

Abbildung 4-3: Dachmontage



4.2.3 Aufstellen des Gerätes

goldsaat Kühlgeräte sind mit modernster Regelelektronik ausgestattet. Da diese Teile sehr wärmeempfindlich sind, sind die Schaltkästen der Kühlgeräte mit einer thermostatisch arbeitenden Schaltkastenentlüftung versehen. Bei hohen Temperaturen und starker Sonneneinstrahlung kann die eingebaute Entlüftung jedoch manchmal nicht ausreichen. Deshalb:



Stellen Sie das Gerät an einem vor Sonne geschützten Standort auf! (Beispielsweise auf der Nordseite eines Silogebäudes oder einer Halle)

Die Temperatur der warmen Abluft des Kühlgerätes kann mehr als 50 °C betragen. Wenn diese Abluft vom Gerät wieder angesaugt wird, wirkt sich das negativ auf die Kühlleistung aus. Deshalb:



Stellen Sie das Gerät so auf, dass beide Axiallüfter am Kondensator nicht gegen eine Wand blasen.



Stellen Sie das Kühlgerät am vorgesehenen Standort waagrecht auf, denn nur dann ist das Wasserablaufsystem funktionstüchtig und der Ölstand im Kompressor sorgt für ausreichende Schmierung der Zylinder!

Bei einer Standard-Fahrvorrichtung sichern Sie das Gerät, indem Sie beide Lenkrollen durch Niederdrücken der Feststeller arretieren.

Bei einer Fahrvorrichtung mit luftbereiften Rädern sichern Sie das Gerät mit Sicherungskeilen an der Starren Achse.

Abbildung 4-4: Fahrgestell einkeilen



Kompressoren sollten bei stationärem Betrieb schwingungsdämpfend aufgestellt sein. Dadurch werden Anlaufstöße elastisch abgefangen und die Schwingungsübertragung auf den Unterbau vermindert.

4.2.4 Filtermatte

Zum Lieferumfang gehören zwei Filtermatten (eine Ersatzmatte). Das Gerät ist ab Werk mit einer Filtermatte bestückt.

4.2.5 Schläuche anschließen

Wenn der mitgelieferte Wasserablaufschlauch nicht lang genug ist, können Sie diesen durch einen Gummi- oder PVC-Schlauch verlängern. Den entsprechenden Durchmesser entnehmen Sie bitte Kapitel **“2.4 Technische Daten” auf Seite 2-3.**

Wasserablauf



Verlegen Sie die Wasserschläuche mit ausreichendem Gefälle.

Gehen Sie zur Montage des Kaltluftschlauches wie folgt vor:

Kaltluftschlauch

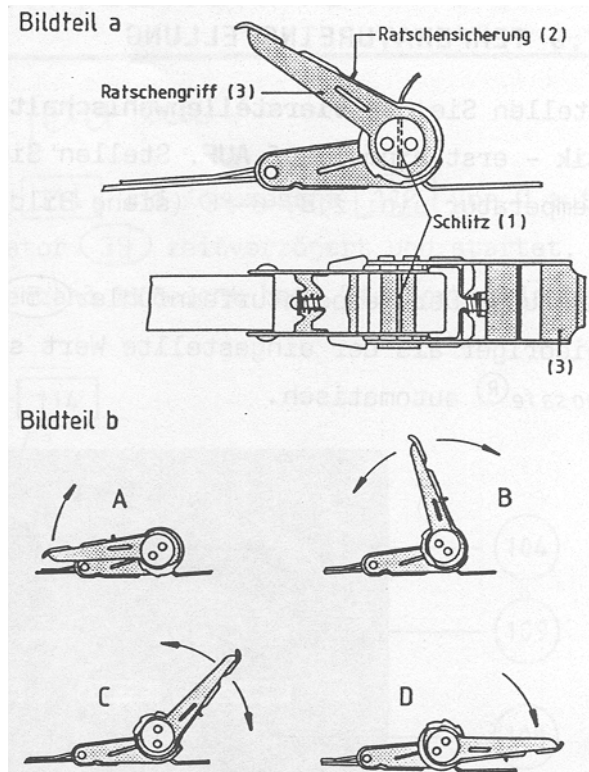
1. Befestigen Sie den flexiblen Kaltluftschlauch am Ausblasrohr des Kühlgerätes.
2. Schließen Sie den Schlauch am Einblasrohr des Kanalsystems Ihres Lagers bzw. Silos an.
3. Befestigen Sie den Schlauch mit der Spannratsche:
 - Dazu legen Sie den Gurt um den Schlauch und führen das Ende des Gurtes von unten durch den Schlitz.
 - Bewegen Sie den Ratschengriff hin und her, bis der Gurt straff gespannt ist.
 - Bringen Sie den Ratschengriff in Grundstellung. Der Schlauch ist nun gespannt.

Abbildung 4-5: Kaltluftschlauch mit goldsaat Spannratsche am Ausblasrohr



Wenn Sie den Gurt öffnen wollen, lösen Sie die Ratschensicherung und halten sie fest. Drücken Sie den Griff bis zum Einrasten nach vorne. Sie können das Gurtband jetzt aus dem Schlitz ausziehen.

Abbildung 4-6: Bedienung der goldsaat-Spannratsche



4.2.6 Stromanschluss



Lassen Sie den Stromanschluss von einem zugelassenen Elektriker herstellen. Die VDE-Vorschriften sind einzuhalten. Beachten Sie die Vorschriften der örtlichen Elektrizitätsversorger.



Achten Sie auf Phasengleichheit, da sonst elektrische Probleme auftreten können, die das Gerät schädigen können!

Je nach Länge des Kabels sind verschiedene Kabelquerschnitte erforderlich. Folgende Werte dienen als Anhaltspunkt bei einer Kabellänge von 20 Metern:

Tabelle 4-2: Stromanschluss-Absicherung-Steckergröße-Querschnitt

Kühlgerät Typ	GK 40 NHDe-404	GK 80/ 404-S	GK 160/ 404-S	GK 240/ 404-S	GK 320/ 404-S
Anschlusswert Kühlgerät[kW]	6,2	14,4	20	29,9	43,2
Anschlusswert mit <i>granoplus</i> [kW]		20,4	32	42	63,2
Absicherung [A]	25	50	63	100	125
Steckergröße [A]	32	63	63	125	125
Anzahl Kabel und empfohlener Querschnitt [mm ²]	4 x 4 ²	4 x 10 ²	4 x 16 ²	4 x 35 ²	4 x 50 ²



Innerhalb des Schaltkastens dürfen keine Umverdrahtungen durch Unbefugte vorgenommen werden!



Unsere Garantie erlischt bei solchen Eingriffen.

4.3 Inbetriebnahme

4.3.1 Drehrichtung prüfen (GK.../404-S)

Bei richtiger Drehrichtung geht das Gerät nach dem Einschalten in die Grundanzeige.

Wenn trotz richtig eingestellter Drehrichtung eine Fehlermeldung wegen falschen Drehfelds angezeigt wird, prüfen Sie, ob alle drei Phasen eine Spannung von ca. 230 V bzw. 400 V untereinander aufweisen oder kontrollieren Sie die Stromversorgung und Sicherungen.



Arbeiten an elektrischen Leitungen sind nach den VDE-Vorschriften vorzunehmen!



Nehmen Sie keine Umverdrahtungen im Schaltschrank oder an den Motoren vor!

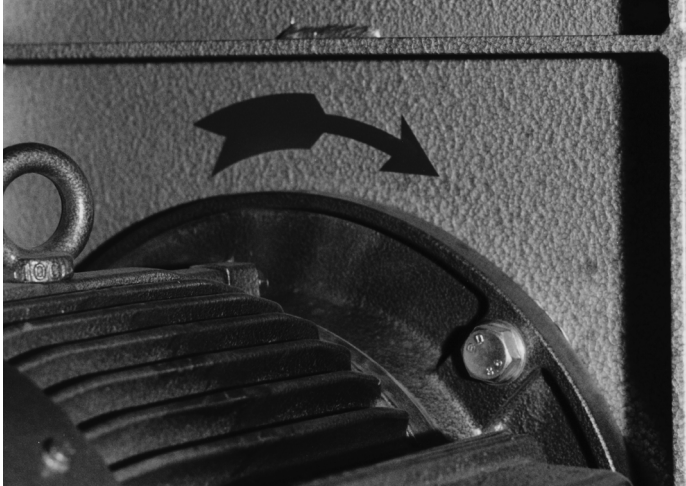
Prüfen Sie die Drehrichtung wie folgt (*Siehe "5.2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente" auf Seite 5-2*):

1. Drehen Sie den Hauptschalter **1** von **0** auf **1**.
2. Entriegeln Sie den NOT-AUS-Schalter **2** durch Ziehen.
3. Ist die Drehrichtung korrekt, leuchtet die grüne LED des Phasenfolgerelais im Schaltschrank.
4. Schalten Sie den Radialventilator kurz ein.
5. Liegt ein Drehrichtungsfehler vor (Sie erhalten eine entsprechende Störmeldung), tauschen Sie zwei Phasen vom Zuleitungskabel.

4.3.2 Drehrichtung am Lüftermotor prüfen (alle Geräte)

Durch das Lüftungsgitter des Motors können Sie beobachten, ob der Lüftermotor in Pfeilrichtung dreht:

Abbildung 4-7: Pfeil für Drehrichtung Lüftermotor



4.3.3 Vorheizen der Kompressoren



Das Kühlgerät darf nicht in kaltem Zustand gestartet werden!

Vor Inbetriebnahme und vor **jedem** Betrieb des Gerätes **müssen** die Kompressoren vorgeheizt werden! Nach längerem Stillstand des Gerätes mindestens 12 Stunden, nach Überwinterung 24 Stunden.

Ist der Kompressor nicht genügend vorgewärmt, schaltet sich das Gerät aus und eine Öldruckstörung wird angezeigt..

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Drehen Sie den roten Hauptschalter **1** im Uhrzeigersinn von **0** auf **1**. Die grüne Lampe **Spannung-Vorheizen 9** leuchtet (GK 40 NHDe-404).
2. **NOT-AUS**-Schalter **2** darf während der Vorheizdauer nicht gedrückt sein!
3. Die Heizung ist nun in Betrieb.

Halten Sie folgende Vorheizzeiten unbedingt ein:

Tabelle 4-3: Vorheizdauer

Umgebungstemperatur/Bedingungen	Vorheizdauer [h]
nach Überwinterung	mindestens 24
nach längerem Stillstand	mindestens 12
unter 10 °C	12
bei ca. 15 °C	8
über 20 °C	6

Während des Vorheizens ist das Gerät bedienfähig, d. h., Sie können alle Werte des Gerätes abfragen und ändern.

4.3.4 Außer Betrieb setzen

Wenn alle Lager gekühlt sind und Sie das Kühlgerät längere Zeit nicht benutzen, stellen Sie den Hauptschalter auf 0.

Schützen Sie Ihr Kühlgerät dann vor aggressivem Düngemittelstaub, indem Sie es z. B. mit einer Folie abdecken.

Vorheizdauer

5 Kühlbetrieb

5.1 Sicherheit



Kältesätze in Kühlgeräten sind hermetisch geschlossene Anlagen. Sie sind mit dem Sicherheitskältemittel R404A gefüllt. Das Kältesystem steht unter hohem Druck.



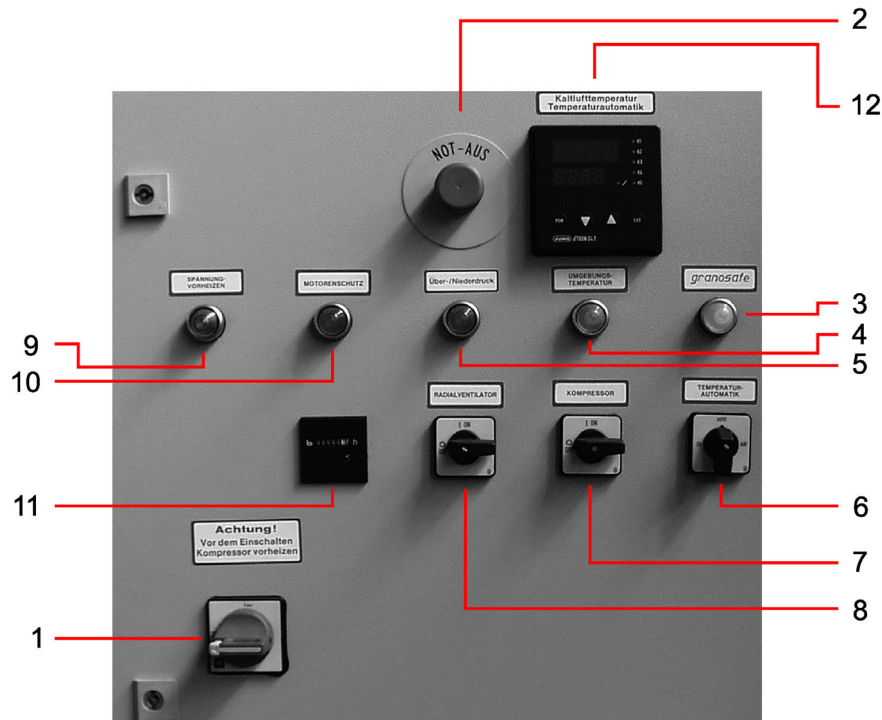
Versuchen Sie nicht, Öl oder Kältemittel selbst nachzufüllen. Eingriffe in den Kältekreislauf dürfen nur von geschulten Kältefachleuten vorgenommen werden.

