



FRIDURIT Abluftwäscher C75 und C180

Betriebsanleitung | Stand September 2019

IMPRESSUM

Herausgeber

KYOCERA Fineceramics Solutions GmbH

Umweltapparate

Steinzeugstraße 92

68229 Mannheim

Deutschland

FRIDURIT Anwendungstechnik Umweltapparate

Telefon: +49 621 / 486-1592

Telefax: +49 621 / 486-1605

E-Mail: info@kyocera-solutions.de

Internet: www.kyocera-solutions.de

Autoren

Text: Dipl.-Biol. Elke Fortkamp

Fotos: Christian Schmitt

Kontaktdaten des FRIDURIT Service und weitere Informationen finden Sie unter:

www.kyocera-solutions.de

Die Angaben über unsere Produkte beruhen auf Resultaten einer umfassenden Entwicklung und damit verbundenen Testergebnissen. Ein über viele Jahre entstandener Erfahrungshorizont aus vielfältigsten Einsatzgebieten schafft zusätzliche Sicherheit hinsichtlich der Belastbarkeit von FRIDURIT Umweltapparaten. Dies entbindet den Benutzer jedoch nicht davon, unsere Angaben und Empfehlungen bezogen auf die jeweilige eigene Anwendung selbstverantwortlich zu prüfen und gegebenenfalls die Einsetzeignung in eigenen Tests zu bestätigen.

Es gelten die gesetzlichen Gewährleistungsbestimmungen. Des Weiteren verweisen wir auf unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Technische Änderungen vorbehalten

INHALT

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | VORWORT | 4 |
| 2 | HINWEISE ZUR BENUTZUNG DER BETRIEBSANLEITUNG | 4 |
| 2.1 | ZU DIESER BETRIEBSANLEITUNG | 4 |
| 2.2 | SYMBOLS UND KENNZEICHNUNGEN | 4 |
| 3 | BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG | 5 |
| 3.1 | BETRIEBSDATEN / GRENZDATEN | 5 |
| 3.2 | MIT GELTENDE UNTERLAGEN | 6 |
| 3.3 | WARTUNGSHINWEISE | 6 |
| 4 | ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE | 6 |
| 4.1 | PRODUKTSICHERHEIT | 6 |
| 4.2 | BETRIEB | 6 |
| 4.3 | MONTAGE UND INSTALLATION | 6 |
| 4.4 | WARTUNG | 7 |
| 5 | LEISTUNGSBESCHREIBUNG | 7 |
| 5.1 | SYSTEM-EIGENSCHAFTEN | 7 |
| 5.2 | LIEFERUMFANG | 8 |
| 6 | GERÄTEBESCHREIBUNG | 9 |
| 6.1 | FUNKTIONSWEISE | 9 |
| 6.2 | ELEKTRONISCHE STEUERUNG | 10 |
| 7 | BETRIEB (BEDIENUNGSANLEITUNG) | 10 |
| 7.1 | VOR DEM START | 10 |
| 7.2 | BETRIEB | 11 |
| 7.3 | SOLLWERTE EINSTELLEN | 11 |
| 7.4 | EINSTELLUNGEN ÜBER DIE SERIELLE SCHNITTSTELLE (OPTION) | 12 |
| 7.5 | WASCHFLÜSSIGKEITSWECHSEL | 12 |
| 7.6 | PROBLEMBESEITIGUNG | 12 |
| 8 | WARTUNG UND INSTANDHALTUNG | 13 |
| 8.1 | WARTUNG | 13 |
| 8.2 | WARTUNGSPLAN | 14 |
| 8.3 | REINIGUNG | 15 |
| 9 | MONTAGE UND INSTALLATION (MONTAGEANLEITUNG) | 15 |
| 9.1 | VOR DEM EINBAU | 15 |
| 9.2 | EINBAU | 16 |
| 9.3 | SANITÄRANSCHLÜSSE | 18 |
| 9.4 | ELEKTROANSCHLÜSSE | 19 |
| 9.5 | TASTE DES BEDIENMODUL AKTIVIEREN ODER DEAKTIVIEREN | 23 |
| 9.6 | LÜFTUNGSANSCHLÜSSE | 24 |

| | | |
|-----------|-----------------------|-----------|
| 10 | INBETRIEBNAHME | 25 |
| 11 | ANHANG | 25 |
| 11.1 | GLOSSAR | 25 |
| 11.2 | MODBUS FUNKTIONEN | 26 |
| 11.3 | ERSATZTEILLISTE | 28 |

1 VORWORT

Mit dem FRIDURIT Abluftwäscher leisten Sie einen aktiven Beitrag zum betrieblichen Umweltschutz. Durch die Reinigung der chemisch belasteten Abluft werden Labor- und Bausubstanz geschont. Bei einem minimalen Geräuschpegel und sehr sparsamen Betrieb erreicht das Gerät höchste Abscheidegrade.

Der FRIDURIT Abluftwäscher hilft Ihnen, die folgenden gesetzlichen Anforderungen zu erfüllen:

- Einhaltung der Grenzwerte für dampf- und gasförmige anorganische Stoffe (Regelung durch TA Luft)
- Minimierung schädlicher Umwelteinwirkungen gemäß BImSchG
- Reinigung der Abluft direkt am Abzug (gemäß EN 14175 Teil 7)
- Minimierung der Emissionen aus Laborabzügen (siehe DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien“)
- Verhinderung der Entstehung von giftigen Gasen im Brandfall

Der FRIDURIT Abluftwäscher zeichnet sich durch seine ausgereifte Technik, die hochwertigen Komponenten führender Hersteller, seine einfache und zuverlässige Konstruktion sowie durch sein wartungsfreundliches Design aus. Die Konstruktion des Geräts ist konform zu den gültigen DVGW-Richtlinien und ist somit für den Anschluss an das Brauchwassernetz geeignet. Für die Abscheidegrade liegen TÜV-Prüfungszeugnisse vor.

2 HINWEISE ZUR BENUTZUNG DER BETRIEBSANLEITUNG

2.1 Zu dieser Betriebsanleitung

Die vorliegende Betriebsanleitung enthält sowohl eine Bedienungs- als auch ein Montageanleitung, wobei die Bedienungsanleitung aufgrund ihrer häufiger zu erwartenden Nutzung voran gestellt wird. Die Nutzer des FRIDURIT Abluftwäschers sollten die Betriebsanleitung...:

- Vor Gebrauch aufmerksam lesen
- Während der Lebensdauer des Gerätes aufbewahren
- Dem Personal jederzeit zugänglich machen

Für weitere Fragen stehen die Mitarbeiter der FRIDURIT Anwendungstechnik Umweltapparate (Kontaktinformationen siehe Deckblatt) gerne zur Verfügung.

2.2 Symbole und Kennzeichnungen

Der Inhalt der Anleitung ist in vier Textelemente gegliedert: Reiner Informationstext, Handlungsanweisungen, Hinweise und Sicherheitshinweise. Sie erkennen die entsprechenden Textelemente an folgenden Auszeichnungen:

Informationstext: Fließtext ohne Auszeichnung



Hinweise: Blaues Informationssymbol mit textlicher Beschreibung.

Sicherheitshinweise: Gelbe Gefahrensymbole mit textlicher Beschreibung sind grau unterlegt.

| Symbol | Signalwort | Bedeutung |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Warnung! | Bezeichnet eine durch elektrische Spannung möglicherweise hervorgerufene gefährliche Situation. Wenn der Warnhinweis nicht beachtet wird, können erhebliche gesundheitliche Schäden und/oder Sachschäden auftreten. |

| Symbol | Signalwort | Bedeutung |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Warnung! | Bezeichnet eine durch aggressive Chemikalien möglicherweise hervorgerufene gefährliche Situation. Wenn der Warnhinweis nicht beachtet wird, können erhebliche gesundheitliche Schäden und/oder Sachschäden auftreten. |
|  | Vorsicht! | Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können leichte Verletzungen und Sachbeschädigungen die Folge sein. |
|  | Achtung! | Bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, können das Gerät oder Dinge in der Umgebung beschädigt werden. |

Tabelle 1

3 BESTIMMUNGSGEMÄSSE VERWENDUNG

Der FRIDURIT Abluftwäscher absorbiert im chemischen Labor und in laborähnlichen Umgebungen, meist in Verbindung mit einem Abzug für thermische Lasten, die darin abgesaugten aggressiven und toxischen Gase und trägt damit zur Luftreinigung und zur Erhaltung der Bausubstanz bei. Den FRIDURIT Abluftwäscher gibt es in vier Varianten.

Die Typen C54 und C 90 wurden für den Einbau in den Laborabzug entwickelt.

Die Typen C75 und C180 sind als Beistellgeräte zur Installation neben dem Laborabzug vorgesehen, können aber auch an anderen Arbeitsplätzen, an denen Schadstoffe emittieren, installiert werden.

Die vorliegende Betriebsanleitung bezieht sich auf die Beistellgeräte C75 und C180.

