



Original Bedienungsleitung

FRIGOPURMAT

Durchlaufschocker

mit 2-Stoff-Kreislauf-Kühlsystem

Fabrikant:
HMF Hermeler Maschinenbau GmbH
Dipl. Wirt. Ing. Thomas Hermeler
Lohmannstr. 4
D-48336 Sassenberg-Füchtorf
Telefon: +49 (0) 54 26 / 53 84
WhatsApp: +49 (0) 54 26 / 53 84
E-Mail: sales@hmf-hermeler.de
Website: www.hmf-hermeler.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Einleitung	3
2. Inhalt	3
3. Allgemeine Hinweise	3
3.1 Besonders zu beachten	3
3.2 Beschreibung des Typenschildes	4
4. Sicherheitshinweise	5
4.1 Sicherheits- und Unfallvorschriften	8
5. Einsatzmöglichkeiten	8
6. Beschreibung	9
7. Vor der Inbetriebnahme	11
8. Inbetriebnahme	12
9. Bedienung der Anlage	13
9.1 Einstellung Nachlaufzeit Pumpe	14
10. Kaltwassersatzgerät	16
10.1 Inbetriebnahme Kaltwassersatzgerät	16
10.2 Frostschutz Kaltwassersatzgerät	16
11. Nach der Spargelsaison	16
12. Überprüfung der Drehrichtung bei der Pumpe	17
13. Wartung und Pflege	18
14. Hinweise vor Wieder-Inbetriebnahme	18
15. Reinigungsplan	19
16. Information zur DIN VDE	20

1. Einleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung ist gültig für den Durchlaufschocker FRIGOPURMAT. Sie ist in erster Linie für die Bedienperson bestimmt und gibt Auskunft über die Verwendung, Einstellung und Bedienung der Maschine. Machen Sie diese Betriebsanleitung allen Personen zugänglich, die mit der Maschine arbeiten. Texte und Bilder sind nach Möglichkeit neutral gehalten. Auf Unterschiede wird durch Bildüberschriften oder Texthinweise aufmerksam gemacht.

Fabrikant:

HMF Hermeler Maschinenbau GmbH

Dipl. Wirt. Ing. Thomas Hermeler

Lohmannstr. 4

D-48336 Sassenberg-Füchtorf

Telefon: +49 (0) 54 26 / 53 84

WhatsApp: +49 (0) 54 26 / 53 84

E-Mail: sales@hmf-hermeler.de

Website: www.hmf-hermeler.de

2. Inhalt

Lesen Sie diese Betriebsanleitung aufmerksam und komplett durch, bevor Sie mit der Maschine arbeiten. Befolgen Sie die Ratschläge für die richtige Pflege und Wartung Ihrer Maschine, dann werden Sie eine ständige Betriebsbereitschaft und lange Lebensdauer Ihrer Maschine erzielen.

3. Allgemeine Hinweise

3.1 Besonders zu beachten

Die Hinweise in dieser Betriebsanleitung müssen zur Abwendung von Gefahren von allen Personen gelesen, verstanden und beachtet werden, die diese Maschinen einsetzen, bedienen, Instand halten oder kontrollieren. Lesen Sie insbesondere den Abschnitt „Sicherheitshinweise“.

Die Verwendung von Ersatzteilen, Zubehör und Zusatzgeräten, die nicht original von HMF stammen und nicht von HMF geprüft und freigegeben sind, konstruktiv vorgegebene Eigenschaften der HMF-Maschine oder ihre Funktionstüchtigkeit negativ verändern und dadurch die aktive und/oder passive Fahrsicherheit sowie Arbeitssicherheit (Unfallschutz) beeinträchtigen, ist nicht erlaubt.

Für Schäden, die durch die Verwendung von Nicht-HMF-Original-Teilen, -Zubehör und -Zusatzgeräten entstehen, ist jedwede Haftung von HMF ausgeschlossen. Technische Angaben, Maße und Gewichte sind unverbindlich. Wir behalten uns Änderungen im Zuge der technischen Entwicklung und Irrtümer vor.

3.2 Beschreibung des Typenschildes

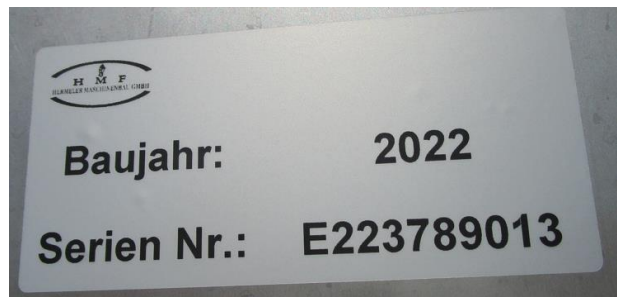
Die Seriennummer der Maschine, der Typ und das Baujahr sind in das Typenschild eingeschlagen. Maschinenummer, Typenbezeichnung und Baujahr sind auf dem Typenschild am Schaltschrank zu finden.

Im Fall einer Ersatzteilbestellung machen Sie uns bitte folgende Angaben:

1. Typ

2. Baujahr

3. Seriennummer



Bei Ersatzteilbestellungen sind Fotos des defekten Teils oder der Maschine oft von Vorteil. Dafür können folgende Kommunikationswege genutzt werden:

WhatsApp: +49 (0) 54 26 / 53 84

E-Mail: sales@hmf-hermeler.de

4. Sicherheitshinweise

Lesen und beachten Sie bitte diese Betriebsanleitung und die Sicherheitshinweise bevor Sie mit der Arbeit mit der Maschine beginnen!

Kennzeichnung von Warn- und Gefahrenhinweisen

In dieser Betriebsanleitung haben wir alle Stellen, die Ihre Sicherheit und die Sicherheit der Maschine betreffen, mit den nachfolgenden Zeichen versehen. Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Benutzer weiter!



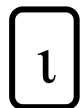
Gefahr!