Siehe hierzu auch Kapitel *“3 Grundlegende Sicherheit” auf Seite 3-1.*

5.2 Bedienung des Kühlgerätes GK 40 NHDe-404

5.2.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente

Abbildung 5-1: Schalttafel GK 40 NHDe-404



- 1 *Hauptschalter*
- 2 *NOT-AUS Schalter*
- 3 *Kontrollleuchte granosafe*
- 4 *Kontrollleuchte Umgebungstemperatur*
- 5 *Kontrollleuchte Über-/Niederdruck*
- 6 *Schalter Temperaturautomatik*
- 7 *Schalter Kompressor*
- 8 *Schalter Radialventilator*
- 9 *Kontrollleuchte Spannung Vorheizen*
- 10 *Kontrollleuchte Motorenschutz*
- 11 *Betriebsstundenzähler*
- 12 *Klimaregelung*

Bildlegende



Der Temperaturfühler ist kein Begrenzer. D. h., die Kaltluft kann kälter als der eingestellte Wert sein. Den Temperatenausgleich übernimmt *granosafe* automatisch.

Durch Betätigen des Hauptschalters **1** können Sie das Kühlgerät ein- und ausschalten.

Hauptschalter

Wenn Sie den **NOT-AUS**-Schalter **2** drücken, wird sofort die Stromversorgung unterbrochen.

NOT-AUS-Schalter

Der Betriebsstundenzähler **11** gibt Ihnen die Zeit an, die Ihr Kühlgerät sich insgesamt in Betrieb befindet. Er ist an den Radialventilator angeschlossen, damit Sie auch die Belüftungszeiten im Winter kontrollieren können.

Betriebsstundenzähler

Die weiße Lampe **3** leuchtet während des *granosafe*-Betriebses auf.

Kontrolleuchte granosafe

Diese Meldeleuchte leuchtet auf, wenn die Temperatur nach dem Verdampfer zu niedrig ist. Die grüne Vorheizlampe **9** leuchtet ebenfalls auf. Das Gerät schaltet selbsttätig wieder ein, wenn die Temperatur ansteigt.

**Kontrollleuchte
Umgebungstemperatur**

Das Gerät kann über Umgebungstemperatur auch abschalten, wenn der Getreide-Gegendruck zu hoch ist (z. B. bei einer Silozelle)

Mit dieser Meldeleuchte wird eine Druckstörung angezeigt.

**Kontrollleuchte
Über-/Niederdruck**

6, Vierstellenwahlschalter, der nur auf die Drosselklappe einwirkt, aber die Kälteleistung nicht beeinflusst.

**Schalter
Temperaturaomatik**

- Stellung **AUF**
Wählen Sie diese Stellung grundsätzlich vor Betätigen des Ventilator- **8** und Kompressorschalters **7**.
- Stellung **AUTO**
Wählen Sie diese Stellung nach Betätigen des Kompressor- **7** und Ventilator- schalters **8**.
- Stellung **ZU**
In dieser Stellung schließt die Luftdrosselklappe.
- Stellung **HALT**
Die Luftdrosselklappe bleibt in der gewünschten Stellung stehen.

7, Ein- Ausschalter für den Ventilator, Stellung **0** und **1**

Schalter Kompressor

8, Ein- Ausschalter für den Ventilator, Stellung **0** und **1**

Schalter Radialventilator

Diese Meldelampe **9** leuchtet auf, wenn der rote Hauptschalter **1** von **0** auf **1** gedreht wird. Sie erlischt nach dem Einschalten des Kompressors.

**Kontrollleuchte
Spannung vorheizen**

Diese Meldeuchte **10** zeigt eine Störung an. Gleichzeitig leuchtet die grüne Vorheizlampe **9** auf.

**Kontrollleuchte
Motorenschutz**

Über die Klimaregelung können Sie das Kältesoll einstellen. Sie steuern damit den Luftdurchsatz durch die Drosselklappe. Je nach Außentemperatur müssen Sie diesen verändern.

Abbildung 5-2: U-Rohr Gegendruckkontrolle



Das Schauglas für den Kältemittelstrom befindet sich in der (warmen) Druckleitung.

Abbildung 5-3: Schauglas für Kältestrom



Klimaregelung

U-Rohr zur Gegendruck-
kontrolle

Schauglas für den Kälte-
mittelstrom

Abbildung 5-4: Schauglas für Ölstand im Kompressor



Schauglas für den Ölstand
im Kompressor

Wird das Kühlgerät abgeschaltet, sperren Magnetventile den Kältemittelstrom. Dadurch wird die Ölfüllung im Kompressor optisch geringer. Es besteht jedoch kein Öl-mangel, auch wenn der Ölpegel im Schauglas unter die Markierung sinkt. Läuft das Gerät wieder, stellt sich der normale Ölpegel wieder ein.

Während des Kompressorbetriebes wird das Öl gegen das Schauglas gespritzt und schäumt dadurch auf. In hermetischen Kühlkreisläufen halten Schmierstoffe lange vor, weil sie nicht – wie bei Verbrennungsmotoren – einem Verlust durch Verbrennung unterliegen.



Der Verdichter steht unter Druck! Keine Verschlussstopfen am Verdichter öffnen!

Grundlegende, allgemeine Informationen zur Kühlung von Körnerfrüchten finden Sie im Anhang in **“11.1 Grundsätzliches zur Kühlung von Körnerfrüchten” auf Seite 11-1.**

5.2.2 Gerät einschalten



Sie dürfen das Gerät nur starten, wenn der Kompressor vorgewärmt ist (*Siehe "4.3.3 Vorheizen der Kompressoren" auf Seite 4-11*)

1. Drehen Sie den Schalter **Temperaturautomatik 6** in die Position **AUF**.
2. Schalten Sie den Knebelschalter **Radialventilator 8** und **Kompressor 7** von **0** auf **1**. Der Kompressor startet erst, wenn der Ventilator seine Nenndrehzahl erreicht hat.
3. Die Kontrollleuchte **Spannung** vorheizen **9** erlischt.
4. Sie können den Schalter **Temperaturautomatik 6** in die Position **AUTO** drehen.

Grundlegende, allgemeine Informationen zur Kühlung von Körnerfrüchten finden Sie im Anhang *"11.1 Grundsätzliches zur Kühlung von Körnerfrüchten" auf Seite 11-1*.

5.2.3 Einstellen der Temperatur

1. Stellen Sie den Vierstellenwahlschalter **6** auf **AUTOMATIK**.
2. Stellen Sie an der Klimaregelung **12** das Kältesoll ein, z. B. 8 °C.

Sie können die Temperatur mit den Pfeiltasten am Klimaregler **12** (*Siehe "Abbildung 5-1: Schalttafel GK 40 NHDe-404" auf Seite 5-2*) einstellen.



Der Temperaturfühler ist kein Begrenzer, d. h., die Kaltluft kann niedriger als der eingestellte Wert sein. Den Temperatenausgleich übernimmt *granosafe* automatisch.

5.2.4 *granotherm*-Nachwärme einstellen

Wenn Sie der Kaltluft Nachwärme zugeben wollen, finden Sie die entsprechenden Richtwerte in Kapitel ***“9 Erklärung der verwendeten Begriffe” auf Seite 9-1.***

Im Gerät befinden sich ein *granotherm*-Handventil. Öffnen Sie das Ventil so weit, bis die gewünschte Nachwärme erreicht ist.

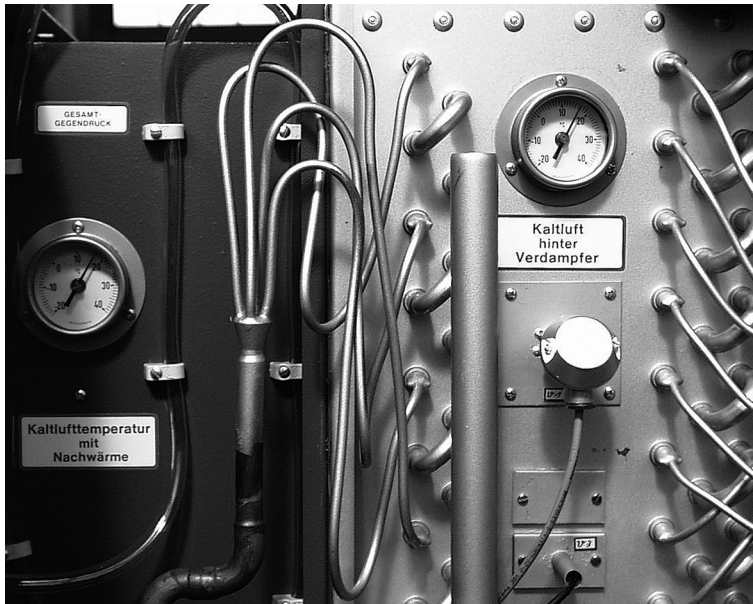
Abbildung 5-5: *granotherm*-Ventile



5.2.5 Temperaturkontrolle

Beobachten Sie das Gerät nach dem Einschalten einige Minuten und kontrollieren Sie die Kaltlufttemperatur an den Thermometern am Verdampfer und in Höhe des Ausblasrohres.

Abbildung 5-6: Temperaturfühler, Thermometer „Kaltluft hinter Verdampfer“ und Kaltlufttemperatur mit Nachwärme“, U-Rohr



Der Temperaturunterschied ergibt die Nachwärmemenge. Verändern Sie ggf. den Nachwärmestrom.

5.2.6 Belüften mit Umgebungstemperatur

Wenn Sie das Gebläse ohne Kältemaschine betreiben wollen, lassen Sie den Schalter Kompressor **7** in Stellung **0** und stellen Sie den Temperaturschalter auf **AUF**.



Achten Sie auf das hygroskopische Gleichgewicht!

5.2.7 Messung des Gesamtgegendruckes

Auf der Bedienseite des Kühlgerätes ist an der Lufthaube ein U-Rohr zur Messung des Gesamtgegendruckes angeordnet.

Abbildung 5-7: Messung des Gesamtgegendruckes



Um den Gegendruck der Getreidesäule und des Luftverteilsystems zu ermitteln, müssen Sie den Kunststoffschlauch bei abgeschaltetem Gerät bis ca. zur Hälfte mit Wasser füllen.

Eine Skala ist nicht vorhanden, da sich der Wasserdruck ständig verändert (durch Verdunstung) und das Messen der Säule mit einem Zollstock genauer und einfacher ist.

Während der Messung muss der Zeiger (Sie können den Zeiger durch das Fenster des Ansaugschalldämpfers einsehen) waagrecht stehen.

Schließen Sie den Kaltluftschlauch am Einblasrohr des Luftverteilsystems an und messen Sie bei laufendem Radialventilator den Unterschied der beiden Wassersäulen. Dazu muss das Gerät eingeschaltet sein.



Beträgt der gemessene Unterschied mehr als 300 mm (bei dem Gerät GK 40 NHDe-404: 240mm), müssen mehrere Einblasstellen oder Zellen gleichzeitig angeschlossen werden.

Bei hohen Gesamtgegendrücken verringert sich der Volumenstrom (Luftmenge) so stark, dass es zum Ausschalten der Maschine kommen kann.



Ein praller, hart aufgeblasener Kaltluftschlauch signalisiert, dass der Gegendruck sehr hoch ist. Prüfen Sie bei jedem Anschluss des Gerätes an ein neues Lager den Zustand des Kaltluftschlauches. Der Schlauch muss sich leicht eindrücken lassen.

5.2.8 Ausschalten des Kühlgerätes



Schalten Sie das Gerät nicht direkt über den Hauptschalter **1** aus, sondern gehen Sie wie folgt vor:

1. Drehen Sie den Schalter Kompressor **7** von **1** auf **0**.
2. Drehen Sie den Schalter Radialventilator **8** von **1** auf **0**.
3. Bei längerem Stillstand des Gerätes drehen Sie jetzt den Hauptschalter **1** von **1** auf **0**.
Bei erneutem Start muss das Gerät wieder vorgewärmt werden.