3.1 Betriebsdaten / Grenzdaten

Grenzdaten:

Gastemperatur am Eintritt des Wäschers: +10°C bis +40°C

Umgebungstemperatur: +10°C bis +35°C

Absorbierbare Gase:

Der FRIDURIT Abluftwäscher absorbiert aggressive und toxische Gase von Stoffen, die im chemischen Labor gebräuchlich sind, insbesondere Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Perchlorsäure, Flußsäure und deren Gemische sowie wasserlösliche bzw. mischbare Kohlenwasserstoffe wie z.B. Aceton.

Bei Massenströmen bis zu 500 Gramm pro Stunde werden in Abhängigkeit vom Schadstoff, Abscheidegrade über 90% erzielt. Höhere Konzentrationen können zu einer Reduzierung der Abscheidegrade führen.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung:

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Gerätes liegt vor bei:

- Gasen mit unerlaubten hohen oder niedrigen Temperaturen.
- Gasen mit gefährlichen Konzentrationen an Stoffen, die die Konstruktion und/oder Werkstoffe des Abluftwäschers angreifen oder zerstören.
- klebrigen und faserigen Bestandteilen in der Abluft.
- stark staubhaltigen oder feststoffhaltigen Bestandteilen in der Abluft.

Ihren speziellen Anwendungsfall besprechen Sie bitte mit der FRIDURIT Anwendungstechnik Umweltapparate (Kontaktinformationen siehe Deckblatt).

3.2 Mit geltende Unterlagen

- Technische Beschreibung FRIDURIT Abluftwäscher
- Schaltplan FRIDURIT Abluftwäscher
- Technische Daten und Druckverlustdiagramm
- Ersatzteilliste
- Serviceinformation

3.3 Wartungshinweise

Bitte beachten Sie die Hinweise zu Wartung und Instandhaltung des FRIDURIT Abluftwäschers im nachfolgenden Teil dieser Betriebsanleitung.

4 ALLGEMEINE SICHERHEITSHINWEISE

In diesem Kapitel werden die allgemeinen Sicherheitshinweise aufgelistet. Bitte lesen Sie diese aufmerksam durch. Sie sind dazu gedacht, Verletzungen und Sachschäden zu vermeiden. Diese und weitere Sicherheitshinweise finden Sie auch an den entsprechenden Stellen im Text.

4.1 Produktsicherheit

Die FRIDURIT Labortechnik gewährleistet durch ein zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem (EN ISO 9001) einen hohen Qualitätsstandard der gefertigten Produkte. Alle Geräte werden vor Verlassen des Werks einer Endprüfung unterzogen.

Der FRIDURIT Abluftwäscher darf nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzt werden.

Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, müssen umgehend beseitigt werden. Zur Reparatur dürfen nur Original-Ersatzteile der FRIDURIT Labortechnik verwendet werden.

Die gültigen nationalen, regionalen und betrieblichen Vorschriften sind zu beachten, insbesondere im Hinblick auf Explosionsschutz, Sicherheit und Unfallverhütung.

4.2 Betrieb



Warnung! Ätzende Aerosole!

Verätzungsgefahr durch Austritt von Säurenebel! Nicht bei laufendem Betrieb die Abdeckungen vom Gerät entfernen!

4.3 Montage und Installation



Achtung!

Sicherstellen, dass die Montage und alle Arbeiten am FRIDURIT Abluftwäscher nur von Fachpersonal unter Beachtung dieser Betriebsanleitung sowie den gültigen Vorschriften ausgeführt werden.



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr durch unsachgemäßen Anschluss!

Den elektrischen Anschluss des FRIDURIT Abluftwäschers nur durch eine Elektrofachkraft vornehmen lassen. Bitte in jedem Fall die gültigen Normen beachten und anwenden!



Warnung! Ätzende Chemikalien!

Gefahr der Verätzung und von Sachschäden durch Austritt von Waschflüssigkeit!

Ab- und Überlaufleitung nicht im Querschnitt reduzieren und/oder nicht mit einem Absperrorgan (z.B. Kugelhahn) versehen! Dichtungsringe bei der Montage nicht beschädigen!



Warnung! Ätzende Aerosole!

Verätzungsgefahr durch Austritt von Säurenebel aus dem Abzug bei Überschreiten der angegebenen maximalen Luftleistung des Ventilators!

Unbedingt auf richtige Dimensionierung des Ventilators achten!

4.4 Wartung



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr und Gefahr von Sachschäden bei Arbeiten an den elektrischen Teilen des Abluftwäschers!

Vor Beginn von Arbeiten am Abluftwäscher Hauptschalter auf „0“ stellen oder elektrische Zuleitung vom Stromnetz trennen!



Warnung! Ätzende Chemikalien!



Verätzungsgefahr bei Unfällen mit Chemikalien!

Bei Arbeiten (insbesondere Reinigungsarbeiten) am FRIDURIT Abluftwäscher unbedingt Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung tragen! Die örtlichen Sicherheitsrichtlinien beachten! Hautkontakt mit der Waschflüssigkeit vermeiden!

5 LEISTUNGSBESCHREIBUNG

5.1 System-Eigenschaften

Werkstoffe:

Sämtliche medienberührte Konstruktionsteile des FRIDURIT Abluftwäschers sind aus chemisch beständigen Kunststoffen gefertigt. Das Gehäuse des Abluftwäschers und die medienberührte Teile des Förder- und Sprühhads sind aus Polypropylen (PP) gefertigt. Weitere Konstruktionswerkstoffe sind Acrylglas (PMMA), Fluoropolymer (FPM) und Ethylen- / Propylen-Kautschuk (EPDM).

Steuerung:

Die zum Betrieb notwendigen Steuerungs- und Kontrollelemente sind in einem kompakten Schaltkasten untergebracht, der im Wäschergehäuse integriert ist. Durch den Einsatz einer modernen elektronischen Steuerung wird eine sichere Funktion des FRIDURIT Abluftwäschers gewährleistet. Zahlreiche Schnittstellen ermöglichen die einfache und flexible Verbindung der Steuerung mit weiteren Komponenten und bauseitigen Einrichtungen.

Korrosionsschutz:

Mithilfe des FRIDURIT Abluftwäschers können Korrosionsschäden an Abluftleitungen, Brandschutz- und Regelungsklappen, Schalldämpfern sowie an Bedachung und sonstigen Gebäudeteilen weitgehend vermieden werden bzw. die Standzeit der Teile erheblich verlängert werden.

Brandverhalten:

Bei laufendem Förder- und Sprührad wirkt der FRIDURIT Abluftwäscher praktisch als Flammensperre. Der überwiegend verwendete Werkstoff Polypropylen setzt im Brandfall keine toxischen Gase frei.

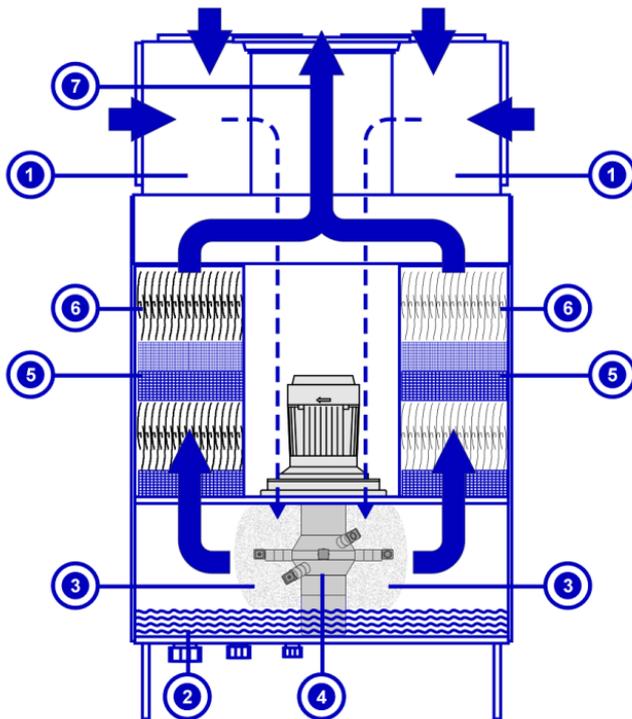
5.2 Lieferumfang

Der FRIDURIT Abluftwäscher wird als komplettes und betriebsbereites Gerät mit integrierter Steuerung ausgeliefert. Im Lieferumfang enthalten sind folgende Teile:

- FRIDURIT Abluftwäscher C75 und C180 mit integriertem Förder- und Sprührad und eingebauten Abscheidern, betriebsfertig vormontiert.
 - FRIDURIT Schaltkasten mit elektronischer Steuerung und mit vorkonfektionierten Anschlusskabel (teilweise mit Steckverbinder vorkonfektioniert).
 - Beipack mit Zubehörteilen (Magnetventile zum Einbau in die Rohrleitungen, Gegenstecker für Steckverbinder, Befestigungsteile).
 - Technische Unterlagen (Betriebs- und Montageanleitungen Abluftwäscher und Zubehör, Schaltpläne etc.).
-

6 GERÄTEBESCHREIBUNG

6.1 Funktionsweise



Gerätekomponenten:

- ❶ Blockflansch mit 4 Öffnungen
- ❷ Waschflüssigkeitsvorrat
- ❸ Absorptionsraum mit Sprühnebel
- ❹ Förder- und Sprührad mit Sprühdüsen
- ❺ Agglomeratoren
- ❻ Tropfenabscheider
- ❼ Reinluftstutzen

Die Luftströme im Gerät sind durch Pfeile dargestellt

Abbildung 1: Funktionsbeschreibung

Die im Prozess entstehenden Schadgase werden durch den Unterdruck, der vom Ventilator erzeugt wird, über den Blockflansch ❶ in den Absorptionsraum ❸ des FRIDURIT Abluftwäschers gesaugt. Hier befindet sich ein eigens zu diesem Zweck entwickeltes, patentiertes Förder- und Sprührad ❹, das gleichzeitig zwei Funktionen erfüllt:

Es saugt die Waschflüssigkeit aus dem Waschflüssigkeitsvorrat ❷.