Kennzeichnung von Hinweisen, bei deren Nichtbeachtung Gefahren für Leib und Leben des Bedieners oder seiner Mitmenschen besteht
+ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr



Achtung!

Kennzeichnung von Hinweisen, bei deren Nichtbeachtung Schäden an der Maschine auftreten können.
+ Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr für die Maschine



Hinweis!

Kennzeichnung von Hinweisen, die eine effektivere und wirtschaftlichere Nutzung der Maschine ermöglichen



Umwelt!

Kennzeichnung von Hinweisen, bei deren Nichtbeachtung Gefahren für die Umwelt bestehen.

Eine Umweltgefährdung besteht bei nicht ordnungsgemäßigem Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen (z. Bsp. Öle, Folien usw.) und/oder deren Entsorgung.

Die an der Maschine angebrachten Warn- und Hinweisschilder geben wichtige Hinweise für den gefahrlosen Betrieb. Die Beachtung dient Ihrer Sicherheit.

Allgemein gilt:

- a) Warnbildzeichen und Hinweisschilder genauestens befolgen!
- b) Alle Sicherheitsanweisungen auch an andere Benutzer weitergeben!
- c) Warnbildzeichen und Hinweisschilder in gutem Zustand halten ggf. ersetzen!

	Vor Inbetriebnahme die Bedienungsanleitung und die Sicherheitshinweise lesen und beachten! Bei Wartungs- und Reparaturarbeiten Motor abstellen und Zündschlüssel ziehen!
	Bei Betätigung des Krafthebers nicht im Hubbereich aufhalten! Während des Betriebs ist der Aufenthalt zwischen Schlepper und Gerät verboten!
	Maschinenteile erst dann berühren, wenn sie vollständig zum Stillstand gekommen sind. Während des Betriebes und bei laufendem Motor Schutzvorrichtung nicht öffnen oder entfernen. Niemals in die sich drehenden Teile greifen. Nicht in der Nähe der rotierenden Teile aufhalten bzw. keine sich bewegenden Maschinenteile berühren! Warten bis sie vollständig zum Stillstand gekommen sind!



Es besteht Quetschgefahr!



Vorsicht! Gefahr durch herausschleudernde Teile bei laufender Maschine.

Ausreichend Sicherheitsabstand halten!



Nicht im Schwenkbereich der Arbeitsgeräte aufhalten!

4.1. Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften

1. Beachten Sie neben den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung die allgemeinen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften.
2. Vor Arbeitsbeginn sich mit allen Steuergeräten sowie mit deren Funktion vertraut machen. Während der Arbeit ist es dazu zu spät!
3. Vor dem Starten ist zu beachten, dass alle Schutzvorrichtungen angebracht sind und sich in Schutzstellung befinden.
4. Die Bekleidung des Arbeiters soll eng anliegen. Locker getragene Kleidung vermeiden!
5. Bei der Reparatur der Maschine muss die Stromzufuhr unterbrochen werden!
Der CE-Stecker muss herausgezogen werden.
6. Der Durchlaufschocker FRIGOPURMAT darf nur betreten werden, wenn die Anlage von der Stromversorgung abgetrennt wurde.
7. Den Schaltschrank nie mit schwitzigen oder nassen Händen anfassen!
8. Der Schaltschrank darf nur geöffnet werden, wenn sich der elektrische Hauptschalter der Maschine in der Stellung "Aus" oder "0" befindet.
9. Alle Pumpen und Bauteile müssen frostsicher aufgestellt werden!
10. Reparaturen an der Maschine dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.
11. Andere Benutzer müssen in die Maschine eingewiesen werden.

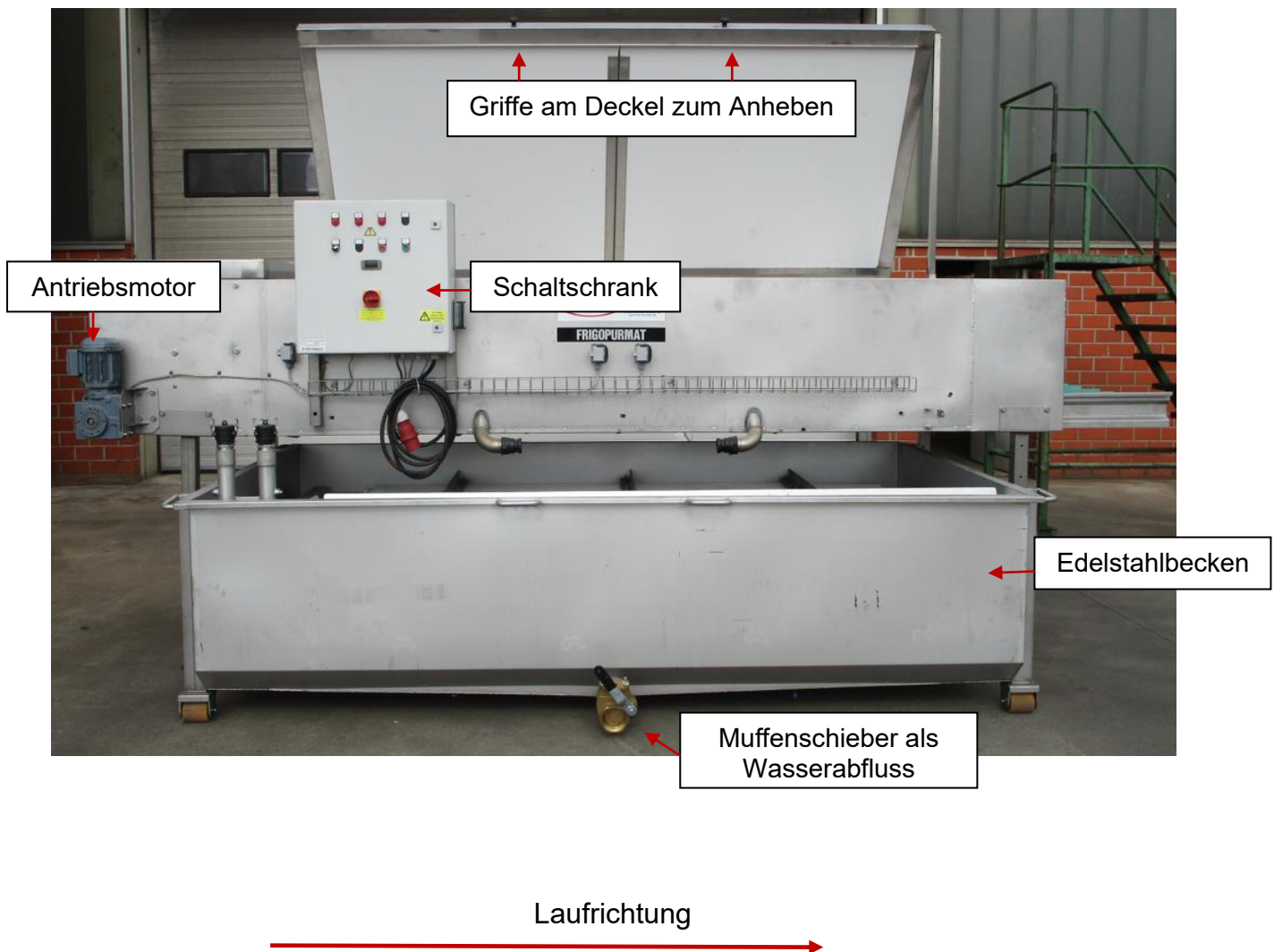
Neben den obengenannten Hinweisen zur Unfallverhütung gelten die allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und straßenverkehrsrechtlichen Vorschriften, vgl. der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften.