5.3 Bedienung der Kühlgeräte GK.../404-S

5.3.1 Bedienungs- und Anzeigeelemente

Grundsätzliche Informationen zum Regler finden Sie unter **“2.3 Der Regler der GK.../404-S-Geräte” auf Seite 2-2.**

Alle Bedien- und Anzeigeelemente für den Betrieb der **goldsaat** Kühlgeräte GK.../404-S befinden sich auf der Schaltkastenfrontseite:

Abbildung 5-8: Bedienelemente der GK.../404S



- 1 *Hauptschalter*
- 2 *NOT-AUS-Schalter*
- 3 *Betriebsstundenzähler*
- 4 *Bedienpanel des Reglers*

Bildlegende

Durch Betätigen des Hauptschalters **1** können Sie das Kühlgerät ein- und ausschalten.

Hauptschalter

Wenn Sie den **NOT-AUS**-Schalter **2** drücken, wird sofort die Stromversorgung unterbrochen. Bei einem Neustart läuft das Kühlgerät erst an, wenn der Rechner seinen Abfragezyklus beendet hat. Quittieren Sie dann die Störungsanzeige, indem Sie die Taste **ACK** betätigen.

NOT-AUS-Schalter

Der Betriebsstundenzähler **3** gibt Ihnen die Zeit an, die Ihr Kühlgerät sich insgesamt in Betrieb befindet.

Betriebsstundenzähler

Über das Bedienpanel **4** können Sie Ihr Kühlgerät steuern. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Kapitel **“5.3.2 Bedienung des Reglers” auf Seite 5-14 .**

Bedienpanel des Reglers

Der Drucktaster zur mechanischen Entriegelung (**RESET**) des Öldruckdifferenzschalters bei einer Öldruckstörung befindet sich innerhalb des Gerätes am Druckwächter.

RESET-Taster

Abbildung 5-9: Öldruckschalter

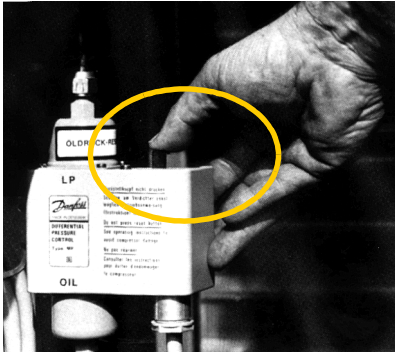


Abbildung 5-10: U-Rohr Gegendruckkontrolle



**U-Rohr zur Gegendruck-
kontrolle**

Das Schauglas für den Kältemittelstrom befindet sich in der (warmen) Druckleitung.

Abbildung 5-11: Schauglas für Kältestrom



Schauglas für den Kälte- mittelstrom

Abbildung 5-12: Schauglas für Ölstand im Kompressor



Schauglas für den Ölstand im Kompressor

Wird das Kühlgerät abgeschaltet, sperren Magnetventile den Kältemittelstrom. Dadurch wird die Ölfüllung im Kompressor optisch geringer. Es besteht jedoch kein Ölmangel, auch wenn der Ölpegel im Schauglas unter die Markierung sinkt. Läuft das Gerät wieder, stellt sich der normale Ölpegel wieder ein.

Während des Kompressorbetriebes wird das Öl gegen das Schauglas gespritzt und schäumt dadurch auf. In hermetischen Kühlkreisläufen halten Schmierstoffe lange vor, weil sie nicht – wie bei Verbrennungsmotoren – einem Verlust durch Verbrennung unterliegen.

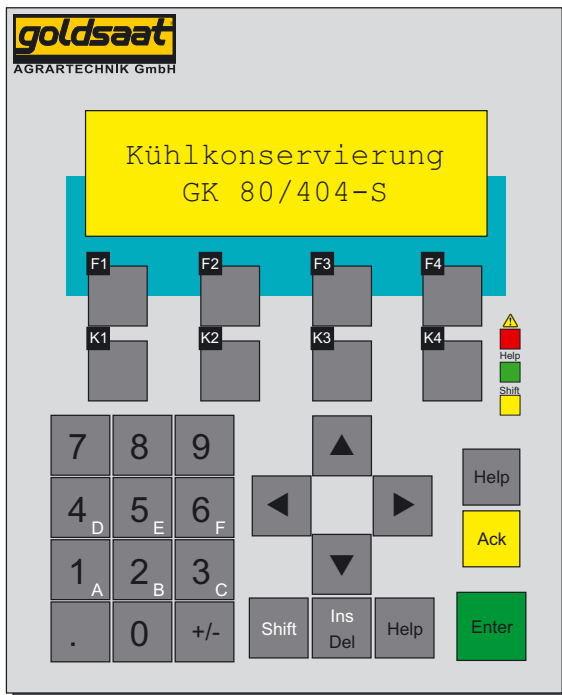


Der Verdichter steht unter Druck! Keine Verschlussstopfen am Verdichter öffnen!

Grundlegende, allgemeine Informationen zur Kühlung von Körnerfrüchten finden Sie im Anhang in **“11.1 Grundsätzliches zur Kühlung von Körnerfrüchten” auf Seite 11-1.**

5.3.2 Bedienung des Reglers

Abbildung 5-13: Bedienpanel des Reglers



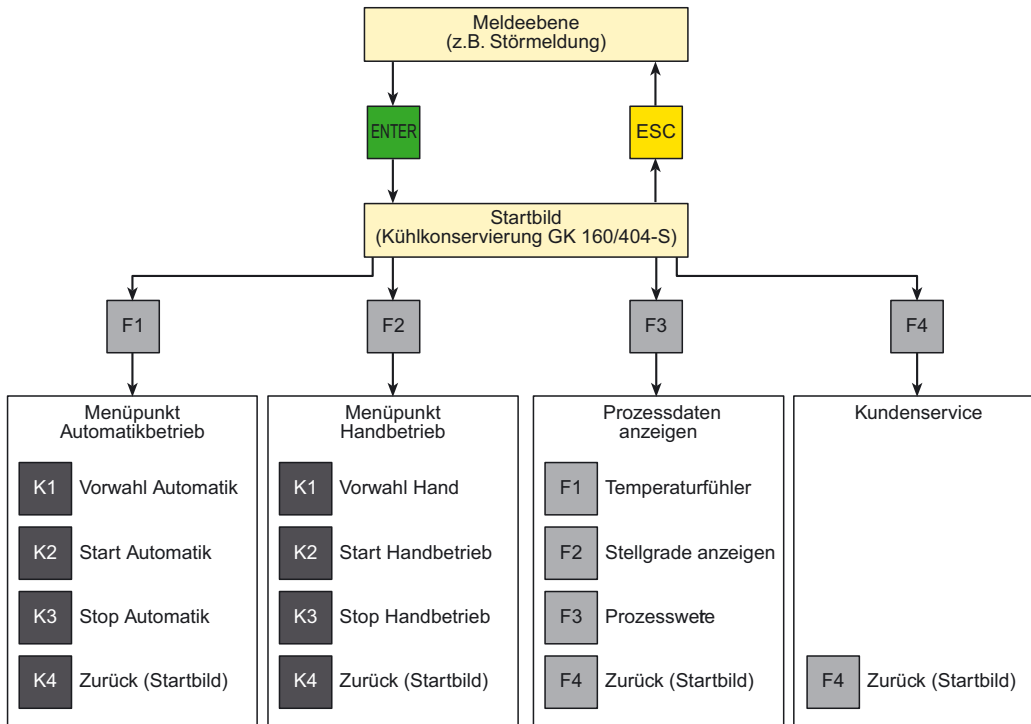
Um Ihnen die Bedienung des Reglers zu erleichtern, können Sie zu den einzelnen Schritten Hilfe-Texte abrufen. Dazu müssen Sie die **HELP**-Taste betätigen - dort sind Hilfe-Texte hinterlegt (die **HELP**-LED leuchtet auf). Der Hilfe-Text wird in der Anzeige sichtbar und kann mit Hilfe der Pfeiltasten **▲▼** (auf bzw. ab) durchgelesen werden. Sie können den Hilfe-Text verlassen, indem Sie die **ESC**-Taste drücken.

Hilfe-Menü

5.3.3 Standardanzeigen des Bildschirms

Folgende Grafik verdeutlicht die Struktur der einzelnen Ebenen der Regler-Bedienung:

Abbildung 5-14: Bedienhierarchie des Reglers



Wenn Sie das Gerät über den Hauptschalter einschalten, wird der Rechner des Regelgerätes aktiviert. Auf dem Anzeigenfeld (Display) der Steuerung wird die oberste Ebene, die Meldeebene, mit den Standardinformationen und/oder Fehlermeldungen sichtbar: Hier wird z. B. darauf hingewiesen, dass das Kühlgerät vorgeheizt wird. Wenn diese Meldung erscheint, bestätigen Sie sie, indem Sie die Taste **ACK** betätigen. Erscheint keine Meldung, bestätigen Sie das Bild mit **Enter**, und Sie gelangen in das Startbild:

Kühlkonservierung
GK XXX/404-S

Vom Startbild aus können Sie - wenn Sie die Tasten **F1**, **F2**, **F3** oder **F4** betätigen - in vier verschiedene Untermenüs gelangen:

- Automatikbetrieb
- Handbetrieb
- Prozessdaten
- Kundenservice

Bedienebenen des
Reglers

Prozessdaten

Wenn Sie aus dem Startbild heraus **F1** betätigen, gelangen Sie in das Menü *Automatikbetrieb*. Am Bildschirm wird Ihnen Folgendes angezeigt:

Menü Automatikbetrieb

Automatikbetrieb
Sollwerte
Kältesoll X.X
Nachwärme X.X

Die Anzeige blinkt bei den Zahlenwerten des Kältesolls. Geben Sie über die Zahlen-Tasten die entsprechende Temperatur ein (mit Komma). Mit der ▼-Taste gelangen Sie eine Zeile tiefer, wo Sie die entsprechenden Angaben für die Nachwärme eingeben können.

Wenn Sie aus dem Startbild heraus **F2** betätigen, gelangen Sie in das Menü *Handbetrieb*. Hier können Sie über **K1** und dann **K2** die Ventilatoren anschalten und mit **F1** das Heizregister dazuschalten.

Menü Handbetrieb

Wenn Sie aus dem Startbild heraus **F3** betätigen, gelangen Sie in das Menü *Prozessdaten anzeigen* mit folgender Bildschirmanzeige:

Menü Prozessdaten

Prozessdaten anzeigen

Wenn Sie nun **F1** betätigen, werden Ihnen die Daten der einzelnen Temperaturfühler (**TF1...TF4**) angezeigt.

Über **F2** gelangen Sie in folgenden Bildschirm:

Verdichter EIN (oder AUS)
Stellgrade in %:
Kälte-V: X.X
Drossel: X.X

Diese Daten sind insbesondere für das Servicepersonal von Bedeutung; im normalen Kühlbetrieb benötigen Sie diesen Menüpunkt nicht.

Mit **F3** gelangen Sie in folgende Anzeige:

Kälte-Soll
Nachwärme:
Kälte-Ist
Ausblastemp

Diese Daten sind zur Überwachung des Kühlprozesses von Bedeutung.

Wenn Sie aus dem Startbild heraus **F4** betätigen, gelangen Sie in das Menü *Kundenservice*. Dort wird Ihnen unsere Adresse mit Telefonnummer angezeigt.

Menü Kundenservice

5.3.4 Gerät einschalten



Sie dürfen das Gerät nur starten, wenn der Kompressor vorgewärmt ist (*Siehe "4.3.3 Vorheizen der Kompressoren" auf Seite 4-11*)

Wenn der Kompressor vorgewärmt ist, hat sich das Kältemittel vom Öl gelöst. In der Anzeige ist das Startbild zu sehen.

Wenn Sie die Taste **F1** betätigen, gelangen sie in den Automatikbetrieb. Dort können Sie über die Pfeiltasten **◀▲▼▶** zwischen den Eingabefeldern von Kältesoll und Nachwärme wählen (*zu den Begriffen siehe "9 Erklärung der verwendeten Begriffe" auf Seite 9-1 und in Kapitel "5.3.5 Kälte- und Nachwärmesoll einstellen" auf Seite 5-17*).

Über die Zahlentastatur können sie hier den gewünschten Wert eingeben, den Sie mit der **Enter**-Taste bestätigen müssen.

Die empfohlenen Nachwärme-Werte können Sie **Tabelle 8-1 "Einstellung von Kälte- und Nachwärmesollwerten"** auf Seite 8-1 entnehmen.

Sie können das Gerät starten, indem Sie zuerst die Taste **K1** (Vorwahl) und dann die Taste **K2** (Start) drücken. Zuerst läuft der Ventilator und dann der Verdichter an. Anschließend beginnt die automatische Temperaturregelung zu arbeiten.

5.3.5 Kälte- und Nachwärmesoll einstellen

Am Bedienfeld der Steuerung können Sie über die Tastatur Kälte- und Nachwärmesoll einstellen. Kältesoll ist die Kaltlufttemperatur hinter Verdampfer (TF2) in °C, auf die der Luftstrom im Gerät abgekühlt wird.