Durch feinstes Zerstäuben über seine Sprühdüsen ❹ sorgt es für eine gleichmäßige Verteilung der Waschflüssigkeit im Absorptionsraum (Abbildung 2).

So wird eine intensive und optimale Vermischung der Schadgase mit der Waschflüssigkeit und damit eine hochwirksame Absorption erreicht. Durch die starke Verwirbelung und intensive Vermischung von Abluft, Schadgasen und Flüssigkeitsnebel können für die häufigsten im Labor verwendeten Säuren Abscheidegrade von mehr als 90% erzielt werden.

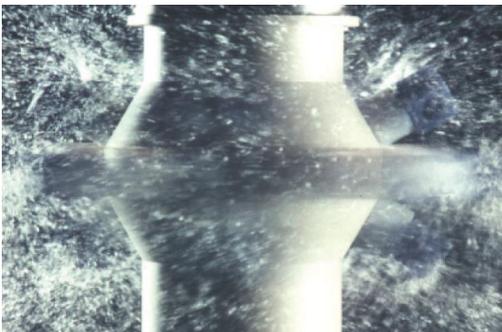


Abbildung 2: Das Sprühnebelssystem

Der Sprühnebel wird anschließend durch die Abscheider – die Agglomeratoren ❺ und die Tropfenabscheider ❻ – von der Abluft getrennt. Die gewaschene Abluft wird an den Abscheidern getrocknet, bevor sie den Abluftwäscher über den Reinluftstutzen ❼ verlässt.

Die feinen Tropfen des mit Chemikalien angereicherten Waschflüssigkeitsnebels verdichten sich an den Kunststoffnetzen der Agglomeratoren zu größeren Wassertropfen und werden über die Tropfenabscheider wieder dem Waschflüssigkeitsvorrat zugeführt.

Das Niveau der Waschflüssigkeit wird über zwei Schwimmerschalter geregelt. Bei Erreichen eines voreingestellten Füllstands wird die Wasserzufuhr automatisch über ein gesteuertes Magnetventil gestoppt. Um im Falle einer Funktionsstörung der Schwimmerschalter oder des Magnetventils eine unbegrenzte Überfüllung zu verhindern, schaltet sich die Wasserzufuhr automatisch nach einer fest eingestellten Zeit ab. Der Wechsel der Waschflüssigkeit erfolgt vollautomatisch nach Erreichen des eingestellten Leitwerts (unterer Grenzwert). Auch während des Waschflüssigkeitswechsels bleibt der FRIDURIT Abluftwäscher voll funktionsfähig.

Der zum Betrieb erforderliche Ventilator ist nicht integriert, sondern wird bauseitig – üblicherweise an der Reinluftseite in der Gebäudewand – installiert.

6.2 Elektronische Steuerung

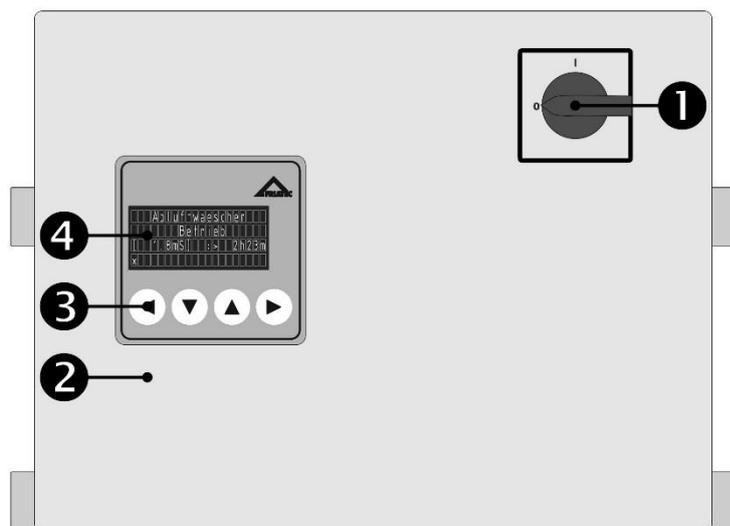


Abbildung 3: Schaltkasten

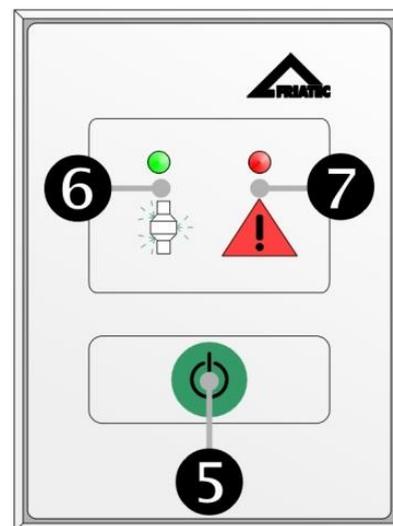


Abbildung 4: Bedienmodul

Der Hauptschalter (1) schaltet die komplette Steuerung der Anlage ein bzw. aus.

Der integrierte Messumformer (2) zeigt den aktuellen Messwert der Waschflüssigkeit an und überwacht die eingestellten Grenzwerte durch die elektronische Steuerung im Innern des Schaltkastens. Die frontseitige Folientastatur (3) wird für Servicefunktionen wie z.B. zur Einstellung der Grenzwerte benötigt. Messwerte, Anlagenzustände und Fehlerzustände werden im Klartext im Textdisplay (4) dargestellt.

Die Taste (5) des Bedienmoduls ermöglicht dem Nutzer, den Abluftwäscher auch bei Anforderung durch die Lüftung auszuschalten. Diese Funktion ist eventuell aufgrund von Vorgaben des Laborbetreibers deaktiviert. Die Betriebsleuchte (6) und die Störleuchte (7) am Bedienmodul dienen zur Beobachtung der Anlagenzustände. Im Fall einer Störung wird die Störursache in der unteren Zeile des Textdisplay angezeigt. Versuchen Sie bitte anhand der Fehlertabelle in Kapitel 7.6 Abhilfe zu schaffen.

7 BETRIEB (BEDIENUNGSANLEITUNG)

7.1 Vor dem Start

Bitte beachten Sie vor der ersten Inbetriebnahme folgende Voraussetzungen und Hinweise (siehe hierzu auch Kap. 9.3 Sanitäranschlüsse und Kap. 10 Inbetriebnahme):



Achtung! Gefahr der Gerätebeschädigung durch unsachgemäßen Einbau!

Die Lüftungs-, Elektro- und Sanitäranschlüsse dürfen nur durch die entsprechenden Fachkräfte ausgeführt werden.



Achtung! Gefahr der Gerätebeschädigung durch unsachgemäße Inbetriebnahme!

Die erste Inbetriebnahme sollte durch einen qualifizierten Techniker der FRIDURIT Serviceorganisation erfolgen (Informationen siehe Deckblatt).



Achtung! Gefahr der Verkalkung des Geräts!

Die Wasserqualität sollte eine maximale Gesamthärte von 10°dH aufweisen. Bei Überschreiten dieses Wertes sollte der Abluftwäscher mit aufbereitetem Wasser (z. B. VE-Wasser) gespeist werden!

7.2 Betrieb

Für die Bedienung des FRIDURIT Abluftwäschers wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. Schalten Sie die Steuerung des FRIDURIT Abluftwäschers durch Drehen des Hauptschalters auf Stellung „1“ ein.
Der Hauptschalter sollte immer auf „1“ stehen und nur für Arbeiten an der elektronischen Steuerung auf „0“ gestellt, d.h. ausgeschaltet werden.
2. Der Abluftwäscher schaltet sich in der Regel selbständig mit der Lüftung ein. Der Waschflüssigkeitswechsel erfolgt nach einer voreingestellten Zeit vollautomatisch. Ist eine Leitfähigkeitsmessung installiert, kann auch diese vor der eingestellten Zeit den Flüssigkeitswechsel einleiten.
3. Öffnen Sie das Absperrventil des Abluftwäschers. Die Wasserzufuhr ist nun gewährleistet.