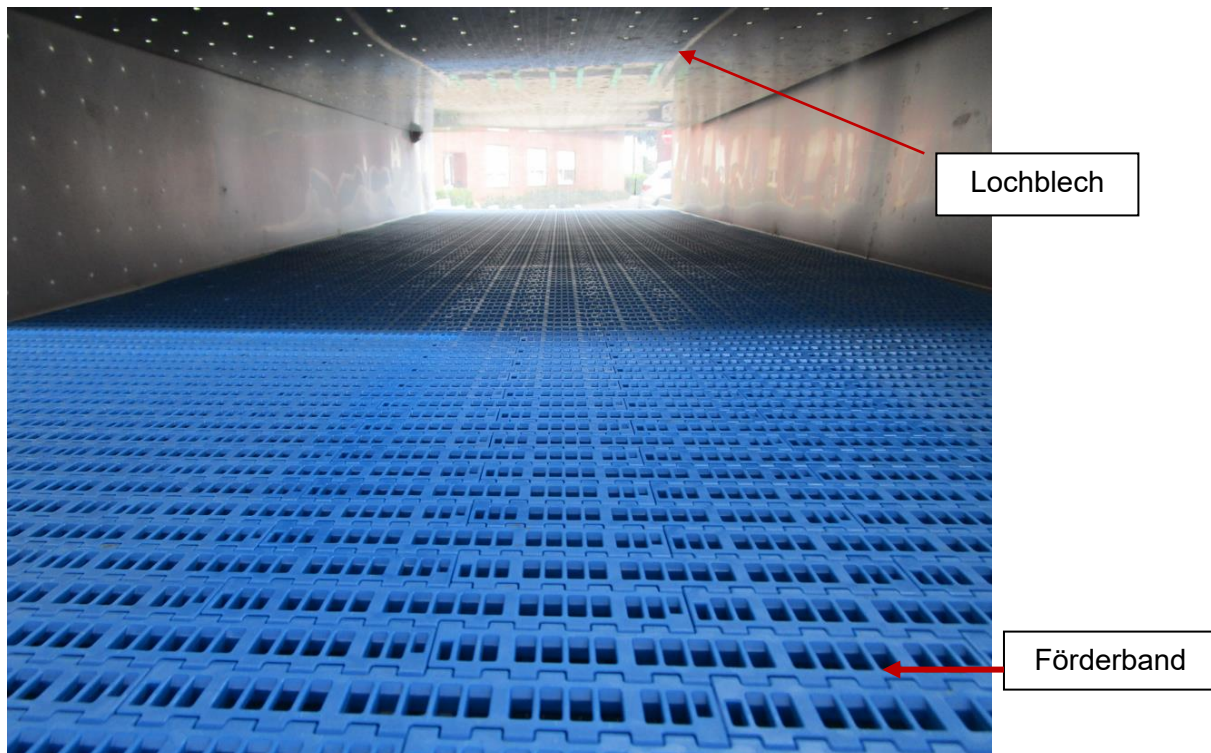
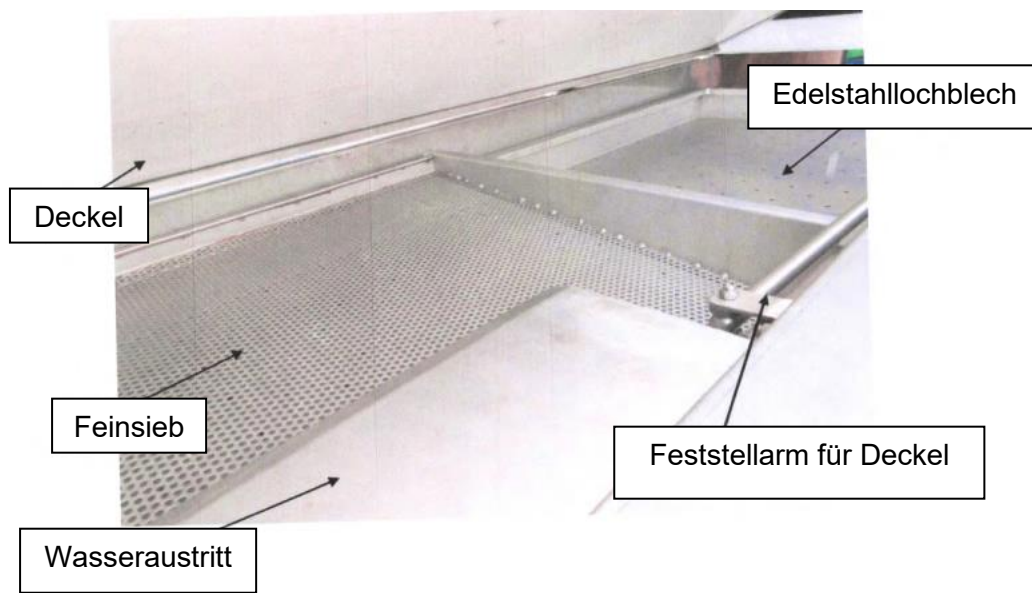
5. Einsatzmöglichkeiten