Unter dem Nachwärmesoll versteht man die Wärmemenge in K (Kelvin), die dem Kältesoll zugegeben wird. Sie ist abhängig von der zu kühlenden Körnerfrucht und ihrem Wassergehalt. Die einzustellenden Nachwärme-Werte können Sie Kapitel **"8 Einstell-Tabelle und -Beispiele"** auf Seite 8-1 finden.

Wählen Sie eine Ausblastemperatur zwischen 10 und 14 °C. Legen Sie zuerst das Nachwärmesoll nach dem Wassergehalt der zu kühlenden Körnerfrüchte mit Hilfe der o. g. Tabelle fest. Ermitteln Sie danach durch Subtraktion das entsprechende Kältesoll (die Ausblas-Temperatur ist die Summe von Kältesoll und Nachwärmesoll)

Beispiel

5.3.6 Messung des Gesamtgegendruckes

Auf der Bedienseite des Kühlgerätes ist an der Lufthaube ein U-Rohr zur Messung des Gesamtgegendruckes angeordnet.

Abbildung 5-15: Messung des Gesamtgegendruckes



Um den Gegendruck der Getreidesäule und des Luftverteilsystems zu ermitteln, müssen Sie den Kunststoffschlauch bei abgeschaltetem Gerät bis ca. zur Hälfte mit Wasser füllen.

Eine Skala ist nicht vorhanden, da sich der Wasserdruck ständig verändert (durch Verdunstung) und das Messen der Säule mit einem Zollstock genauer und einfacher ist.

Während der Messung muss der Zeiger (Sie können den Zeiger durch das Fenster des Ansaugschalldämpfers einsehen) waagrecht stehen.

Schließen Sie den Kaltluftschlauch am Einblasrohr des Luftverteilsystems an und messen Sie bei laufendem Radialventilator den Unterschied der beiden Wassersäulen. Dazu muss das Gerät eingeschaltet sein.



Beträgt der gemessene Unterschied mehr als 300 mm (bei dem Gerät GK 40 NHDe-404: 240mm), müssen mehrere Einblasstellen oder Zellen gleichzeitig angeschlossen werden.

Bei hohen Gesamtgegendrücken verringert sich der Volumenstrom (Luftmenge) so stark, dass sich das Gerät abschalten kann.



Ein praller, hart aufgeblasener Kaltluftschlauch signalisiert, dass der Gegendruck sehr hoch ist. Prüfen Sie bei jedem Anschluss des Gerätes an ein neues Lager den Zustand des Kaltluftschlauches. Der Schlauch muss sich leicht eindrücken lassen!

5.3.7 Ausschalten des Kühlgerätes

Im Automatik- bzw. Handbetrieb lässt sich das Kühlgerät durch Betätigen der Taste **K3** ausschalten. Befinden Sie sich in einem anderen Anzeigebild, so müssen Sie zuerst über die **ESC**-Taste in die Grundanzeige zurückgehen. Anschließend können Sie mit **F1** bzw. **F2** die erstmals gewählte Betriebsart wieder aufrufen. Sie können das Gerät nur in der Betriebsart über **K3** ausschalten, in der Sie es auch eingeschaltet haben.

5.4 Transport und Lagerung

Kühlgeräte mit ein- und zweiachsigen Fahrvorrichtungen sind nach Erfüllung der entsprechenden Vorschriften (Versicherung, Kennzeichnung, Beleuchtung) für Transporte von einem zum anderen Standort zugelassen. Die Geschwindigkeit von 6 km/h darf nach StVO nicht überschritten werden. Da die Fahrvorrichtungen nicht gefedert sind, kann es auf unebenen Wegen zu harten Stößen und Schwingungen der Aggregate kommen, die zu Rissen in Leitungen oder Lockerungen der Verschraubungen führen können. Deshalb:



Wird ein Kühlgerät an mehreren Standorten genutzt und muss es deshalb transportiert werden, empfehlen wir den Transport des Gerätes mit einem Anhänger!



Bei der Montage des Kühlgerätes auf einem Anhänger müssen Sie unbedingt darauf achten, dass der Anhängerboden im Bereich der Luftansaugung eine entsprechend große Aussparung erhält.



Bei Transport über unebene Straßen wird das Öl im Kompressor geschüttelt und verlagert. Deshalb muss vor der Wiedereinbetriebsetzung des Gerätes am neuen Standort der Kompressor auch dann ca. vier Stunden vorgewärmt werden, wenn die Betriebsunterbrechung nur kurz war. Ansonsten kann eine Öldruckstörung auftreten.



Wird das Kühlgerät häufig transportiert, müssen alle Schraubverbindungen regelmäßig kontrolliert und ggf. nachgezogen werden!



Kompressoren sollten bei stationärem Betrieb schwingungsdämpfend aufgestellt sein. Dadurch werden Anlaufstöße elastisch abfangen und die Schwingungsübertragung auf den Unterbau vermindert.

Straßentransport

**Transportsicherung der
Serie GK.../404-S**



Bei Transporten treten stoßartige Belastungen in allen Richtungen auf. Deshalb sollten zur Vermeidung von Transportschäden die Schwingungsdämpfer der Kompressoren blockiert sein.

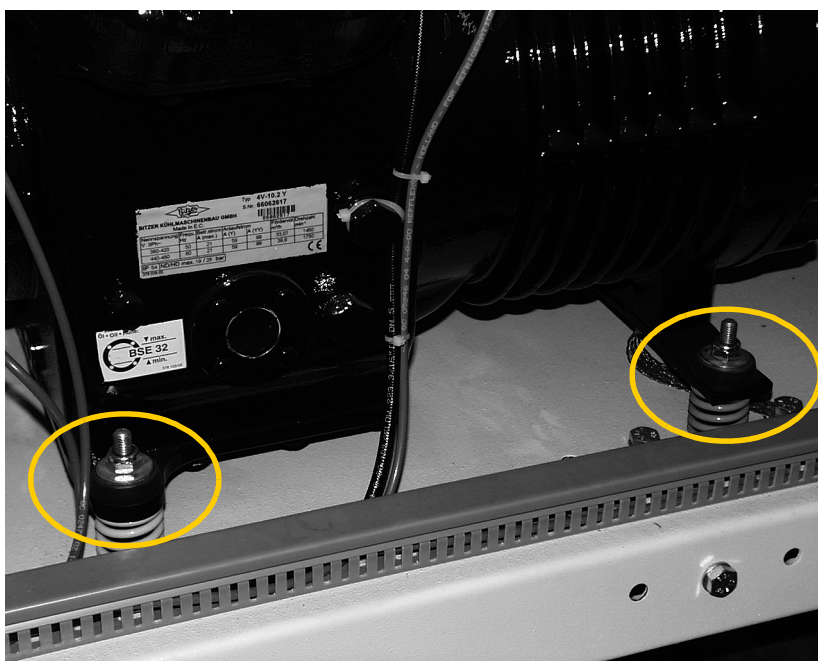
Ziehen Sie vor einem Transport die selbstsichernde Mutter mit einem 17mm-Schlüssel an, bis die Bodenplatte des Verdichters auf der Führungshülse aufliegt.



Bei Kühlgeräten, die häufig (auch über nur kleine Strecken) über Unebenheiten transportiert werden müssen, empfehlen wir, die Kompressoren nicht auf Schwingungsdämpfern zu betreiben!

Achten Sie dann darauf, dass alle vier Muttern der Kompressorbefestigung angezogen sind!

Abbildung 5-16: Schwingungsdämpfer



6 Wartung

6.1 Allgemeine Hinweise



Bei allen Reinigungsarbeiten mit Wasser, bei Arbeiten in den Lufthauben und vor dem Öffnen des Schaltkastens muss das Kühlgerät durch Herausziehen des Netzsteckers stromlos gemacht werden.



Stecken Sie keine Gegenstände durch das Anschlussrohr in die Haube. Bei Berührung der elektrischen Heizung besteht Lebensgefahr!

6.2 Reinigung



Alle Klemmkästen und Lüftungsgitter der Motoren, der Schaltkasten sowie die Schalt- und Steuergeräte müssen vor direktem Wasserstrahl geschützt werden (mit Folie abdecken oder umwickeln).



Nach dem Abspritzen das Kühlgerät nicht sofort einschalten, sondern erst trocknen lassen.



Reinigen nur mit Wasserstrahl. Keine Hochdruckreiniger benutzen!

Die Stützbatterie puffert die vom Anwender eingestellten Werte und hält das Betriebsprogramm im Arbeitsspeicher der Rechneinheit des Steuerungscomputers.

Stützbatterie
(Serie GK.../404-S)

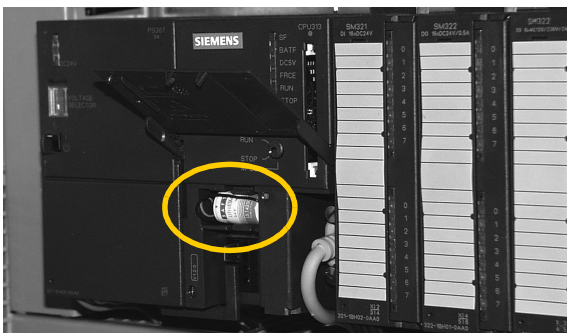


Um die einwandfreie Funktion der Regelung zu gewährleisten empfehlen wir, die Batterie alle zwei Jahre auszutauschen.

Das Kühlgerät muss an das Stromnetz angeschlossen sein. Öffnen Sie den Deckel der CPU und nehmen Sie die Batterie aus dem Aufnahmefach heraus.

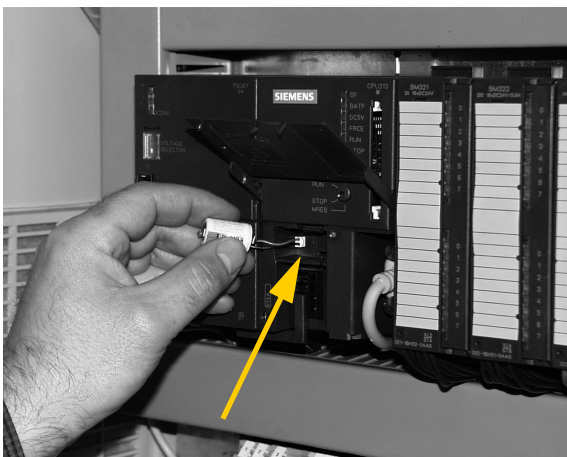
Wechseln der Stützbatterie

Abbildung 6-1: Batterie herausnehmen



Ziehen Sie den Stecker vom Rechner des Steuerungscomputers ab und stecken Sie die neue Batterie auf. Legen Sie die neue Batterie in das Aufnahmefach und schließen Sie den Deckel.

Abbildung 6-2: Stecker einstecken und Batterie einsetzen



6.3 Täglich durchzuführende Wartungsarbeiten

Das U-Rohr-Manometer zum Messen des Verschmutzungsgrades der Filtermatte ist am Ventilator angebracht. Bei einer sauberen Filtermatte beträgt der Unterschied der beiden Wassersäulen ca. 10 mm. Steigt dieser Unterschied über 30 mm an, muss die Filtermatte gereinigt oder erneuert werden (*Siehe "4.2.4 Filtermatte" auf Seite 4-6*).

Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Ansaugschalldämpfer, indem Sie die beiden Schnellverschlüsse lösen.
2. Ziehen Sie den Ansaugschalldämpfer und den Deckel zum Filterkasten von der Maschine ab. Dieser ist gesichert und bleibt aufgeklappt stehen.
3. Entnehmen Sie die Filtermatte und reinigen Sie sie ggf., wie unten beschrieben.
4. Schieben Sie eine neue oder die gereinigte Filtermatte so in die Führung des Luftfilters, dass die weiche Seite nach außen zeigt, bzw. der Aufdruck „Reinluft“ zum Ventilator zeigt.
5. Arretieren Sie die Filtermatte oben mittels der Klemmvorrichtung.
6. Schließen Sie den Ansaugschalldämpfer.

Abbildung 6-3: .Filtermattenwechsel



Bei trockenem (frischen) Staub klopfen Sie die Filtermatte aus. Bei feuchtem oder angebackenem Staub muss die Matte mit Pressluft oder kaltem Wasserstrahl gereinigt werden. Legen Sie die Matte zum Trocknen auf eine ebene Fläche.



Verschmutzte Filtermatten verringern den Luftdurchsatz und damit die Leistung! Wenn die Filtermatten verschmutzt sind, wird wenig oder keine Luft angesaugt. Bei alten Filtermatten werden feine Staubteilchen mitgerissen, die sich in den Lamellen des Verdampfers (Luftkühlers) festsetzen. Diese verschlammen den Verdampfer und verstopfen den Siphon. Dadurch verringert sich der Volumenstrom (Luftmenge) und die Maschine arbeitet unwirtschaftlich.

**Kontrolle der Filtermatte
am Luftfilter auf Ver-
schmutzung**

Spritzen Sie die Ablaufschläuche und das Siphon mit Wasser aus. Lösen Sie dazu bei Bedarf den U-förmigen Schlauch.