7.3 Sollwerte einstellen

Die Sollwerteinstellungen können über die Tastatur an der Vorderseite der Steuerung eingestellt werden. Optionale Einstellungen sind von zusätzlichen Komponenten abhängig. Grundsätzlich sind die Geräte ab Werk voreingestellt, so dass evtl. nicht alle Einstellungen angezeigt werden.

| Nr. | Einstellung | Funktion | Bereich |
|-----|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Grenzwert der Leitfähigkeit in der Waschflüssigkeit (OPTION) | Ein Teil der Waschflüssigkeit wird abhängig von der Leitfähigkeit in der Waschflüssigkeit abgelassen und durch Frischwasser ersetzt. Dadurch wird die Konzentration der Schadstoffe in der Flüssigkeit gesenkt. Anmerkung: Wenn keine Leitfähigkeitssonde genutzt wird, darf der Zeitwert für den Waschflüssigkeitswechsel nicht auf 0 gestellt werden. | Min: 1,0 mS Max: 50,0 mS Schritt: 1,0 mS Voreinst: 20,0 mS |
| 2 | Zeitwert für Waschflüssigkeitswechsel | Ein Teil der Waschflüssigkeit wird abhängig von der Betriebszeit abgelassen und durch Frischwasser ersetzt. Dadurch wird die Konzentration der Schadstoffe in der Flüssigkeit gesenkt. Anmerkung: Wenn 0 h eingestellt wird, ist der zeitgesteuerte Waschflüssigkeitswechsel deaktiviert. | Min: 0 h Max: 999 h Schritt: 1 h Voreinst: 16 h |
| 3 | Überwachung der Neutralisationsanlage (OPTION) | Der Waschflüssigkeitswechsel wird blockiert, wenn die optionale Neutralisationsanlage nicht füllbereit ist. Wird die Überwachungszeit überschritten, könnte eine Störung der Neutralisationsanlage die Ursache sein. Anmerkung: Für weitere Informationen zu möglichen Störungsursachen beachten Sie bitte die Dokumentation der Neutralisationsanlage. | Min: 60 min Max: 1440 min Schritt: 60 min Voreinst: 600 min |
| 4 | Erinnerung an die regelmäßige Wartung | Auch wenig genutzte Anlagen funktionieren auf Dauer nur zuverlässig, wenn sie regelmäßig gereinigt und gewartet werden. | Min: 60 tage Max: 720 tage |

| Nr. | Einstellung | Funktion | Bereich |
|-----|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| | | Die Wartungsanzeige erinnert den Nutzer, die notwendigen Arbeiten durchführen zu lassen. | Schritt: 30 tage Voreinst: 360 tage |
| 5 | Einschaltzeit der Dosierpumpe für die Chemikalien-dosierung (OPTION) | Die Waschflüssigkeitswechsel kann zur Verbesserung der Abscheidung oder zur Verminderung von Ablagerungen durch Mineralien mit Chemikalien versetzt werden. Die Dauer der Einschaltzeit für die Dosierpumpe kann variabel eingestellt werden. Anmerkung: Wenn 0 sek eingestellt wird, ist der Ausgang der Dosierpumpe deaktiviert. | Min: 0 sek Max: 600 sek Schritt: 1 sek Voreinst: 0 sek (deaktiviert) |
| 6 | unterer pH-Wert für Dosierung (OPTION) | Bei der optional eingesetzten pH-Messung in der Waschflüssigkeit wird der Waschflüssigkeitswechsel eingeleitet, wenn der Neutralwert erreicht wurde. Der Wert markiert den unteren pH Grenzwert. Anmerkung: Der untere pH-Wert muss unterhalb des oberen Grenzwerts liegen. | Min: pH 0,0 Max: pH 14,0 Schritt: pH 0,5 Voreinst: pH 6,0 |

7.4 Einstellungen über die serielle Schnittstelle (Option)

Die oben beschriebenen Einstellungen können auch über die serielle Schnittstelle geändert werden. Dazu können handelsübliche Geräte genutzt werden, die das MODBUS RTU Master Protokoll unterstützen. Die Register für das Ein- und Auslesen der Daten sind in der Tabelle in Kapitel beschrieben.

7.5 Waschflüssigkeitswechsel

Automatischer Wechsel

Der Waschflüssigkeitswechsel erfolgt bei entsprechender Geräteeinstellung vollautomatisch. Voraussetzung ist die Funktionsfähigkeit der nachgeschalteten Abwasserbehandlungsanlage, die in der Regel von der Steuerung des Abluftwäschers überwacht wird. Sollte diese aufgrund von Störungen nicht gegeben sein, wird kein Waschflüssigkeitswechsel initiiert.

Da die Waschflüssigkeit einen Säuregehalt von bis zu 2% aufweisen kann, ist die Einleitung in eine Neutralisationsanlage gesetzlich vorgeschrieben.

Der automatische Waschflüssigkeitswechsel des FRIDURIT Abluftwäschers wird entsprechend der Grenzwerteinstellung in der Gerätesteuerung ausgelöst.

Manueller Wechsel (Hand-Betrieb)



Vorsicht! Ätzende Chemikalien!

Verätzungsgefahr und Gefahr der Sachbeschädigung durch Auslaufen der Waschflüssigkeit!

Funktionsfähigkeit der Neutra-Anlage vor Auslösen eines manuellen Waschflüssigkeitswechsels überprüfen!

Eine manuelle Komplettentleerung sollte nur vom Servicepersonal für Wartungs- und Reparaturzwecke vorgenommen werden.

Bitte beachten Sie, dass beim manuellen Waschflüssigkeitswechsel (über die Tastatur) keine Überwachung der nachgeschalteten Anlage durch die Steuerung des Abluftwäschers stattfindet. Kontrollieren Sie deren Funktionsfähigkeit, bevor Sie den Waschflüssigkeitswechsel auslösen, um gegebenenfalls ein Auslaufen der Waschflüssigkeit zu verhindern.

7.6 Problembeseitigung

Sollte der FRIDURIT Abluftwäscher nicht der Anleitung entsprechend funktionieren, finden Sie die häufigsten Fehlerquellen und Abhilfemöglichkeiten in nachfolgender Fehlersuchtable (Tabelle 2).

Zur Anforderung des FRIDURIT Service nutzen Sie bitte die im Anhang beschriebenen Kontaktmöglichkeiten.

| Störung | Ursache | Abhilfe |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Das Gerät schaltet sich nicht ein. | Der Netzstecker ist nicht eingesteckt. | Netzstecker mit dem Gegenstecker der Spannungsversorgung verbinden. |
| | Die Schalter der Steuerung sind nicht richtig positioniert. | Hauptschalter auf Stellung „1 (Achtung! Wäscher kann sofort anlaufen) |
| | Die Zuleitung zum Abzug ist nicht unter Spannung (zur Kontrolle Elektriker holen). | Betriebsspannung zuschalten. |
| | Die Lüftungsseitige Freigabe fehlt. | Schnittstelle zur Lüftung prüfen. |
| Die Waschflüssigkeit läuft nicht zu. | Der Zulaufkugelhahn an der linken Seite des Abluftwäschers ist nicht geöffnet. | Zulaufkugelhahn langsam öffnen. |
| | Der Anschlussstecker ist nicht richtig am Zulauf-Magnetventil aufgeschraubt. | Anschlussstecker fest aufschrauben. |
| | Kein Wasserzulauf nach Behebung der Fehlerquellen 1. und 2. | FRIDURIT Service anfordern. |
| Die rote Störungsleuchte am Bedienmodul blinkt. | Die Ursache der Störung wird im Textdisplay angezeigt. Folgende Störungen sind möglich: | |
| | „Motorschutz ausgel.“ | FRIDURIT Service anfordern. |
| | „Frischwasser Fuelz.“ | Zulaufanschluss auf Dichtigkeit prüfen. Weitere Prüfung siehe oben. |
| | „Verriegelung Zeit >>>“ | Überprüfung der Neutralisationsanlage. |
| | „Phasenfehler Zuleit.“ | Zuleitung prüfen (evtl. Ausfall einer Phase oder Phasenfolge falsch). |
| Die grüne Betriebsleuchte am Bedienmodul blinkt | Die Meldung wird im Textdisplay angezeigt. Folgende Meldungen sind möglich: | |
| | „Leerenzeitueberschr.“ | Der Leeren-Vorgang hat sehr lange gedauert. Sollte dies Meldung wiederholt vorkommen, sollte das Gerät durch den Service überprüft werden. |
| | „Chemikalien befuell.“ | Der optionale Chemikalienbehälter der Dosierung muss nachgefüllt werden. |
| | „Wartung faellig!“ | Das eingestellte Zeitintervall für die Wartung ist erreicht. Bitte den FRIDURIT Service mit der Wartung des Gerätes beauftragen. |

Tabelle 2

8 WARTUNG UND INSTANDHALTUNG

8.1 Wartung

Der FRIDURIT Abluftwäscher ist aufgrund seiner Konstruktion und hochwertigen Bauteile sehr wartungsarm. Dennoch ist es notwendig – auch bei wenig genutzten Geräten – mindestens alle 12 Monate eine Wartung durchführen zu lassen, da es sonst zu erheblichen Sachschäden durch Materialermüdung kommen kann.

Die Wartungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal, z.B. von einem Mitarbeiter der FRIDURIT Serviceorganisation, durchgeführt werden (Informationen siehe Deckblatt). Darüber hinaus anfallende regelmäßige Inspektionen des Geräts können vom Bedienpersonal vorgenommen werden.