Der Durchlaufschocker FRIGOPURMAT eignet sich zum Schocken und Reinigen von Spargel. Der Spargel wird dabei mit sehr viel gekühltem Wasser beregnet, wodurch er sowohl gekühlt als auch gereinigt wird. Über einen Geschwindigkeitsregler kann die Geschwindigkeit des Transportbandes eingestellt werden, um z.B. die Beregnungszeit der Spargeltemperatur anzupassen oder die zu erreichende Spargeltemperatur zu verändern.

6. Beschreibung

Der FRIGOPURMAT ist eine zweiteilige Konstruktion bestehend aus einer Berieselungstrecke und einem separaten Edelstahlbecken. Mithilfe eines separaten Kaltwassersatzgeräts bildet sich an den Edelstahlrohren/-platten im Becken ein Eisansatz zum Kühlen des Wassers. Eine Tauchpumpe fördert das kalte Wasser auf ein Lochblech zur Berieselung des Spargels. Über einen Schaltschrank können die Pumpe und das Kaltwassersatzgerät bedient werden.







Kühlplatten aus Edelstahl

7. Vor der Inbetriebnahme

Um sämtliche Vorteile Ihrer neuen Maschine nutzen zu können, lesen und befolgen Sie bitte diese Betriebsanleitung vor dem Gebrauch ihrer Maschine. Vor der Inbetriebnahme ist zu kontrollieren, ob die Maschine vollständig geliefert wurde. Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig und vollständig. Machen Sie sich vertraut mit den technischen Instrumenten. Bitte beachten Sie immer die Sicherheitshinweise. Wir müssen Garantieansprüche, die durch unsachgemäße Handhabung entstehen, zurückweisen!

8. Inbetriebnahme

- Der FRIGOPURMAT ist zunächst zu seinem endgültigen Standort zu transportieren. Dabei sollte er auf eine möglichst ebene Fläche gestellt werden.
- Für den Wasserablauf ist ein 3" bzw. 2" Absperrhahn angebracht. Bitte achten Sie auf einen ordnungsgemäßen Ablauf des verbrauchten Wassers.
- Für den Stromanschluss benötigt man je nach Ausführung: 400V/16A bzw. 32 A oder 230V Steckeranschluss.

Es ist sicher zu stellen, dass alle stromversorgenden Kabel und Steckdosen 5 Adern haben und korrekt angeschlossen sind.

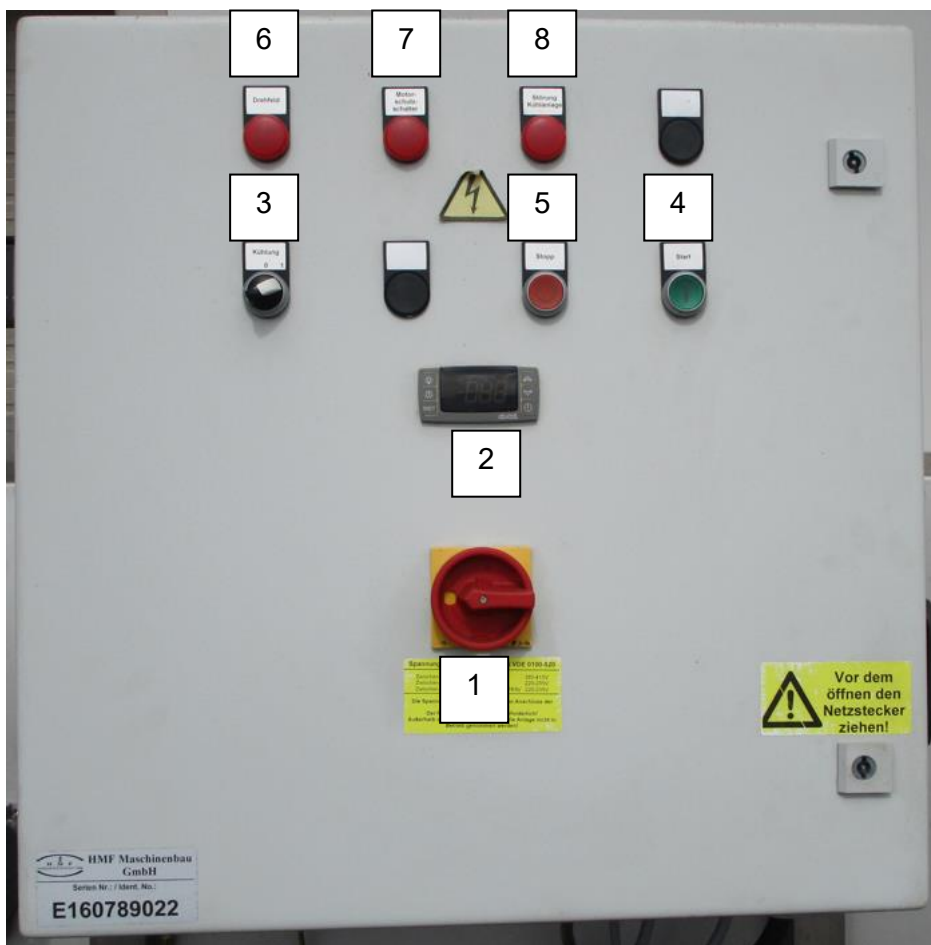
- Der Durchlaufschocker muss mit dem separat aufgestellten Kaltwassersatzgerät mittels eines Schlauches / Rohres verbunden werden.
- Die gesamte Anlage muss vor der ersten Inbetriebnahme mindestens 10 Stunden ruhig stehen, damit sich das Kühlmittel setzen kann.
- Über einen Schlauch füllen Sie das Becken bis zur Unterkante mit Frischwasser. Die Edelstahlrohre/-platten müssen vollständig im Wasser liegen.
- Anschließend sollten Sie sicherstellen, dass die Schalter der Pumpe (3), der Kühlung (2) „AUS“ stehen.