**Kontrolle des Siphons auf
Wasserdurchgang**



Bei verstopftem Siphon besteht die Gefahr, dass Wasser im Luftkasten gestaut wird. Es kann mitgerissen werden oder der Verdampfer vereist.

Geht der Siphondeckel verloren, spritzt Wasser aus dem Ablaufsystem. Fehlt der Siphondeckel, müssen Sie den Siphon mit einer Folie abdecken, bis der neue Deckel zur Verfügung steht.

Kontrollieren Sie den Kondensator auf anhaftende Teile (z. B. Blätter, Stroh, Papierstücke). Reinigen Sie den verschmutzten Kondensator mit einer Kunststoffbürste, mit Pressluft oder Wasserstrahl von beiden Seiten.

Kondensator kontrollieren



Keine Hochdruckreiniger einsetzen, da diese die Lamellen beschädigen können!



Ein verschmutzter Kondensator kühlt – trotz laufendem Absaugventilator – das heiße Kältemittel nicht genügend ab. Das Kälteaggregat kann dann über den Überdruckwächter abschalten.

6.4 Wöchentlich durchzuführende Wartungsarbeiten

Kontrollieren Sie das Kältemittel im Schauglas der Druckleitung. Blasen- oder Perlbildung im Schauglas kann Kältemittelmangel bedeuten, wenn gleichzeitig die Kältemittleistung sinkt.

Kontrolle des Kältemittels

In der Mitte des Schauglases befindet sich ein Farbindikator, der anzeigt, ob die Filtertrockner mit Wasser gesättigt sind und deshalb das Kältesystem nicht richtig arbeitet. Stimmt die Farbe des Indikators nicht mit der Farbe des Feldes **dry-trocken** überein, benachrichtigen Sie den kältetechnischen Kundendienst.

Kontrollieren Sie die Drehrichtung der Motoren, besonders bei jedem Standortwechsel oder nach Reparaturen. Bei falscher Drehrichtung läuft die Maschine nicht an und es wird **Drehrichtung-Störung** auf dem Display des Reglers angezeigt (bei GK.../404-S).

Drehrichtung der Motoren prüfen

Der Ölstand im Kompressor muss regelmäßig kontrolliert werden. Nähere Informationen zum Schauglas finden Sie bei **“Abbildung 5-4: Schauglas für Ölstand im Kompressor” auf Seite 5-5** oder **“Abbildung 5-12: Schauglas für Ölstand im Kompressor” auf Seite 5-13**. Ist zu wenig Öl im Kompressor vorhanden, sprudelt das im Schauglas sichtbar Öl, ist kein Öl mehr vorhanden, erhalten Sie eine Störungsmeldung **Niederdruckstörung**. Ist der Ölstand in Ordnung, sehen Sie im Schauglas höchstens wenige Bläschen im Öl. Sehen Sie nur Schaum im Schauglas, ist der Kompressor nicht vorgeheizt.

Kontrolle des Ölstands im Kompressor

6.5 **Jährlich vor der Ernte durchzuführende Wartungsarbeiten**

Rechtzeitig vor dem Erntebeginn sollten Sie einen Probelauf des Kühlgerätes durchführen (Vorheizen nicht vergessen!). Nur dann kann bei etwaigen Störungen der Hersteller oder Ihre Servicestelle Ihr Kühlgerät pünktlich zum Erntebeginn warten.



Wenn der Kundendienst mit Ihnen einen Termin vereinbart, müssen Sie das Kühlgerät 24 Stunden vorher anschließen, denn der Kompressor muss vorgeheizt sein!

Oberflächen und Kühlrippen des Kompressors mit Wasserstrahl oder Kunststoffbürste reinigen.

Reinigung des Kompressors

Filtermatte der Schaltkastenentlüftung reinigen. Entfernen Sie die Gitterabdeckungen der Schaltkastenentlüftung auf der Ansaugseite (links unten) und der Ausblasseite (rechts oben). Darunter befinden sich die Filtermatten. Reinigen Sie die Filtermatten so, wie in **“6.3 Täglich durchzuführende Wartungsarbeiten” auf Seite 6-3** beschrieben.

Filtermatten der Schaltkastenentlüftung

Im Verdampfer des Kühlgerätes wird der durchströmenden Luft durch Erreichen des Taupunktes Wasser entzogen. Dieses Wasser wird über das Wasserablaufsystem aus der Maschine geleitet.

Sauberkeit des Wasserablaufsystems (Siphon)

Bei ungünstigen Witterungsbedingungen kann die Menge des Wassers sehr groß sein – und dieses Wasser muss über das Ablaufsystem ständig aus dem Gerät fließen können.

Ist der Abfluss verschmutzt, sammelt sich Wasser im Verdampfer und in den Lufthauben. Dadurch erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit der Luft. Das Wasser wird vom Luftstrom mitgerissen und kann über den Anschlussschlauch die unteren Bereiche der Schüttung auffeuchten! Deshalb:



Achten Sie darauf, dass das Wasserablaufsystem immer sauber ist!

Kontrollieren Sie die Leitungen auf Defekte, Brüche, Undichtigkeiten.

Sichtkontrolle der Leitungen

Kontrollieren Sie, ob im Gerät Öl austritt.

Sichtkontrolle Ölaustritt

7 Störungssuche und -behebung

7.1 Selbstüberwachung und Eingriffskontrolle bei den Geräten GK.../404-S

Durch den Einsatz von Mikroprozessoren ist es möglich, durch schnelle Reaktionen des Reglers auf Fehlverhalten von Bauteilen des Gerätes, negative Einflüsse von außen oder auch nicht korrekt ausgeführte Luftverteilverrichtungen in Silos, entsprechend zu reagieren und das Kühlgerät auszuschalten. In solchen Fällen erscheint auf dem Bedienfeld des Reglers eine Störmeldung, die zur Zeit des Abschaltens in der Abfragefolge des Rechners am nächsten war.

Werden von der Überwachung im Rechner unzulässig hohe Abweichungen von der eingestellten Ausblastemperatur festgestellt, schaltet das Kühlgerät aus. Ein automatischer Neustart erfolgt erst dann, wenn z. B. die Außentemperatur steigt bzw. sinkt, oder Sie den Kältesollwert entsprechend der Umgebungseinflüsse verändern. Das Gerät schaltet sich auch aus, wenn z. B. übermäßige elektrische Spannungsschwankungen, Phasenausfall, Blitzschlag, Schwerlauf der Motoren o. ä. den korrekten Betrieb stören. Wenn Sie feststellen, dass das Kühlgerät nicht arbeitet und keine Ursache dafür erkennbar ist, bzw. keine Störmeldung angezeigt wird, überprüfen Sie vor dem Wiedereinschalten die Schutzrelais und Feinsicherungen.

In diesem Zusammenhang ist die Stützbatterie sehr wichtig. Wird die Stromversorgung des Rechners durch Batterieausfall unterbrochen, beeinflusst das nicht nur den Programmablauf der Regelung bei Wiederinbetriebnahmen, sondern auch die Möglichkeit, eine Überprüfung der Ursache über den Memoryspeicher vorzunehmen.

Stützbatterie

Eine Störmeldung wird im Display der Steuerung durch Meldung der entsprechenden Störung angezeigt. Die gelbe **ACK**-Diode am Bedienpanel blinkt auf.

Die Störung wird als Text angezeigt und kann somit schnell lokalisiert und behoben werden.

Durch Drücken der **ACK**-Taste nehmen Sie die Störung an. Ist die Ursache bereits behoben, leuchtet die ACK-Diode durch. Ist dies nicht der Fall, betätigen Sie die **ACK**-Taste nochmals. Jetzt ist die Ursprungsanzeige wieder sichtbar.

Ist die Störung noch nicht behoben, blinkt die **ACK**-Diode weiter.

Um das Gerät neu zu starten, müssen Sie zuerst im Automatikbetrieb **F1** bzw. im Handbetrieb **F2** die Taste **K4** betätigen, um in das Startbild zu kommen. Wenn die **ACK**-Diode weiter leuchtet, ist die Störung noch nicht beseitigt. Erlischt **ACK**, so läuft das Gerät nach Betätigen von **K1** oder **K2** wieder an.

Ist das Öl im Kompressor nicht genügend vorgewärmt, schaltet sich das Gerät aus und auf dem Display erscheint eine Störungsmeldung. Betätigen Sie die schwarze Entriegelungstaste (Öldruck-Reset) am Öldruckdifferenzschalter. Löschen Sie die Störmeldung, indem Sie vorgehen, wie oben beschrieben.

Sie können das Gerät erst wieder starten, wenn der Kompressor ausreichend vorgewärmt ist.

Das Regelgerät kann gleichzeitig mehrere Störungen registrieren. Zunächst wird die Primärstörung auf dem Display angezeigt; durch Drücken der ▼-Taste erscheint die Folgestörung auf dem Anzeigefeld.

**Charakteristische Störfälle
und deren Behebung**

7.2 Störanzeigen auf dem Bedienfeld oder Störanzeigen der Meldeleuchten

Tabelle 7-1: Auf dem Bedienfeld angezeigte Störmeldungen (Blatt 1 von 3)

Störanzeige	Ursache	Behebung
Wicklungsschutz Kompressor	Temperaturüberwachung am Verdichter hat angesprochen wegen evtl. zu kurzfristigem Start hintereinander oder längerem Betrieb im niedrigen Druckbereich.	Je nach Ausführung des Gerätes befindet sich eine Reset -Taste am Auslösegerät im Klemmkasten des Verdichters. Diese müssen Sie entriegeln. Ansonsten Gerät kurzzeitig mit Hauptschalter ausschalten.
Motorschutzscharter Axialventilator	Ein Motorschutzschalter der Axialventilatoren ist durch Überstrom oder Kurzschluss ausgelöst. Überstrom kommt z. B. durch Lagerschäden oder schwergängigen Lauf des Lüfterrades; Kurzschluss durch Feuchtigkeit im Klemmkasten oder durch ein defektes Kabel.	Motorschutzschalter entriegeln und Axiallüfter auf leichten Lauf überprüfen. Eventuell Motor durchmessen lassen.
Motorschutzschalter	Ein Motorschutzschalter ist ausgelöst durch Überstrom oder Kurzschluss.	Antriebe optisch überprüfen. Hat die Störung mechanische Ursachen (z. B. ein Ast ist in das Gerät gefallen), entfernen Sie die Ursache. Stellen Sie mit Hilfe des Schaltplans fest, für welche Funktion der ausgelöste Motorschutz dient und beheben Sie dort den Fehler, bzw. lassen ihn von einer Fachkraft beheben.
Falsches Drehfeld	Drehrichtung ist falsch oder die drei Phasen sind unvollständig.	Prüfen Sie, ob an allen drei Phasen Spannung anliegt. Bei falscher Drehrichtung tauschen Sie zwei Phasen an der Zuleitung.
Öldrucküberwachung Verdichter	Das Gerät konnte keinen Öldruck aufbauen, weil der Verdichter zu wenig vorgeheizt ist, oder eine Störung im Schmiersystem des Verdichters vorliegt.	Öldruckschalter mit der Reset -Taste entriegeln und ggf. nach längerem Vorheizen neu starten.

Tabelle 7-1: Auf dem Bedienfeld angezeigte Störmeldungen (Blatt 2 von 3)

Störanzeige	Ursache	Behebung
Unterdruck-Überwachung	Aufgrund einer zu niedrigen Verdampfungstemperatur ist der Druck an der Saugseite des Verdichters zu niedrig. Eine zu niedrige Verdampfungstemperatur entsteht, wenn der Luftdurchsatz zu gering ist, z. B. bei stark verschmutzter Filtermatte oder zu hohem Gegendruck. Eine Niederdruck-Störung kann auch durch eine Leckage im Kältekreislauf verursacht werden.	Filtermatte und Gegendruck über die U-Rohr-Manometer kontrollieren. Lässt sich die Störung nicht quittieren, muss das Gerät von einem Fachmann überprüft werden.
Überdruck-Überwachung	Durch zu hohe Kondensationstemperatur entsteht an der Druckseite des Verdichters ein Überdruck. Die Kondensationstemperatur kann ansteigen, wenn hohe Umgebungstemperaturen herrschen, der Kondensator verschmutzt ist oder die Axiallüfter nicht richtig arbeiten.	Axiallüfter überprüfen Kondensator reinigen. Lässt sich die Störung nicht quittieren, muss das Gerät von einem Fachmann überprüft werden.
Kühlgerät bleibt in unregelmäßigen Abständen stehen, ohne dass eine Meldeleuchte die Störung anzeigt	Zuführkabel ist im Querschnitt nicht ausreichend dimensioniert Zuführkabel ist zu lang Zuführkabel ist während des Betriebes zusammengerollt Zuführkabel ist der prallen Sonne ausgesetzt Hohe Stromschwankungen im Zuleitungsnetz Elektrische Anlage des Betriebes oder Getreidelagers ist zu schwach und überlastet Am Netz sind viele Verbraucher angeschlossen, die Schweranlauf haben (z. B. Hammermühlen, Schleuderbänder, Ventilatoren u. ä.) Gewitter ist/war in der Nähe	Gerät ausschalten und Zuführkabel, Stromnetz und Anlage überprüfen und ggf. austauschen

Tabelle 7-1: Auf dem Bedienfeld angezeigte Störmeldungen (Blatt 3 von 3)

Störanzeige	Ursache	Behebung
Veränderung der Kaltlufttemperatur	Umgebungstemperatur und/oder relative Luftfeuchtigkeit steigen stark an, die Temperatur am Temperaturfühler ist aber niedrig eingestellt. Dadurch kann der Programmablauf übersteuert werden, wobei die Luftdrosselklappe schließt und in diesem Zustand verharrt. Hoher Getreidegegendruck begünstigt diesen Vorgang.	Stellung der Drosselklappe prüfen: Sie darf nicht auf ZU stehen. Fahren Sie die Luftdrosselklappe von Hand auf: Bei GK 40 NHDe 404: Vierstellenwahlschalter auf AUF stellen. Warten Sie ca. 10 Minuten und vergleichen Sie die Temperatur am Thermometer mit der Einstellung am Temperaturfühler. Zeigt das Thermometer gegenüber dem Fühler mehr als 7 °C an, muss die Temperatur am Fühler um ca. 3 Grad höher gedreht werden. Schalten Sie den Vierstellenwahlschalter auf AUTO .