Bitte beachten Sie folgende Sicherheitshinweise. Für Schäden und Folgeschäden, die durch Nichtbeachtung der Hinweise entstehen, übernimmt die KYOCERA Fineceramics Solutions GmbH keinerlei Haftung oder Gewährleistung!



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr und Gefahr von Sachschäden bei Arbeiten an den elektrischen Teilen des Abluftwäschers! Unbedingt vorher den Hauptschalter auf „0“ stellen, um die Steuerung vom Netz zu trennen!



Warnung! Ätzende Chemikalien!



Verätzungsgefahr bei Unfällen mit Chemikalien!

Bei Arbeiten (insbesondere Reinigungsarbeiten) am FRIDURIT Abluftwäscher unbedingt Schutzbrille, Handschuhe und Schutzkleidung tragen! Die örtlichen Sicherheitsrichtlinien beachten! Hautkontakt mit der Waschflüssigkeit vermeiden!



Achtung! Gefahr von Wasserschäden durch Undichtigkeit!

Zulaufschlauch regelmäßig auf alterungsbedingten Versprödung überprüfen und rechtzeitig austauschen lassen! (s. Kap. 9.3).

8.2 Wartungsplan

Der Wartungs- und Inspektionsplan (Tabelle 3) gibt Ihnen einen Überblick über die regelmäßig auszuführenden Wartungs- und Inspektionstätigkeiten. Eine Ersatzteilliste finden Sie im Anhang.

| Wartungs- und Inspektionstätigkeit | Auszuführen von | Wartungsintervall* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| Sichtkontrolle auf Undichtigkeit der Armaturen, des Gehäuses und der Verbindungsschläuche. | Bedienpersonal | monatlich |
| Kontrolle der Steckverbindungen am Abluftwäscher und an den Armaturen auf festen Sitz. | Bedienpersonal | jährlich |
| Funktionsprüfung und Reinigung der Leitwertmessung, gegebenenfalls Kalibrierung. | Bedienpersonal | jährlich |
| Sichtkontrolle des Absorptionsraums auf Ablagerungen (Schlamm) am Boden | Bedienpersonal | jährlich |
| Bei festgestellten Ablagerungen, möglichst vollständiges Ablassen des Waschflüssigkeits und gründliches Ausspritzen des Innenraums. | FRIDURIT Servicepersonal | Bei Bedarf |
| Reinigung des Zulaufsiebes vor dem Zulaufmagnetventil (s. Abbildung 8). | Bedienpersonal | Bei Bedarf |
| Komplette Überprüfung der Anlage (Reinigung von Innenraum, Abscheidesystemen sowie Förder- und Sprührad; Überprüfung der gesamten Steuerung) | FRIDURIT Servicepersonal | jährlich* |

Tabelle 3

*) Bei stark beanspruchten Anlagen (z.B. 24-Stunden-Betrieb) bzw. bei sehr starker chemischer Belastung (konzentrierte Säuren und Laugen) sowie bei starker Schmutzbelastung sollten die Wartungsintervalle entsprechend gekürzt werden.

8.3 Reinigung

Die Reinigung des Innenraumes, des Förder- und Sprührads sowie der Abscheidesysteme erfolgt im Zuge der Wartungsarbeiten durch das FRIDURIT Servicepersonal (s. Tabelle 3).



Achtung! Die Geräteoberfläche ist kratzempfindlich!

Das Gehäuse kann bei Verwendung von aggressiven und scheuernden Reinigungsmitteln verkratzt werden! Verwenden Sie zur Reinigung des Gehäuses nur milde Reinigungsmittel.

9 MONTAGE UND INSTALLATION (MONTAGEANLEITUNG)

9.1 Vor dem Einbau

Qualitätskontrolle

Jeder FRIDURIT Abluftwäscher verlässt das Werk nach einer strengen Qualitätskontrolle in einwandfreiem Zustand. Um sicher zu gehen, dass Sie ein vollständiges und unbeschädigtes Gerät erhalten haben, nehmen Sie bitte bei der Anlieferung zunächst folgende Kontrollen vor:

Sichtkontrolle der Verpackung auf äußere Beschädigung

Sichtkontrolle des Gerätes auf äußere Mängel nach dem Auspacken

Kontrolle der Lieferung

Sollten Sie Mängel feststellen, reichen Sie bitte innerhalb von fünf Arbeitstagen nach Anlieferung eine schriftliche Reklamation mit Angabe der Bestellnummer und des Grundes für die Reklamation bei der FRIDURIT Anwendungstechnik Umweltapparate (Kontaktinformationen siehe Deckblatt) ein. Unser Servicepersonal wird Ihr Gerät entweder vor Ort reparieren oder gegebenenfalls austauschen.

Auspacken

Bitte beachten Sie beim Transport und beim Auspacken folgende Sicherheitshinweise und Vorsichtsmaßnahmen, um eine Beschädigung des Gerätes und Verletzungen des Personals zu vermeiden:



Vorsicht beim Transport! Das Gerät ist schwer!

Es besteht Verletzungsgefahr und die Gefahr der Beschädigung des Geräts!

Sichern Sie das Gerät beim Transport gegen Anstoßen und Herabfallen!



Vorsicht beim Lösen der Transportbänder! Die Bänder haben scharfe Kanten!

Beim Lösen der Transportbänder können diese zu Augen- und Handverletzungen führen!

Bitte Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!



Achtung! Die Geräteoberfläche ist empfindlich!

Das Gehäuse kann durch Hantieren mit spitzen und scharfen Gegenständen beschädigt werden!

Gehen Sie beim Entfernen der Verpackung vorsichtig vor!

Umweltschutz und Verpackung

Unsere FRIDURIT Laborgeräte werden bereits seit mehreren Jahren zum Schutz von Umwelt und Bausubstanz eingesetzt. Um dem Umweltschutz weiterhin Rechnung zu tragen, wurde die für einen sicheren Transport notwendige Verpackung auf ein Minimum reduziert. Dementsprechend bitten wir Sie, bei der Entsorgung der Verpackungsmaterialien folgende Empfehlungen zu berücksichtigen:

- Verpackungskarton bitte als Wertstoff der in Ihrem Landkreis vorgesehenen Abfallverwertung zuführen.
- Die Verpackungsfolie besteht aus Polyethylen (PE) und kann recycelt werden. Bitte ebenfalls als Wertstoff der Abfallverwertung zuführen.
- Die Transportbänder bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff, um die geforderte Stabilität zu gewährleisten. Sie müssen als Restmüll entsorgt werden.
- Die Entsorgung der Holzpaletten wird von den kommunalen Entsorgungsbetrieben übernommen. Bitte wenden Sie sich an Ihre Stadt- bzw. Gemeindeverwaltung.

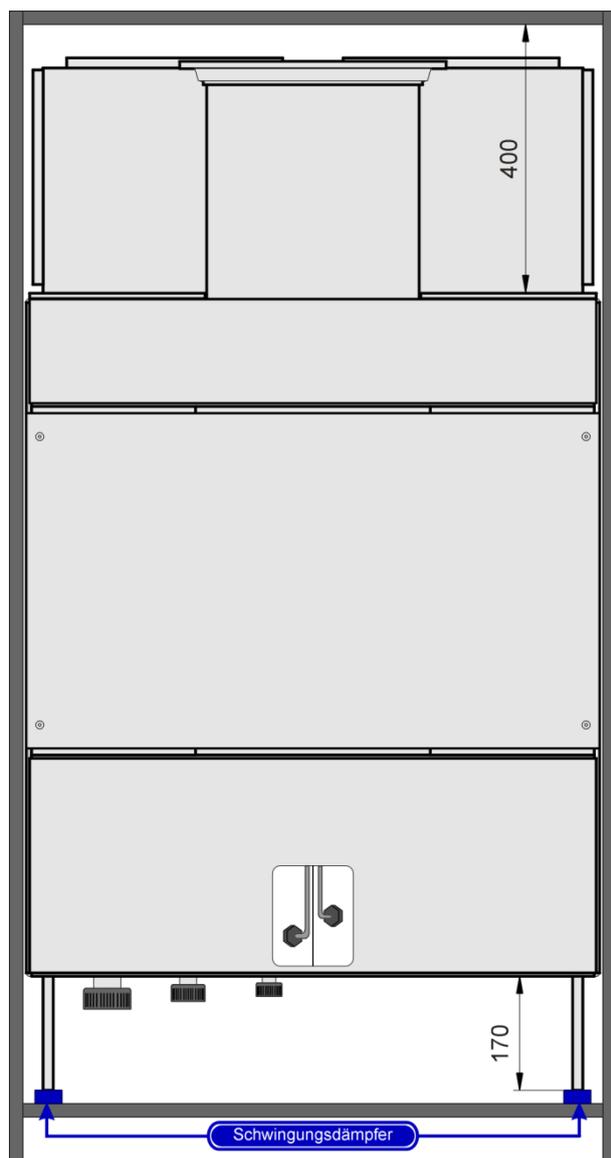
9.2 Einbau

Der FRIDURIT Abluftwäscher ist zum Einbau in Laborabzüge so kompakt wie möglich gehalten. Er wird in der Regel direkt neben dem Abzug oder in der Nähe installiert und kann problemlos nachträglich in bestehende Anlagen integriert werden.