Wichtig!

Tauchpumpen dürfen nicht ohne Wasser laufen, da sonst die Dichtungen in der Tauchpumpe zerstört werden.

9. Bedienung der Anlage

Um die Anlage mit Strom zu versorgen, muss der Hauptschalter (1) auf „EIN“ stehen (nur bei 380V). Der Schalter (3) Kühlung aktiviert das Kälteaggregat.



- 1 Hauptschalter (Ein- /Aus-Schalter der kompletten Anlage)
- 2 Temperaturanzeige
- 3 Drehschalter Kühlung (0=AUS 1=EIN)
- 4 Schalter für Förderband (Start)
- 5 Schalter für Förderband (Stopp)

Störungsanzeigen:

- 6 Drehfeld
- 7 Motorschutz
- 8 Störung Kühlanlage

Die Temperatur des Wassers für das Schocken kann an der Wassertemperaturanzeige (9) über das Display eingestellt werden.



1. Nicht bedienbar
2. Nicht bedienbar
3. SET-Taste
4. Auf-Taste
5. Ab-Taste
6. An/Aus-Taste

Das Wasser im Durchlaufschocker wird in einem bestimmten Temperaturbereich gehalten. Über einen Temperaturfühler wird die Temperatur des Wassers gemessen. Übersteigt die Wassertemperatur einen zuvor eingestellten Wert, so wird das Kaltwassersatzgerät gestartet. Das Wasser wird nun abgekühlt. Sobald die Wassertemperatur einen unteren Grenzwert erreicht, schaltet das Kaltwassersatzgerät wieder ab.

Beispiel:

- Start Kaltwassersatzgerät bei 4°C Wassertemperatur
- Abschaltung Kaltwassersatzgerät bei 2°C Wassertemperatur

Einstellung oberer Wert für die Wassertemperatur:

Im Display wird immer die aktuelle Wassertemperatur angezeigt. Durch Drücken der Set-Taste (3) erscheint die eingestellte Temperatur für die obere Grenze des Wassers im Display. Wird die Taste 3 (Set-Taste) länger gedrückt gehalten, so beginnt die Anzeige zu blinken. Über die Pfeiltasten (4) und (5) kann nun der Einstellwert verändert werden. Die Set-Taste (3) nochmal drücken, damit die Eingabe gespeichert wird.

Einstellung unterer Wert für die Wassertemperatur:

Der untere Wert für die Wassertemperatur wird nicht direkt eingegeben. Stattdessen gibt man eine Abkühltemperatur an, also den Betrag, um den die Wassertemperatur gekühlt werden soll, z.B. -2°C.

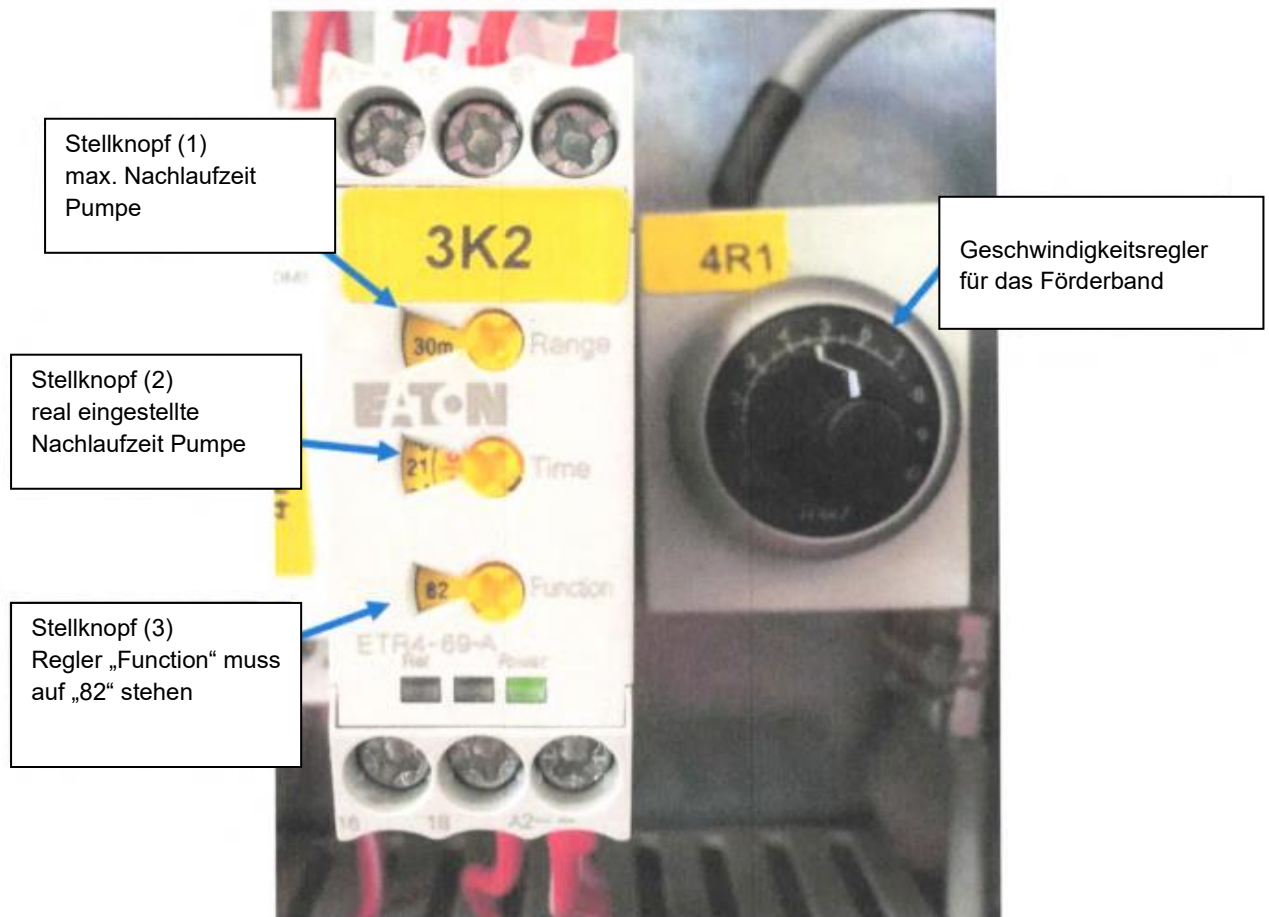
Die Abkühlung wird über den Parameter Hy eingegeben. Durch gleichzeitiges Drücken der Set-Taste (3) und AB-Taste (5) gelangt man in die Programmier Ebene. Die Tasten müssen einige Sekunden gedrückt gehalten werden. Die LED-Leuchte „°C“ blinkt. In der Anzeige erscheinen jetzt die einzelnen Einstellparameter. Sobald im Display „Hy“ angezeigt wird, einmal die Set-Taste (3) allein drücken. Der Vorgabewert für den Parameter Hy wird jetzt angezeigt, z.B. -2°C.