Treten andere als die hier genannten Störungen auf, informieren Sie uns sofort! Viele Störungen können per Telefon analysiert und behoben werden (**Siehe "1.2 Wir - Die goldsaat Agrartechnik GmbH" auf Seite 1-1**).

8 Einstell-Tabelle und -Beispiele

Einstellung von Kälte- und Nachwärmesollwerten

Tabelle 8-1: Einstellung von Kälte- und Nachwärmesollwerten

a_w -Wert ^a	Wassergehalt U (%) bei 10 °C von						Nachwärmesoll Q_N (K) ^b	
	Gerste Roggen	Weizen	Mais	Raps	Sonnenblumenkernen	Futterpellets	Nachhygroskopischem Gleichgewicht	Bei erhöhtem Trocknungseffekt
0,90	21,2	20,5	19,3	18	12,5	27,3	0	2
0,85	19,3	18,1	17,0	14,5	10,8	22,7	0	2
0,80	17,8	16,4	15,4	12,2	9,5	19,6	1	3
0,75	16,6	15,5	14,3	10,4	8,6	17,4	2	4
0,70	15,5	14,6	13,4	9,2	7,8	15,8	3	4
0,65	14,6	13,8	12,7	8,3	7,2	14,5	4	4
0,60	10,8	13,2	12,2	7,7	7,0	13,2	5	5
0,55	13,1	12,8	11,8	7,4	6,6	12,1	6	6

a. $\varphi = a_w \text{ Wert} - 100 (\%)$

b. einschließlich Reibungs- und Abstrahlwärme des Systems

Weizen mit 16 % Wassergehalt wird gelagert. Die Ausblastemperatur soll 10 °C betragen. Nach der Tabelle beträgt das Nachwärmesoll im Gleichgewichtszustand 2 K. Demnach muss das Kältesoll auf 8 °C gestellt werden ($8 \text{ °C} + 2 \text{ K} = 10 \text{ °C}$)

Beispiele

Raps mit einer Schüttguttemperatur von 26 °C und einem durchschnittlichen Wassergehalt von 9,6 % soll auf 12 °C gekühlt werden. Der Wassergehalt soll nicht wesentlich verringert werden. Empfohlene Einstellung: Nachwärmesoll 3 K, Kältesoll 9 °C

Weizen mit einer durchschnittlichen Temperatur von 29 °C ist eingelagert. Die Schüttung soll auf 11 °C gekühlt werden. Die Wassergehalte der Partien wurden bei der Annahme zwischen 14,8 und 18,6 % gemessen. Angestrebt wird eine homogene Schüttung mit einem Wassergehalt von 15 %. Empfohlene Einstellung: Nachwärmesoll 4 K, Kältesoll 7 °C.

9 Erklärung der verwendeten Begriffe

Kaltlufttemperatur hinter Verdampfer (TF2) in °C, auf die der Luftstrom im Gerät abgekühlt wird.

Kältesoll

Wärmemenge in K (Kelvin), die dem Kältesoll zugegeben wird. Sie ist abhängig von der zu kühlenden Körnerfrucht und ihrem Wassergehalt. Erwärmt den Luftstrom hinter Verdampfer, um die Feuchtigkeit in der Luft zu reduzieren.

Nachwärme (-soll)

= Gleichgewichtsfeuchte

Sorptionsisotherme

(optional): Temperaturfühler, bestehend aus Stechsonde und Kabel, der am Schaltschrank angeschlossen wird. *coolstop* bewirkt, dass das Kühlgerät automatisch abgeschaltet wird, wenn die Korntemperatur 4 °C unter die Ausblastemperatur sinkt.

coolstop

(serienmäßig bei der Serie GK.../404-S) = elektrische Nachwärme (Elektroheizregister), wird automatisch zugeschaltet, wenn die kältetechnische Nachwärme nicht erreicht wird (nimmt die Energie nicht aus dem Kältekreislauf).

granoplus

(serienmäßig) = Sicherheitsnachwärme. Die *granosafe*-Sicherheitsschaltung hat die Aufgabe, bei extremen Klimabedingungen im unteren Temperaturbereich (niedrige Kaltlufttemperatur oder hohe relative Feuchte) die Temperatur der Kaltluft automatisch anzuheben. Dadurch werden große Temperaturschwankungen vermieden und das zu kühlende Gut vor Auffeuchtungen geschützt. Während des *granosafe*-Betriebs leuchtet die weiße Meldeleuchte 3 auf (bei GK 40 NHDe 404).

granosafe

Bezeichnet das Konzept unserer Kühlgeräte, die mit Nachwärme arbeiten (im Gegensatz zu Kühlgeräten anderer Hersteller, die ohne Nachwärme arbeiten, d. h. auch feuchte Luft auf Getreide blasen). Es handelt sich um ein Verfahren zur Anpassung der relativen Feuchte der Kaltluft an die Getreidefeuchte. Getreide ist ein hygroskopischer Stoff und hat die Eigenschaft, von der Umgebungsluft Wasser aufzunehmen oder Wasser an die Luft abzugeben. Wenn Getreide und Luft die gleiche Feuchtigkeit aufweisen, befindet sich das Korn im *hygroskopischen Gleichgewicht* - Wasser wird weder aufgenommen noch abgegeben.

granotherm

Die relative Luftfeuchtigkeit der Kaltluft ist unmittelbar nach dem Durchströmen des Verdampfers (Kühlers) sehr hoch. Sie wird zwar durch den verhältnismäßig langen Weg ins Getreide um ca. 2 K (°C) wärmer und damit trockener. Bei der Kühlung von trockener Ware kann jedoch in der Endphase der Kühlung eine Auffeuchtung der unteren Partien entstehen.

Mit *granotherm* kann auch bei Regen und Nebel (100 % Feuchtigkeit) sicher gekühlt werden.

(optional) = Absaugventilator, der auf dem Silo aufgestellt wird, um - insbesondere bei hohen Silos - den Widerstand und Druck im Getreide zu verringern und dadurch die Kühlleistung der Kühlgeräte zu erhöhen.

granosuc

10 Weiterführende Literatur

Humpisch, Gerhard: Getreide lagern - Belüften und Trocknen. Einführung in Grundlagen, Technik, Anwendung, Bergen/Dumme 1998

Internetseite der Universität Hohenheim (www.uni-hohenheim.de)

11 Anhang

11.1 Grundsätzliches zur Kühlung von Körnerfrüchten

Reinigen Sie das Getreide vor. Legen Sie den Lagerraum mit geeigneten Luftvertei-Vorrichtungen, z. B. *granowell*-Elementen, in ausreichender Anzahl aus.



Beachten Sie den Grundsatz der Kühlkonservierung: **Nie warme Luft auf kaltes Getreide blasen!**

Lagern Sie feuchtes Getreide möglichst unten ein. Schalten Sie das Kühlgerät schon während des Befüllens der Lager ein, wenn die Ware feucht ist. Werden warme Körnerfrüchte auf bereits gekühlte geschüttet, beginnen Sie sofort mit der Kühlung.

Ebnen Sie die Oberflächen der Schüttung ein. Sind Schütt-Täler nicht zu vermeiden, decken Sie diese für die Dauer der Kühlung ab. Sorgen Sie für eine ausreichende Entlüftung der Halle. Bei kleinem Lager können Sie zwei Partien gleichzeitig anschließen. Bei kleinkörnigen Schüttgütern (z. B. Mohn, Raps, Sesam) sollten Sie die Luftverteilsträge mit Jutebahnen oder Kunststoffgaze abdecken, um den Widerstand zu senken.

Flachlager

Achten Sie darauf, dass die Silos dicht sind und sorgen Sie für eine ausreichende Entlüftung. Beachten Sie, dass Nachkühlen während kälterer Jahreszeiten durch die Wärmeunterschiede zwischen Abluft und Dachfläche zu Kondensation führt. Dies erkennen Sie an Tropfenbildung am Dach und/oder Auffeuchtung der Schüttgutoberfläche

Stahlblech-Rundsilos

Sorgen Sie für gute Durchlüftung oberhalb der Zellen und beachten Sie die maximalen Füllhöhen der einzelnen Fruchtarten. Schließen Sie möglichst mehrere Zellen gleichzeitig an. Kontrollieren Sie den Gesamtgegendruck am U-Rohr-Manometer (**Siehe "5.3.6 Messung des Gesamtgegendruckes" auf Seite 5-18**). Bei hohen, engen Zellen sollten Sie *grano-suc* einsetzen. Saugen Sie während des Kühlens Brüden ab.

Silozellen

Sie können bei jedem Wetter kühlen - auch bei Regen und/oder Nebel. Unterbrechen Sie den Kühlvorgang möglichst nicht. Beachten Sie den Wassergehalt und Lagerungsbedingungen der Körnerfrüchte. An feuchten Aufstellungsorten (z. B. Hafen, Mühlenbach) dürfen Sie bei trockenem Getreide und bei Nachkühlung nur mit dem entsprechend hohen Nachwärmesoll kühlen. Kühlen Sie jede Partie durch, nicht ankühlen.

Wählen Sie die Kaltlufttemperatur so, wie es die Bedingungen am Aufstellungsort zulassen. Stellen Sie die Temperatur zu Beginn der Kühlung nicht zu tief ein; im Allgemeinen reichen 10 bis 12 °C Ausblastemperatur für eine sichere Körnerfruchtlagerung über längere Zeiträume (**"Abbildung 11-1: Lagerzeitdiagramme Getreide (linkes Diagramm) und Raps (rechtes Diagramm)" auf Seite 11-3**).

Ermitteln Sie die ungefähre Kühltemperatur, indem Sie die Partiemenge in Tonnen (t) durch die Normal-Sommerleistung des Kühlgerätes (t/d) dividieren. Das Ergebnis ist die Kühl-dauer in Tagen (d). Messen Sie nun die Gutstemperatur und nehmen Sie das Leistungsdiagramm dazu. Beachten Sie, dass z. B. Flachlagerkühlung die Leistung vergrößert, und bei Zellenkühlung die Leistung vermindert wird. Ebenso mindern hohe relative Luftfeuchten und Umgebungstemperaturen, trockenes Getreide, enge Querschnitte der Luftverteilsysteme und kleinkörnige Produkte die Leistung.

Eine Verbesserung der Leistung wird durch niedrige relative Luftfeuchten und Umgebungstemperaturen, feuchtes Getreide, gut dimensionierte Luftverteilsystem und Absaugeinrichtungen erzielt.

Die Kühlung ist dann beendet, wenn kalte Luft aus der Schüttung tritt. Messen Sie die Temperatur der Schüttung in ca. 0,5 Meter Tiefe: Die Temperatur sollte dort ca. 3 bis 4 °C höher als die Eintrittstemperatur sein. Setzen Sie *cool/stop* zum automatischen Beenden der Kühlung ein.

Ende der Kühlung

Die Lagerungsdauer hängt vom Wassergehalt, der Lagerungstemperatur und von Beimen-gungen ab, ebenso führen unreife Körner zu getreidespezifischen Reaktionen. Führen Sie häufig Temperaturkontrollen durch und beachten Sie das Lagerungszeitdiagramm **“Abbildung 11-1: Lagerzeitdiagramme Getreide (linkes Diagramm) und Raps (rechtes Diagramm)” auf Seite 11-3.**

Lagerungsdauer

Gekühlte Ware darf nicht belüftet werden (Auffeuchtungsgefahr)!. Deshalb müssen Sie darauf achten, dass sie bei Wiedererwärmung eines Getreidestapels rechtzeitig nachkühlen. Beachten Sie, dass sich feuchtes Getreide durch die verstärkte Kornatmung sehr schnell wieder erwärmt. Verunreinigungen im Getreide fördern die Atmung, Erwärmung und Nesterbildung. Berücksichtigen Sie beim Nachkühlen im Winter die Kondensatbildung an Dächern und Wänden und sorgen Sie für eine gute Durchlüftung bzw. Absaugung.