Die vorliegende Anleitung bezieht sich auf die beiden Beistelltypen C75 und C180. Um eine einwandfreie Funktion dieser Wäschertypen zu gewährleisten, beachten Sie bitte folgende Punkte:

- Die Auflage für den FRIDURIT Abluftwäscher muss einen waagerechten Einbau ermöglichen.
- Bei der Auslegung der Auflage und ihrer Halterung ist das Füllgewicht des Abluftwäschers (s. *Technische Daten* im Anhang) zu berücksichtigen.
- Das Gerät sollte zur besseren Schwingungsentkopplung an entsprechenden Stellen mit Schwingungsdämpfern unterlegt werden (vgl. Abbildung 5).

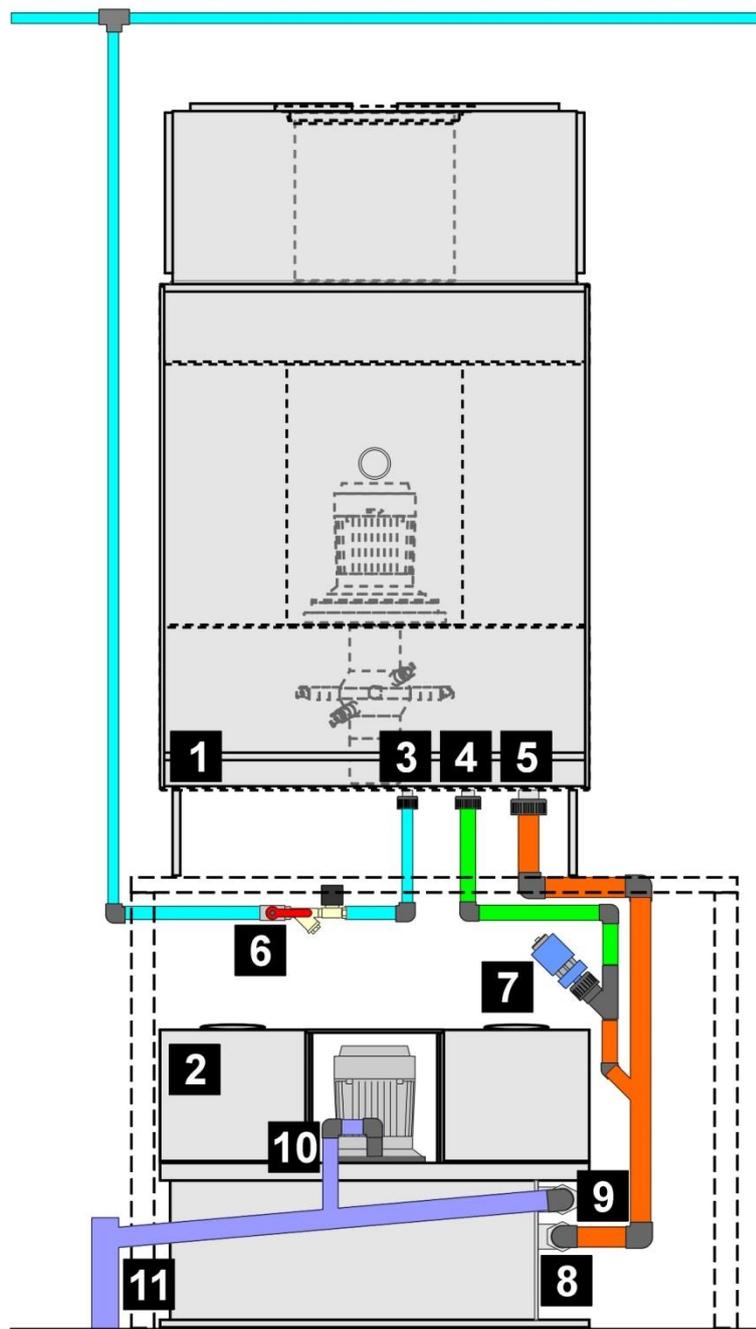
Weiterhin sind für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten folgende Freiräume vorzusehen:



- 400 mm oberhalb der Inspektionsöffnungen.
- Leiterbreite (mind. 600 mm) vor dem Einbauraum für die Wartung.

Abbildung 5: Einbau

9.3 Sanitäranschlüsse



- 1 Gehäuse Abluftwäscher (von hinten gesehen)
- 2 Gehäuse Neutralisationsanlage (Option)
- 3 Zulaufanschluss d15 mit Überwurfmutter 1"
- 4 Ablaufanschluss d20 mit Überwurfmutter 1 1/4"
- 5 Überlaufanschluss d32 mit Überwurfmutter 2"
- 6 Frischwasserzulauf mit Handkugelhahn, Schmutzfänger und Magnetventil
- 7 Ablaufmagnetventil d20 mit Klebestutzen
- 8 Zulauf Neutralisationsanlage Innengewinde G 1 1/2"
- 9 Überlauf Neutralisationsanlage Innengewinde G 1 1/2"
- 10 Abpumpanschluss Neutralisationsanlage Schlauchtülle d15
- 11 Übergang zur Sanitärleitung

Farbige Markierung der Leitungen:

- | | |
|----------|-------------------------|
| hellblau | Zulauf Frischwasser |
| grün | Ablauf Abluftwäscher |
| orange | Überlauf Abluftwäscher |
| violett | Abwasser Neutralisation |

Abbildung 6: Sanitäranschlüsse

Die Sanitäranschlüsse sind beispielhaft für den Aufbau eines Abluftwäschers C180 und einer Neutralisationsanlage C100 dargestellt.

Der Anschluss des Wasserzulaufs an die Frischwasserleitung erfolgt mittels einer Druckschlauch- oder Rohrverbindung. Das Zulauf-Magnetventil wird über einen Anschlussstecker mit der Steuerung verbunden.

Sollte die Wasserzufuhr bei laufendem Betrieb unterdrückt sein, so erscheint nach 30 Minuten eine Meldung, um auf die Funktionsstörung der Wasserzufuhr aufmerksam zu machen (s. Fehlersuchtafel in Kap. 7.6).

Der Wasserdruck im Zulauf sollte mindestens 2,5 bar betragen. Für den Waschflüssigkeitszulauf wird ein Anschluss an die Trinkwasserversorgung empfohlen. Ist aufgrund einer hohen Wasserhärte (Gesamthärte >10° dH) die Verkalkung der Anlage zu befürchten, so sollte alternativ aufbereitetes Wasser eingespeist werden.



Achtung! Gefahr der Verschmutzung bei Einleiten von verschmutztem Wasser!

Bitte nur gereinigtes Wasser in Trinkwasserqualität einleiten. Bei Überschreiten einer Gesamthärte von 10°dH aufbereitetes Wasser (z.B. VE-Wasser) einleiten!

Der Ablauf des FRIDURIT Abluftwäschers dient zum Entleeren des Geräts bei automatischem Waschflüssigkeitwechsel, der Überlauf dient als Sicherheit bei Funktionsstörungen. Für die Verbindung zur nachgeschalteten Neutralisationsanlage wird eine feste Verrohrung laut Skizze oder PVC-Gewebesläuche (\varnothing innen 25 mm für den Ablaufschlauch, \varnothing innen 38 mm für den Überlaufschlauch) empfohlen, die gegen die im Waschflüssigkeit enthaltenen Chemikalien genügend beständig sind. Ein passendes Zu- und Ablaufschlauchset mit Edelstahlschlauchschellen kann als Zubehör bei KYOCERA bestellt werden (s. *Zubehör*).

Die Magnetventile für die Steuerung des Zulaufs und Ablaufs werden an einer gut zugänglichen Stelle montiert. Bitte die Einbaurichtung beachten, diese wird mit Pfeilen auf den Ventilen dargestellt. Bitte beachten Sie die bevorzugte Einbaurichtung des Ablaufventils gemäß Skizze. Andere Einbaurichtungen können zu Funktionsstörungen führen.

Bitte beachten Sie vor der Montage folgende Sicherheitshinweise:



Warnung! Ätzende Chemikalien!

Gefahr der Verätzung und von Sachschäden durch Austritt von Waschflüssigkeit!

Ab- und Überlaufleitung nicht im Querschnitt reduzieren und nicht mit einer Absperrung versehen!

Dichtungsringe bei der Montage nicht beschädigen!

9.4 Elektroanschlüsse

Elektrischer Anschluss des FRIDURIT Abluftwäschers



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr durch unsachgemäßen Anschluss!

Den elektrischen Anschluss des FRIDURIT Abluftwäschers durch eine Elektrofachkraft vornehmen lassen. Bitte in jedem Fall die gültigen DIN-VDE-Normen beachten und anwenden!

Die Netzverbindung des FRIDURIT Abluftwäschers erfolgt durch eine Steckverbindung (GST18i5 oder CEE 16 Ampere). Durch die Steckverbindung ist eine zuverlässige Trennung der Steuerung vom Netz im Servicefall möglich. Der Null-Leiter ist in jedem Fall mitzuführen, da es sonst zu Funktionsstörungen und/oder zur Zerstörung von einzelnen Komponenten kommen kann.



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr durch unsachgemäße Arbeiten!