Mit der „Auf/Ab“-Taste (4) und (5) kann der Vorgabewert verändert werden. Durch Drücken der Set-Taste (3) wird der Anzeigewert gespeichert.

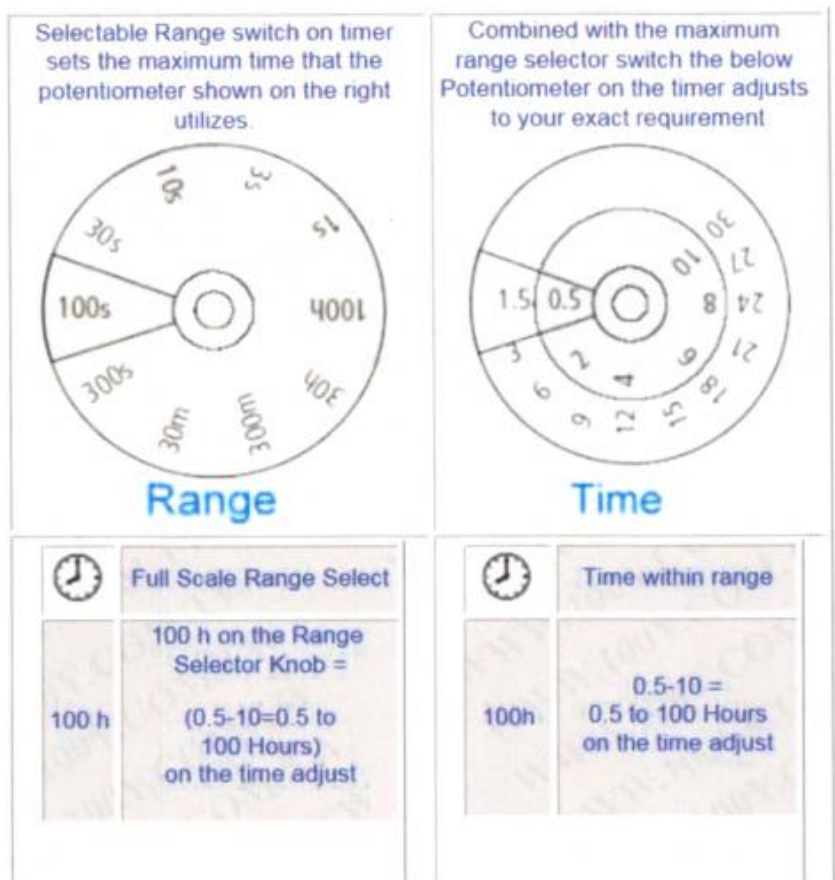
Durch gleichzeitiges Drücken der Set-Taste (3) und der Auf-Taste (4) wird die Programmierenebene wieder verlassen.

9.1 Einstellung der Nachlaufzeit der Pumpe

Im Schaltschrank:



Mögliche Einstellungen von Stellknopf 1 (links) und Stellknopf 2 (rechts)



Am **Stellknopf (1)** können maximale Zeiten von 1 s bis 100 h eingestellt werden. Für den FRIGOPURMAT sollte der Stellknopf auf **30 min** gestellt werden.

Am **Stellknopf (2)** können nun anteilig zu der gewählten maximalen Laufzeit die reale Zeit eingestellt werden. Die Skala **Stellknopf (2)** geht von 1,5 bis 30 - schwarz zu schwarz, rote Skala für rote Werte an **Stellknopf (1)**

Dividiert man den eingestellten Max-Wert an **Stellknopf (1)** durch den maximalen Skalenwert, so erhält man die Zeit pro Skaleneinheit für **Stellknopf (2)**.

Beispiel:

Stellknopf (1) = 30m => schwarze Skala an **Stellknopf (2)** = 30

=> $30\text{m}/30 = 1\text{ min}/\text{Skaleneinheit}$

Stellknopf (1) = 100 s => rote Skala an **Stellknopf (2)**

=> $100\text{ s}/10 = 10\text{ s}/\text{Skaleneinheit}$

Die gewünschte Laufzeit wird jetzt an **Stellknopf (2)** eingestellt.