Nachkühlen

Gekühlte Körnerfrüchte erwärmen sich durch ihre geringe Wärmeleitfähigkeit nur sehr langsam. Erfahrungsgemäß dauert es bis zu einem Jahr, bis sich z. B. eine auf 10 °C gekühlte Weizenschüttung von 15 % Wassergehalt so weit erwärmt, dass sie gekühlt werden muss. Die folgende Tabelle zeigt den typischen Kühlverlauf und die langsame Wiedererwärmung von gelagertem Weizen im Silo:

Kontrolle der Lagerung

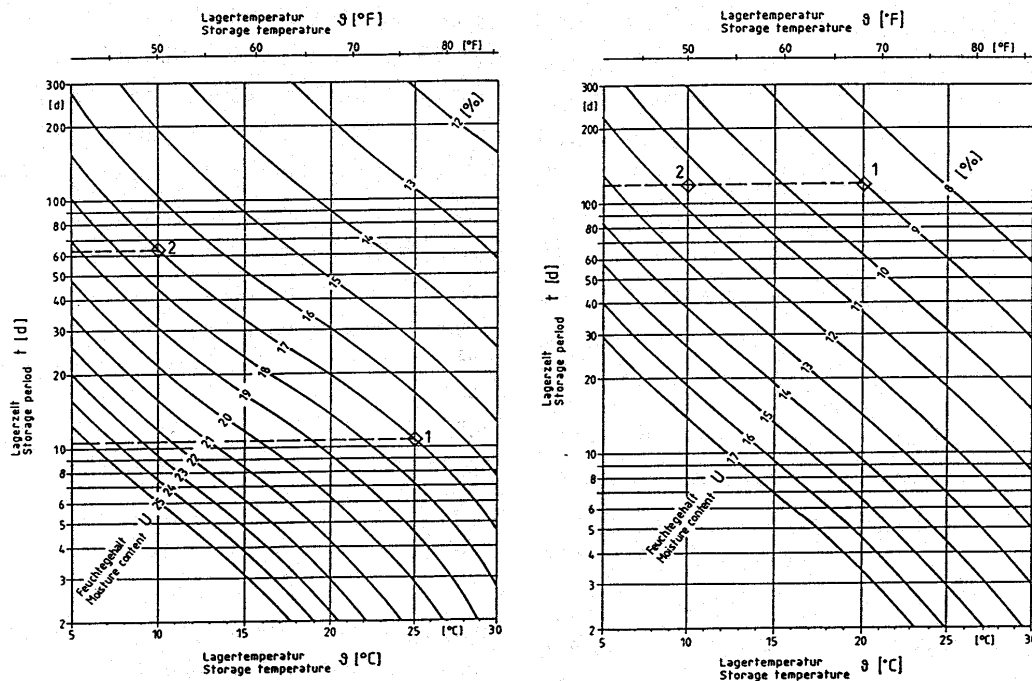
Tabelle 11-1: Lagerungszeit von Weizen im Silo

Durchschnittlicher Wassergehalt U %	Lagerungsdauer
14	1,5 - 2 Jahre
15	8 - 12 Monate
16	4 - 8 Monate
17	3 - 5 Monate
18	1,5 - 3 Monate
20	2 - 6 Wochen
23	ca. 2 Wochen



Sie müssen regelmäßige Temperaturkontrollen durchführen!

Abbildung 11-1: Lagerzeitdiagramme Getreide (linkes Diagramm) und Raps (rechtes Diagramm)



Zur Aufzeichnung der Daten können Sie den Tabellenvordruck im Anhang verwenden. (Siehe "11.3 Kopiervorlage für Temperaturkontrolle im Lager" auf Seite 11-6)

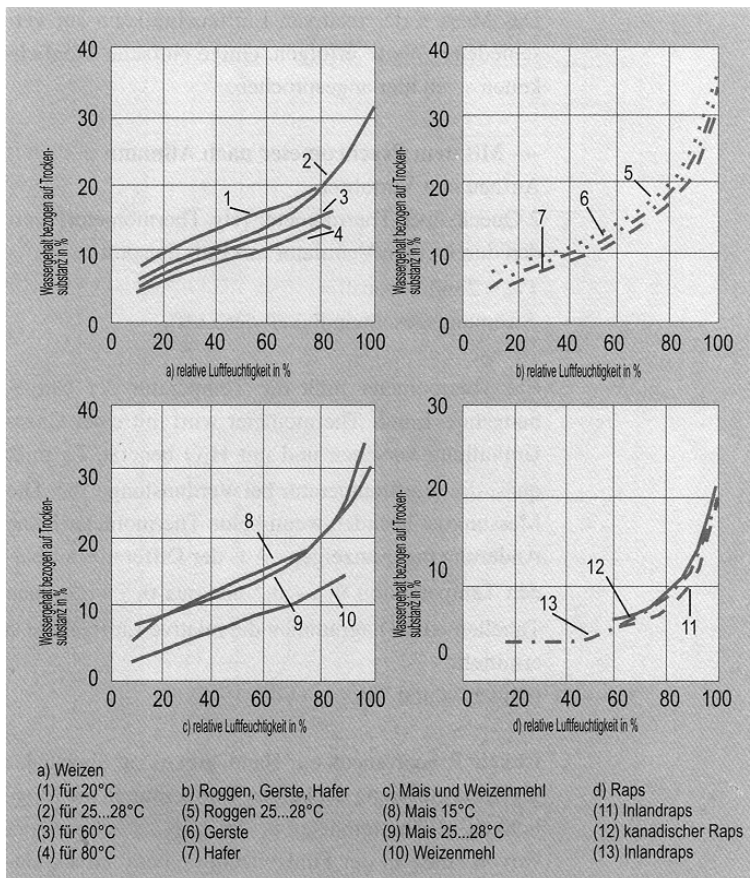
Lagerungszeitdiagramme

11.2 Grundlagen der Regelung von GK.../404-S-Geräten

Grundlagen der Regelung bei GK.../404-S Geräten sind Produktkennlinien, sogenannte Sorptionsisothermen. Solche Kennlinien sind produktspezifisch. Sie zeigen die Abhängigkeit hygroskopischer Stoffe - wie z. B. Körnerfrüchte - von ihrem Wassergehalt, ihrem a_w -Wert (Sorptionsfeuchte) und ihrer Temperatur. Solche Sorptionskennlinien sind aus der Literatur verfügbar.

Aus zwei oder mehreren solcher Sorptionsisothermen eines Stoffes lässt sich durch waagerechte Verbindung einer Wassergehaltlinie eine sogenannte Sorptionsisoter bilden. Betrachtet man solche Linien, so wird deutlich, dass durch Absenkung der Temperatur in einer Körnerfruchtschüttung die Wasseraktivität sinkt. Überträgt man solche Sorptionsisothermen in ein h, x-Diagramm für feuchte Luft, bilden diese Linien die Basis für die Regelung von GK.../404-S Geräten.

Abbildung 11-2: Sorptionsisothermen für verschiedene Güter



Quelle: Humpisch, G.: Getreide lagern - Belüften und Trocknen, Bergen 1998

Für die Erläuterung und das Verständnis von Zusammenhängen der hygroskopischen Stoffe Luft und Produkt muss ein gemeinsamer Nenner gefunden werden. Deshalb wird häufig statt der Begriffe „relative Feuchte“ und „Sorptionsfeuchte“ der Ausdruck a_w -Wert verwendet.

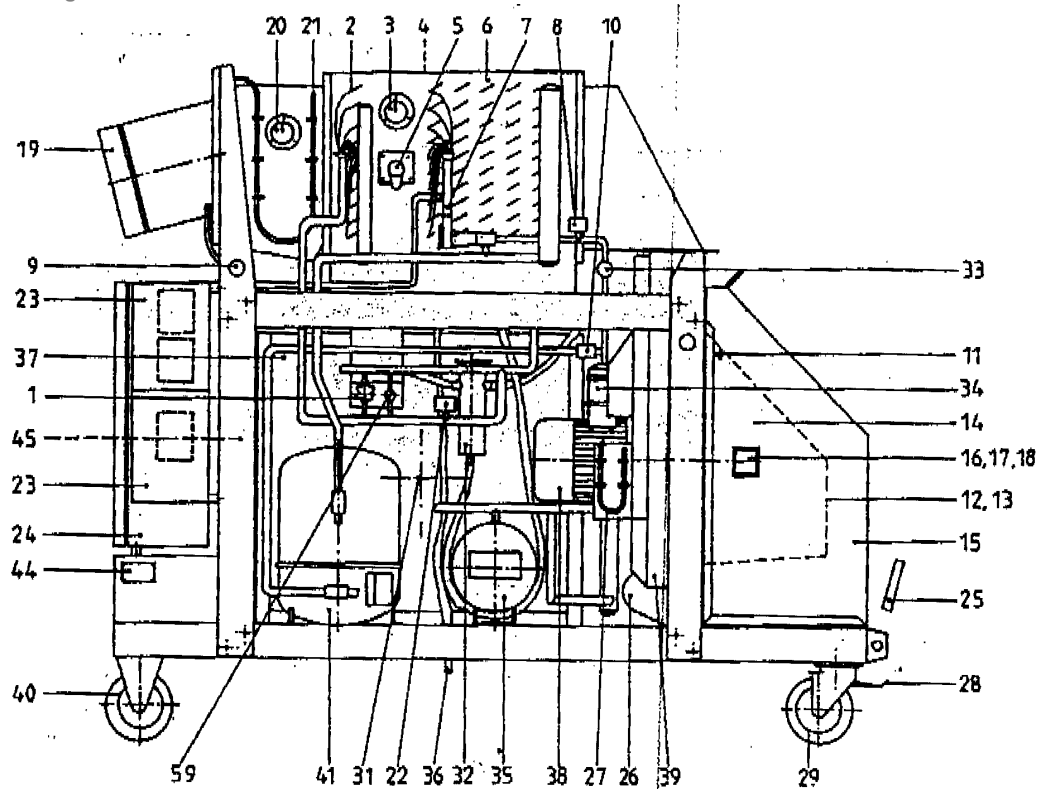
Der a_w -Wert (Wasseraktivität) kennzeichnet den verfügbaren freien Wasseranteil, der unter Einbeziehung der Temperatur, in einem zeitlichen und örtlichen Feuchtigkeitsgleichgewicht mit dem Produkt steht. Damit wird eine Aussage über die Verlagerungsbereitschaft von Wasser sowohl in gelagerten Körnern als auch in der sie umgebenden Atmosphäre möglich. Der Zusammenhang von a_w -Wert und Sorptionsfeuchte ist durch die Gleichung a_w -Wert = $\gamma/100\%$ angegeben.