Für die folgenden Tätigkeiten muss das Steuerungsgehäuse geöffnet werden. Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter sind dessen Anschlüsse L1, L2 und L3 unter Spannung!

Die größtmögliche Sicherheit vor einem Stromschlag wird durch Trennen der Steckverbindung in der Netzleitung des Abluftwäschers erreicht!

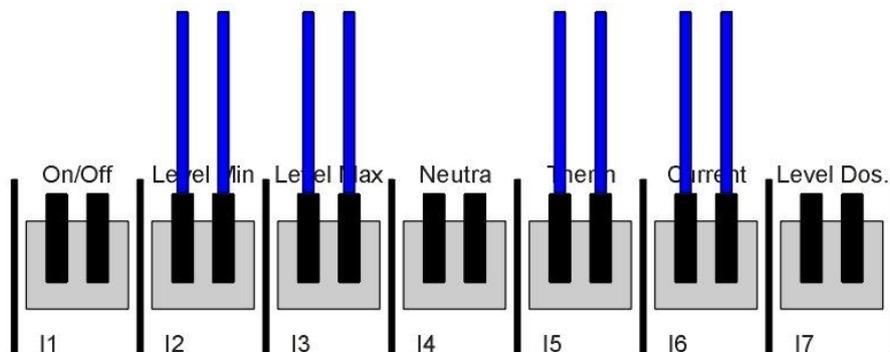
Die Ein- und Ausgänge der elektronischen Steuerung erfolgt über Schnellanschlussklemmen. Der zulässige Anschlussquerschnitt ist zwischen 0,25mm² und 1,5mm². Um Kurzschlüsse zu vermeiden, sollten möglichst Aderendhülsen mit Isolierkragen verwendet werden.

Die Schaltspannung der Eingänge beträgt 24V DC, der Strom beträgt ca. 10 mA

Die Spannung der potentialfreien Kontakte darf nicht höher sein als 30V DC, der zulässige Strom der Relaiskontakte beträgt 5 Ampere.

Eingänge verdrahten

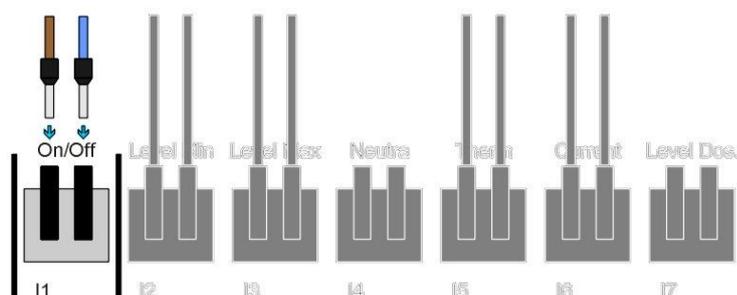
Bild zeigt die Klemmleisten der Eingänge. Die verdrahtet dargestellten Klemmen sind bereits vom Werk aus angeschlossen.



Die Eingänge der elektronischen Steuerung haben folgende Funktionen:

| Klemme | Bezeichnung | Funktion |
|--------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I1 | On/Off | Wird der Eingang durch einen geschlossenen Kontakt aktiviert, schaltet den Abluftwäscher ein. |
| I2 | Level Min | Der mit dem Anschluss verbundene Schwimmerschalter beendet den automatischen Waschflüssigkeitswechsel. |
| I3 | Level Max | Der mit dem Anschluss verbundene Schwimmerschalter regelt das Niveau der Waschflüssigkeit. |
| I4 | Neutra | Bitte nachfolgenden Absatz beachten. |
| I5 | Therm | Der mit dem Anschluss verbundene Kontakt des thermischen Schutzschalters meldet, wenn der Sprühradmotor durch zu hohe Stromaufnahme abgeschaltet wurde. |
| I6 | Current | Der mit dem Anschluss verbundene Kontakt des Phasenüberwachungsrelais meldet, wenn die Spannungsversorgung des Abluftwäschers gestört ist. Grund dafür kann z.B. eine falsche Phasenfolge sein. |
| I7 | Level Dos. | Wird eine optionale Chemikaliendosierung angeschlossen, ist dieser Eingang mit dem Schwimmerschalter im Vorratsbehälter verbunden. Öffnet der Kontakt, ist die Füllhöhe im Behälter unterschritten. |

Freigabekontakt Lüftung anschließen



Wird der Eingang durch einen geschlossenen Kontakt aktiviert, wird das Gerät eingeschaltet. Andernfalls wird das Gerät ausgeschaltet. Der Kontakt kann z.B. mit der bauseitigen Lüftungsanlage oder mit dem Frequenzumrichter des Ventilators verbunden werden.

Anmerkung: In einigen Fällen ist dieser Kontakt bereits vom Werk aus verdrahtet.

Verriegelung Neutralisationsanlage C100 anschließen



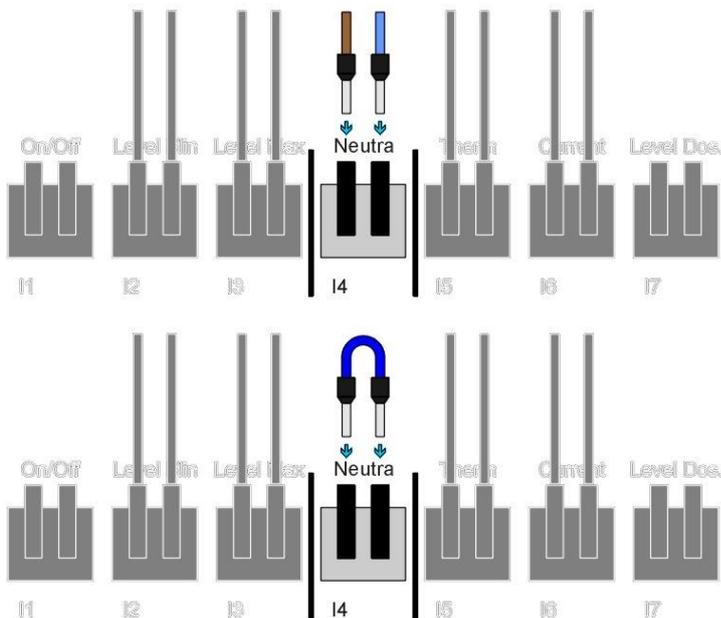
Vorsicht! Ätzende Chemikalien!

Verätzungsgefahr und Gefahr der Sachbeschädigung durch Überlaufen der Neutra-Anlage! Unbedingt die beschriebene Verbindung der Neutra-Anlage mit dem Abluftwäscher vornehmen!



Achtung! Gefahr von Funktionsstörungen!

Wird die nachfolgend beschriebene Verbindung nicht angefertigt, wird kein automatischer Waschflüssigkeitswechsel eingeleitet. Dadurch verringert sich die Aufnahmekapazität der Waschflüssigkeit! Dies kann dazu führen, dass die angeführten Abscheidegrade nicht mehr erreicht werden.

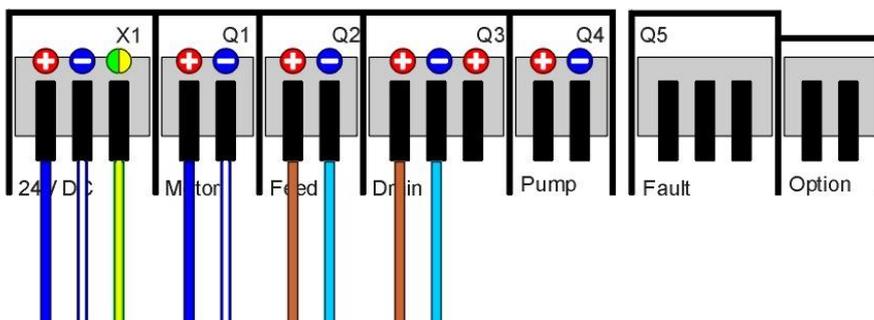


Wird der Eingang durch einen geschlossenen Kontakt aktiviert, wird der automatische Waschflüssigkeitswechsel freigegeben. Andernfalls erkennt der Abluftwäscher, dass die Neutralisationsanlage derzeit keine Flüssigkeit aufnehmen kann, und hält die Waschflüssigkeit zurück.

Wird keine Neutralisationsanlage verbunden, muss eine Drahtbrücke eingelegt werden.

Ausgänge verdrahten

Bild zeigt die Klemmleisten der Ausgänge. Die verdrahtet dargestellten Klemmen sind bereits vom Werk aus angeschlossen.