Beispiel:

Stellknopf (1) = 30 min

1 min/Skaleneinheit => Für eine Nachlaufzeit von 20 min muss der **Stellknopf (2)** auf den Wert 20 eingestellt werden.

10. Kaltwassersatzgerät

Das Kaltwassersatzgerät wird über einen Temperaturfühler gesteuert. Unterschreitet der Eismantel an den Edelstahlrohren/-platten eine bestimmte, über den Temperaturfühler eingestellte Manteldicke, so läuft das Kaltwassersatzgerät an und füllt den Eismantel wieder auf. Der Temperaturfühler sollte so eingestellt sein, dass die Eismäntel der Edelstahlrohre/-platten einen Durchmesser von 40-50 mm haben. **Auf keinen Fall darf ein geschlossener Eisblock entstehen.** Das Kaltwassersatzgerät läuft nur, wenn die Edelstahlrohre/-platten im Behälter mit Wasser bedeckt sind.

Zum Abtauen der Anlage den Schalter „Kühlung“ (2) auf „0“ bzw. „AUS“ stellen. Anlage so lange weiterbetreiben, bis das Eis an den Edelstahlrohren/-platten abgeschmolzen ist. Auf keinen Fall versuchen, das Eis „abzupicken“, da so Schäden an den Edelstahlrohren/-platten entstehen können.

10.1 Inbetriebnahme Kaltwassersatzgerät

Siehe separate Bedienungsanleitung Kaltwassersatzgerät

10.2 Frostschutz beim Kaltwassersatzgerät

Bitte beachten:

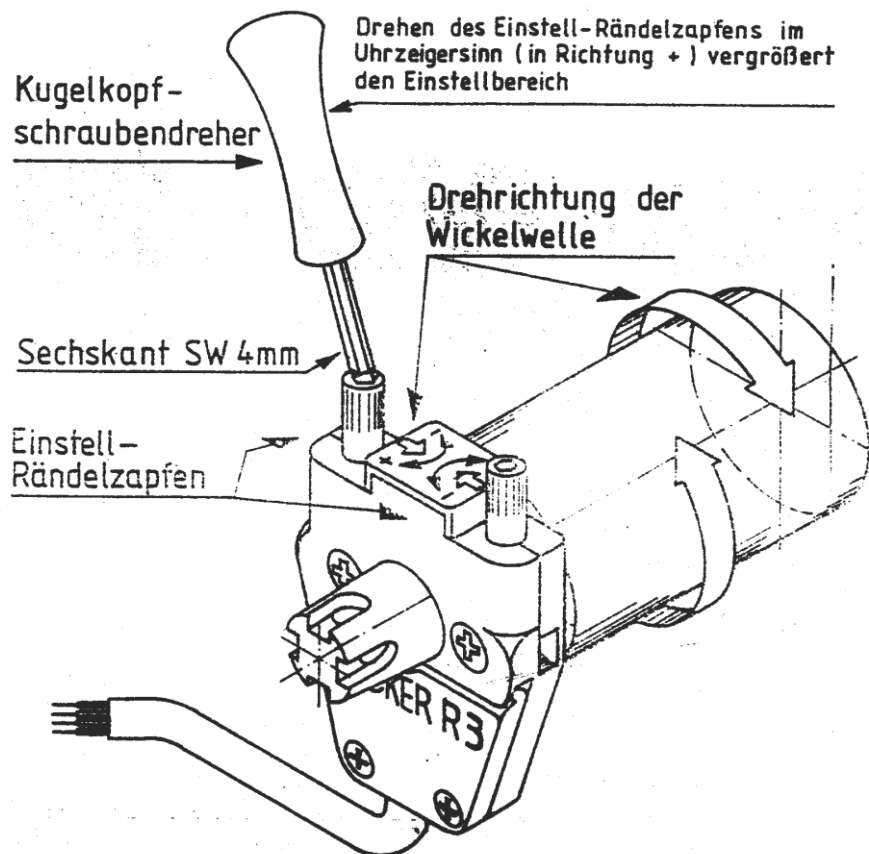
Bei Minustemperaturen ist sicherzustellen, dass das im Wasser-Glykol-Gemisch zugesetzte Frostschutzmittel den Minustemperaturen standhält. Per Messgerät ist dieses gerade in den Wintermonaten zu prüfen.

11. Nach der Spargelsaison

- Wasser aus dem Becken ablassen
- Pumpe frostsicher einlagern
- Alle elektrischen Bauteile vor Nässe schützen

12. Überprüfung der Drehrichtung bei der Pumpe

- Die Drehrichtung der Pumpe ist vor Inbetriebnahme zu überprüfen. Da die Pumpe mit 400 Volt versorgt wird, kann es zu Phasenverschiebungen kommen.
- Am Gussgehäuse der Pumpe befindet sich ein Pfeil, der die Drehrichtung des Laufrades anzeigt. Weiterhin macht sich eine falsche Drehrichtung der Pumpe durch starke Geräuscentwicklung bemerkbar.
- Zur Überprüfung der Drehrichtung kann es notwendig sein, die Pumpe außerhalb des Wasserbeckens laufen zu lassen. Hierbei darf die Pumpe nur kurz eingeschaltet werden, da bei „trockenem“ Betrieb die Pumpe Schaden nehmen kann.
- Läuft die Pumpe verkehrt herum, so müssen im Schaltschrank bzw. im Stecker zwei Phasen der Stromversorgung für die Pumpe gewechselt werden. Hierdurch ändert sich die Drehrichtung.



13. Wartung und Pflege

Auf dem Lochblech zum Berieseln des Spargels befindet sich ein Sieb, um das Wasser von faserigem Material zu reinigen. Dieses Sieb muss je nach Verschmutzungsgrad täglich oder öfter gereinigt werden. Auch das Lochblech sollte täglich gesäubert werden. Hierzu lösen Sie die seitlichen Befestigungsbolzen und lassen das Lochblech herunterklappen. (Achtung: schwer!) Dann kann die Reinigung erfolgen. Danach das Lochblech wieder hochklappen und sorgfältig wieder befestigen!