© goldsaat GmbH

[illegible]

12 Übersichtstafeln

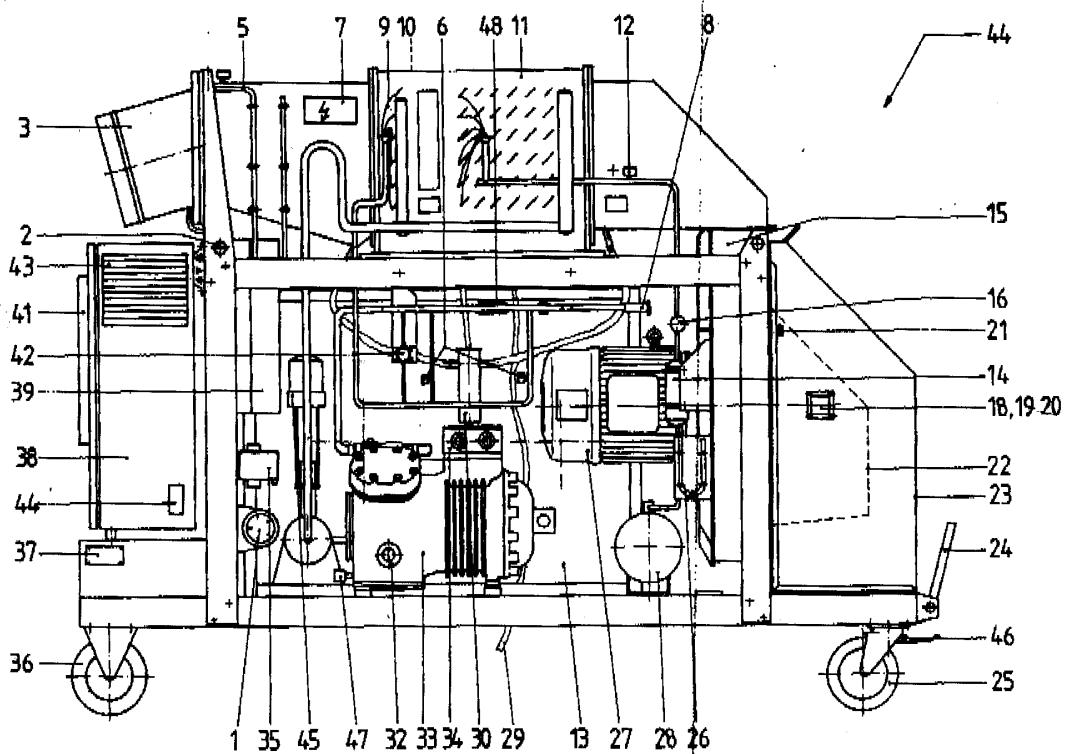
Abbildung 12-1: GK 40 NMDe

 Übersichtstafel GK 40
 NMDe


1	granotherm-Ventil	23	ISO-Gehäuse für Presso- und Thermostate
2	Nachwärmeeinheit	24	Schaltkasten
3	Thermometer "Kaltluft hinter Verdampfer"	25	Deichsel
4	Wartungsdeckel	26	Gerätestecker
5	Thermostat für Temperaturschutz	27	U-Rohr "Filterverschmutzung"
6	Verdampfer	28	Feststellvorrichtung für Lenkrolle
7	Thermostatisches Expansionsventil	29	Lenkrolle
8	Magnetventil in der Druckleitung	31	Axialventilator
9	Befestigungsöse	32	Wasserablaufsystem (Siphon)
10	Verflüssigungsdruckregler	33	Kältemittelschauglas mit Indikator
11	Schnellverschluss	34	Filtertrockner
12	Schutzgitter	35	Kältemittelsammler
13	Filtermatte	36	Wasserablaufschlauch
14	Luftfilterkasten	37	Verflüssiger (Kondensator)
15	Schallschutzhaube	38	Ventilatormotor
16	Zeiger für Drosselklappenstellung	39	Radialventilator
17	Luftdrosselklappe	40	Bockrolle
18	Stellmotor für Volumenstromregelung	41	Verdichter
19	Ausblasrohr mit Wechselplatte	44	Geräteschild
20	Thermometer "Kaltlufttemperatur mit Nachwärme"	45	Leistungsregler
21	U-Rohr "Gesamtgedruck"	59	granotherm-Handabsperrentil mit Abdeckkappe
22	granosafe-Sicherheitsschaltung		

Abbildung 12-2: GK 80

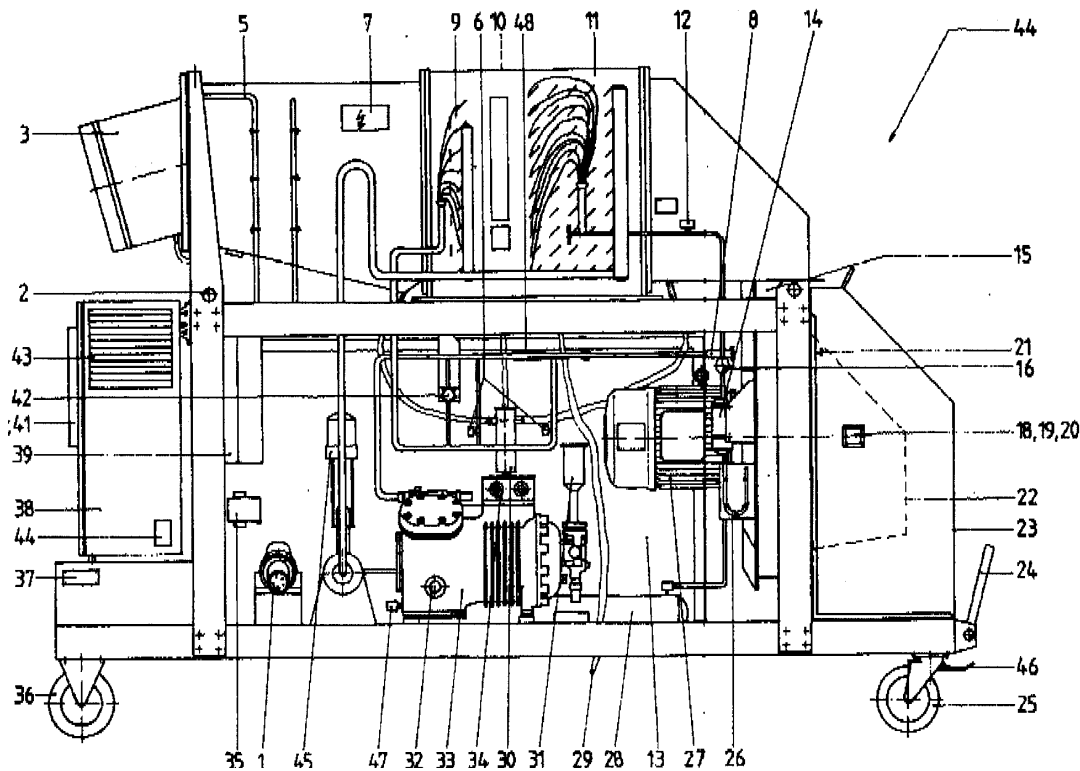
Übersichtstafel GK 80



1	CEE-Gerätestecker	26	U-Rohr "Filterverschmutzung"
2	Befestigungsöse	27	Radialventilatormotor
3	Ausblasrohr mit Wechselplatte	28	Kältemittelsammler (TÜV-geprüft)
5	U-Rohr "Gesamtgegendruck"	29	Wasserablaufschauch
6	<i>granosafe</i> -Sicherheitseinrichtung	30	Wasserablaufsystem (Siphon)
7	<i>granoplus</i> -Nachwärmeeinheit	31	Filtertrockner Saugseite
8	Verflüssigungsdruckregler	32	Ölstandsglas
9	<i>granosafe</i> -Nachwärmeeinheit	33	Kompressor
10	Reinigungsdeckel	34	Klemmenkasten am Kompressor
11	Verdampfer (Kühler)	35	Öldruckdifferenzschalter
12	Magnetventil in der Druckleitung	36	feste Rolle
13	Kondensator (Verflüssiger) mit Lüfter	37	Typenschild
14	Filtertrockner Druckseite	38	Schaltkasten
15	Radialventilator	39	ISO-Gehäuse für Pressostate
16	Kältemittelschauglas mit Indikator	40	Betriebsstundenzähler
18	Zeiger für Drosselklappenstellung	41	Regelgerät
19	Luftdrosselklappe	42	<i>granotherm</i> -Ventil
20	Stellmotor für Volumenstromregelung	43	Schaltkastenlüftung
21	Schnellverschlüsse	44	<i>coolstop</i> -Zuführung
22	Luftfilter	45	Motorregelventil
23	Ansaugschalldämpfer	46	Feststellvorrichtung für Lenkrolle
24	Deichsel	47	Heizung für Ölwanne
25	Lenkrolle	48	Muffler

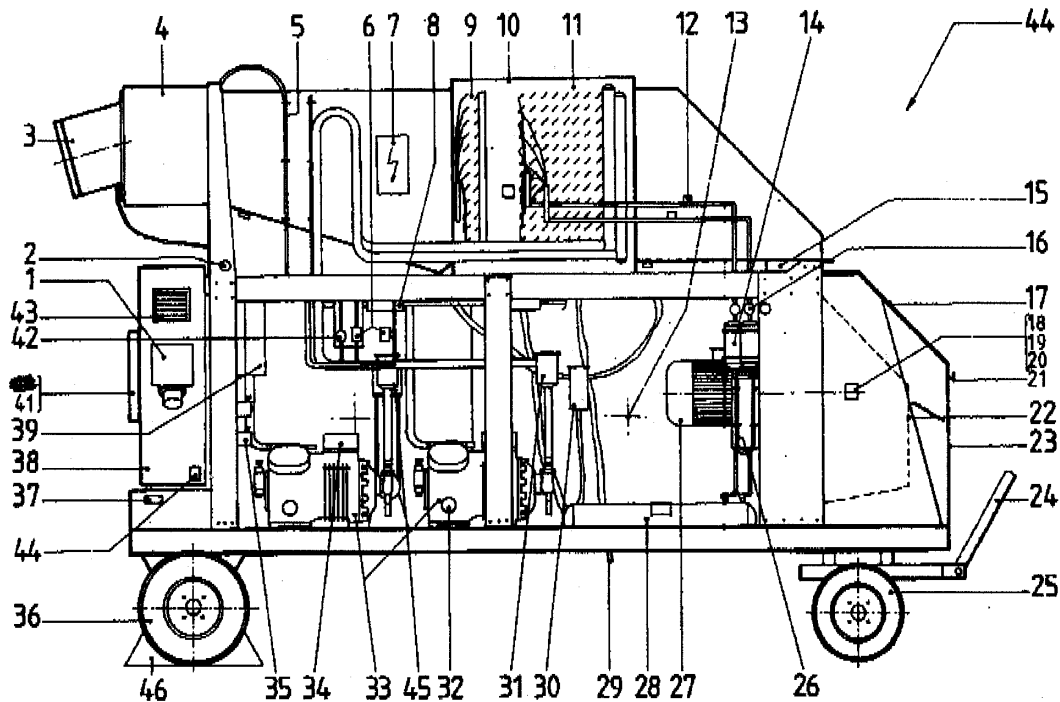
Abbildung 12-3: GK 160

Übersichtstafel GK 160



1	CEE-Gerätestecker	26	U-Rohr "Filterverschmutzung"
2	Befestigungsöse	27	Radialventilatormotor
3	Ausblasrohr mit Wechselplatte	28	Kältemittelsammler (TÜV-geprüft)
5	U-Rohr "Gesamtgegendruck"	29	Wasserablaufschauch
6	granosafe-Sicherheitseinrichtung	30	Wasserablaufsystem (Siphon)
7	granoplus-Nachwärmeeinheit	31	Filtertrockner Saugseite
8	Verflüssigungsdruckregler	32	Ölstandsglas
9	granosafe-Nachwärmeeinheit	33	Kompressor
10	Reinigungsdeckel	34	Klemmenkasten am Kompressor
11	Verdampfer (Kühler)	35	Öldruckdifferenzschalter
12	Magnetventil in der Druckleitung	36	feste Rolle
13	Kondensator (Verflüssiger) mit Lüfter	37	Typenschild
14	Filtertrockner Druckseite	38	Schaltkasten
15	Radialventilator	39	ISO-Gehäuse für Pressostate
16	Kältemittelschauglas mit Indikator	40	Betriebsstundenzähler
18	Zeiger für Drosselklappenstellung	41	Regelgerät
19	Luftdrosselklappe	42	granotharm-Ventil
20	Stellmotor für Volumenstromregelung	43	Schaltkastenlüftung
21	Schnellverschlüsse	44	coolstop-Zuführung
22	Luftfilter	45	Motorregelventil
23	Ansaugschalldämpfer	46	Feststellvorrichtung für Lenkrolle
24	Deichsel	47	Heizung für Ölwanne
25	Lenkrolle	48	Muffler

Abbildung 12-4: GK 240 und GK 320

 Übersichtstafel GK 240
 und GK 230


1	CEE-Gerätestecker	25	Achse mit Lenkkranz
2	Befestigungsöse	26	U-Rohr "Filterverschmutzung"
3	Ausblasrohr mit Wechselplatte	27	Radialventilatormotor
4	Austrittsschalldämpfer	28	Kältemittelsammler (TÜV-geprüft)
5	U-Rohr "Gesamtgegendruck"	29	Wasserablaufschlauch
6	<i>granosafe</i> -Sicherheitseinrichtung	30	Wasserablaufsystem (Siphon)
7	<i>granoplus</i> -Nachwärmeeinheit	31	Filtertrockner Saugseite
8	Verflüssigungsdruckregler	32	Ölstandsglas
9	<i>granosafe</i> -Nachwärmeeinheit	33	Kompressoren
10	Reinigungsdeckel	34	Klemmenkasten am Kompressor
11	Verdampfer (Kühler)	35	Öldruckdifferenzschalter
12	Magnetventil in der Druckleitung	36	starre Achse
13	Kondensator (Verflüssiger) mit Lüfter	37	Typenschild
14	Filtertrockner Druckseite	38	Schaltkasten
15	Radialventilator	39	ISO-Gehäuse für Pressostate
16	Kältemittelschauläser mit Indikatoren	40	Betriebsstundenzähler
17	Zeiger zum Filterkasten	41	Regelgerät
18	Zeiger für Drosselklappenstellung	42	<i>granotherm</i> -Ventil
19	Luftdrosselklappe	43	Schaltkastenlüftung
20	Stellmotor für Volumenstromregelung	44	<i>coolstop</i> -Zuführung
21	Schnellverschlüsse	45	Motorregelventil
22	Luftfilter	46	Festsetzkeile
23	Ansaugschalldämpfer	47	Heizung für Ölwanne
24	Deichsel	48	Muffler