Das Wasser selbst sollte ebenfalls nach Bedarf gewechselt werden (ca. alle 2 - 3 Tage). Ein Abtauen der Anlage ist hierfür nicht unbedingt erforderlich. Mit einem Wasserschlauch sollte der Schmutz aus dem Eiswasserbecken gespült werden.

14. Hinweise vor Wieder-Inbetriebnahme

Um die Anlage nach längerem Stillstand wieder zu betreiben, müssen folgende Anweisungen beachtet werden:

- Hat sich durch Feuchtigkeit aus der Luft während des Winters evtl. Kondenswasser im Schaltschrank gebildet? Wenn ja, bitte trocknen / lüften und erst an die Stromversorgung anschließen, nachdem alles getrocknet ist. **Gefahr!**
- Stimmt die Drehrichtung der Stromversorgung? (rechtsdrehend)
- Sind in allen Steckdosen / Zuleitungen (auch Verlängerungskabel) 5 Adern angeschlossen? Dies ist zwingend erforderlich, sonst können Steuerungsmodule geschädigt werden.
- Überprüfen Sie alle Stecker und Kabel auf Beschädigungen.
- Überprüfen Sie die Stahlbandaufhängung an den Rolltoren.
- Überprüfen Sie die elektronischen Bauteile.
- Glykol noch ausreichend?
- Bitte lassen Sie vor Inbetriebnahme alle Verschraubungen der Kälteanlage durch einen Kältefachbetrieb überprüfen!

15. Reinigungsplan

	täglich	wöchentlich	14-tägig	vor oder nach der Saison
Wasser wechseln (kein Abtauen nötig), mit klarem Wasser nachspülen	alle 2-3 Tage			
Siebe reinigen, Lochblech reinigen, mit Wasser abspritzen und von Schmutz säubern	X			
Pumpe kontrollieren auf Verschmutzungen		X		
Maschine innen mit Wasser reinigen		X		
Förderband mit Wasser abspritzen		X		
Lüfter/Kaltwassersatzgerät/Filter überprüfen, ggf. reinigen			X	
Ganze Maschine gründlich reinigen Maschine leerräumen, innen reinigen: - Natriumhydroxid (Ätznatron) in lauwarmem Wasser auflösen (Empfehlungen des Herstellers zum Mischungsverhältnis beachten!), in den Wasserbehälter des Schockers geben. - Ca. 2 Stunden durchlaufen lassen, bis der Schmutzfilm weg ist. Dann Flüssigkeit ablassen. - Gründlich mit klarem Wasser nachspülen: Hierzu mindestens zweimal neues Wasser einlassen, jeweils 15 Minuten durchlaufen lassen, ablassen. Danach kann man noch einmal mit Zitronensäure nachspülen. (Hierzu Wasser mit Zitronensäure mischen (Empfehlungen des Herstellers zum Mischungsverhältnis beachten!), den Wasserbehälter des FRIGOPURMAT befüllen, 15 min durchlaufen lassen, ablassen, nachspülen.				X

16. Information zur DIN VDE

Zitate:

DIN VDE 0100 Teil 705

3 Schutz gegen gefährliche Körperströme

- 3.2 Stromkreise mit Steckdosen im TN-, TT-, IT-System müssen durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem Nennfehlerstrom $I_{\Delta n}$ kleiner gleich 30mA geschützt sein
- 3.3 Für Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren durch automatisches Abschalten der Stromversorgung gilt als vereinbarte Grenze der dauernd zulässigen Berührungsspannung $U_L=25V$ Wechselspannung Effektivwert oder 60V Gleichspannung (oberschwingungsfrei) für Bereiche, die für die Tierhaltung bestimmt sind. Die maximale Abschaltzeit bis zum Unterbrechen der Versorgung wird in einer in Vorbereitung befindlichen Tabelle angegeben.

4 Schutz gegen thermische Einflüsse

- 4.1 Brandschutz
Der Brandschutz muss durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem $I_{\Delta n}$ kleiner gleich 0,5A sichergestellt werden.

5 Auswahl und errichten von elektrischen Betriebsmitteln

- 5.3 Schalt und Steuergeräte
Anmerkung: Es wird empfohlen, Endstromkreise durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem möglichst niedrigen Nennfehlerstrom, bevorzugt bis 30mA, bei dem keine Fehlauflösungen auftreten, zu schützen

Erklärungen/Ausführungen

Zu 3.2:

Sind Geräte fest angeschlossen, so darf auch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem $I_{\Delta n}$ bis 0,5 A verwandt werden (siehe 4.1)

Zu 3.3:

In landwirtschaftlichen Anlagen ohne Tierhaltung beträgt die zulässige Berührungsspannung $U_L=50V$ Wechselspannung Effektivwert oder 120V Gleichspannung (oberschwingungsfrei) nach DIN VDE 0100 Teil 410

Zu 4:

Es darf kein Fehlerstromschutzschalter mit einem Auslösestrom größer als $I_{\Delta n}=0,5A$ eingesetzt werden.

Zu 5.3:

Diese Empfehlung richtet sich an Anlagen, in denen die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung im störungsfreien Betrieb nicht auslöst. Da aber Ableitströme Elektronischer Geräte, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen zu Fehlabschaltungen führen können, dürfen auch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit einem höheren Auslösestrom verwandt werden.

Des Weiteren empfehlen Hersteller von Frequenzumrichtern den Einsatz von allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen.

Zusätzliche Anmerkung:

Eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem bestimmten Auslösestrom muss bei diesem Fehlerstrom ausgelöst haben. Das bestimmt aber nicht, dass z.B. ein FI mit einem $I_{\Delta n} = 30mA$ nur über 30mA anspricht. Bauartbedingt kann schon ein Fehlerstrom von 20mA ein Abschalten des FI bewirken.