Die Ausgänge der elektronischen Steuerung haben folgende Funktionen:

| Klemme | Bezeichnung | Funktion |
|--------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| X1 | 24V DC | An diesen Klemmen ist die Spannungsversorgung der gesamten Elektronik angeschlossen. |

| Klemme | Bezeichnung | Funktion |
|--------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q1 | Motor | An diesen Klemmen wird die Spule des Motorschütz angeschlossen. |
| Q2 | Feed | An diesen Klemmen wird die Spule des Zulauf-Magnetventils angeschlossen. |
| Q3 | Drain | An diesen Klemmen wird die Spule des Ablauf-Magnetventils, ein Motorkugelhahn oder eine Ablaufpumpe angeschlossen. Die Spannung an Klemme „O“ wird geschaltet, wenn die Waschflüssigkeit gewechselt werden soll. Ansonsten wird die Spannung an Klemme „C“ ausgegeben. |
| Q4 | Pump | Wird eine optionale Chemikaliendosierung angeschlossen, wird die Spannung zur Ansteuerung der Dosierpumpe eingeschaltet. |
| Q5 | Fault | Der potentialfreie Umschaltkontakt schaltet im Fehlerfall. |
| Q6 | Option | Der potentialfreie Einschaltkontakt wird anwenderspezifisch aktiviert. |

Steckverbindung Zulauf-Magnetventil

Das Zulauf-Magnetventil wird mit einem Steckverbinder GST18i3 (im Beipack) verdrahtet:

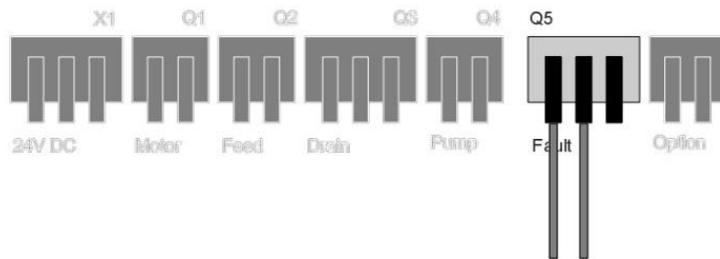
| Klemme | Spannung | Funktion |
|--------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| L | 24V DC L+ | Versorgungsspannung für die Magnetspule. Wird eingeschaltet, wenn Ventil öffnet. |
| N | 24V DC M | Masseanschluss für die Magnetspule. |
| PE | Erdung | Schutzerde, mit metallischen Teilen der Magnetspule verbunden. |

Steckverbindung Ablauf-Magnetventil

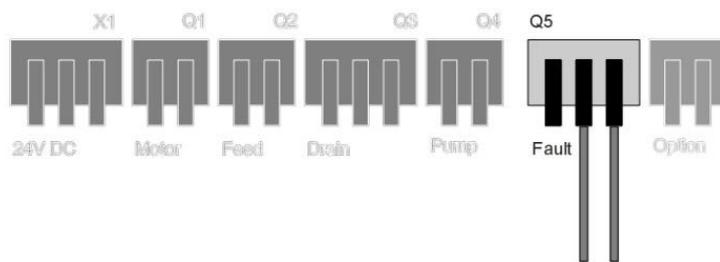
Das Ablauf-Magnetventil wird mit einem Steckverbinder GST18i4 (im Beipack) verdrahtet:

| Klemme | Spannung | Funktion |
|--------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 24V DC L+ | Versorgungsspannung für die Magnetspule. Wird eingeschaltet, wenn Ventil öffnet. |
| 2 | --- | Kontakt nicht angeschlossen. |
| N | 24V DC M | Masseanschluss für die Magnetspule. |
| PE | Erdung | Schutzerde, mit metallischen Teilen der Magnetspule verbunden. |

Potentialfrei Störmeldung anschließen



Kontakt im Gutzustand geschlos-
sen, im Fehlerfall geöffnet



Kontakt im Gutzustand geöffnet, im
Fehlerfall geschlossen

Serielle Schnittstelle anschließen

| Klemme | Bezeichnung | Funktion |
|--------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| RTS | Senden anfor- dern | Diese Funktion wird zur Zeit nicht unterstützt. |
| CTS | Senden frei- geben | Diese Funktion wird zur Zeit nicht unterstützt. |
| TXD | Daten senden | Sendet Daten zu einem anderen Gerät |
| RXD | Daten emp- fangen | Empfängt Daten von einem anderen Gerät. |
| GND | Masse | Bezugsmasse für die vorgenannten Signale. |

9.5 Taste des Bedienmodul aktivieren oder deaktivieren



Warnung! Elektrische Spannung!

Stromschlaggefahr durch unsachgemäße Arbeiten!

Für die folgenden Tätigkeiten muss das Steuerungsgehäuse geöffnet werden. Auch bei ausgeschaltetem Hauptschalter sind dessen Anschlüsse L1, L2 und L3 unter Spannung!

Die größtmögliche Sicherheit vor einem Stromschlag wird durch Trennen der Steckverbindung in der Netzzuleitung des Abluftwäschers erreicht!

Der Schalter für die Bedienmodul-Funktion befindet sich auf der Leiterplatte mit dem Bedienmodul-Anschlussstecker, der auf der Rückseite der Steuerung herausragt.

Durch Schieben des Schalters in Richtung Anschlussstecker wird die Bedienmodul-Taste deaktiviert. Durch Schieben des Schalters zur Außenseite der Leiterplatte wird die Bedienmodul-Taste aktiviert.

9.6 Lüftungsanschlüsse

Bauliche Voraussetzungen



Warnung! Ätzende Aerosole!

Verätzungsgefahr durch Austritt von Säurenebel aus dem Abzug bei Überschreiten der angegebenen maximalen Luftleistung des Ventilators!

Unbedingt auf richtige Dimensionierung des Ventilators achten!

Bei der Auslegung des Ventilators sollte seine Leistung so dimensioniert werden, dass auch bei einer Erhöhung des Druckverlustes im Abluftwäscher von bis zu 30% durch die Verschmutzung der Abscheider eine einwandfreie Funktion der Abluftanlage gewährleistet ist. Die in der Technischen Beschreibung angegebenen Druckverluste beziehen sich auf den Abluftwäscher im Auslieferungszustand.

Im Grenzfall muss aus Sicherheitsgründen ein größer dimensionierter Ventilator oder Abluftwäscher eingesetzt werden. Für spezielle Fragen wenden Sie sich bitte an die FRIDURIT Anwendungstechnik Umweltapparate (Kontaktinformationen siehe Deckblatt).

Anschluss der Lüftungs- und Abluftanlage

Der Lufteintritt in den FRIDURIT Abluftwäscher erfolgt über den Blockflansch an der Hinterseite des Gerätes wahlweise von oben oder seitlich. Nicht verwendete Flanschöffnungen sind durch die mitgelieferten Blindflansche (2 Stück) zu verschließen. Sollte ein weiterer Blindflansch benötigt werden, kann dieser als Zubehör bestellt werden. Der Luftaustritt erfolgt über den zentralen Stutzen an der Vorderseite des Geräts. Der Anschluss des Abluftwäschers an die Labor-Lüftungsanlage wird von der Montagefirma übernommen.



Achtung! Gefahr der Funktionsbeeinträchtigung durch Verschmutzung der Abscheider!

Nach Anschluss des FRIDURIT Abluftwäschers und erfolgtem Probelauf mit Wasser sollten die Agglomeratoren und Tropfenabscheider auf Verschmutzung kontrolliert und gegebenenfalls vom Servicepersonal gereinigt werden!



Servicearbeiten, die aufgrund des zu hohen Druckverlustes bei verschmutzten Abscheidern angefordert werden, gelten nicht als Garantieleistung.

Die Planung der Labor-Lüftungsanlage darf nur durch einen erfahrenen Lüftungstechniker erfolgen, damit ein zuverlässiger und störungsfreier Betrieb der Abluftanlage gewährleistet werden kann. Zusätzlich zu den grundsätzlichen Regeln für die Planung und Auslegung einer Lüftungsanlage müssen aufgrund der verfahrensbedingten Besonderheiten (Abluftanlage mit Wäscher) folgende Punkte berücksichtigt werden:

Alle Materialien, die mit der Abluft in Berührung kommen, müssen beständig gegen die verwendeten Chemikalien sein. Dies gilt auch für Rohrleitungen nach dem Abluftwäscher, Ventilatoren, Drosselklappen, Brandschutzklappen etc.), da die gewaschene Abluft Restanteile von Chemikalien enthält, die als korrosiver Belag an nachgeschalteten Anlageteilen kondensieren können.

Die gewaschene Abluft enthält verfahrensbedingt eine Restfeuchte, die nachgeschaltete Filterelemente (Partikelfilter o.ä.) sehr schnell verstopft und damit den Druckverlust erheblich steigert. Daher wird empfohlen keine Filterelemente einzubauen.

Eine stark verschmutzte Abluft (z.B. durch klebrige Substanzen) führt zu einer Verstopfung der Abscheidesysteme und somit zur Erhöhung des Druckverlustes über dem Abluftwäscher. Falls eine Verschmutzung nicht zu vermeiden ist, muss dafür Sorge getragen werden, dass die Abscheidesysteme regelmäßig von einem Mitarbeiter der FRIDURIT Serviceorganisation gereinigt werden.

10 INBETRIEBNAHME

Die Inbetriebnahme sollte nur durch einen qualifizierten Techniker unserer FRIDURIT Serviceorganisation (Informationen siehe Deckblatt) erfolgen. Sie kann erst nach vollständig abgeschlossener Montage des FRIDURIT Abluftwäschers und der damit verbundenen Komponenten stattfinden. Der Installationsort muss frei zugänglich sein und eventuell benötigte Materialien, wie Leiter, Werkzeug etc. sollten bereit liegen. Beachten Sie auch die Hinweise auf der Auftragsbestätigung. Unsere FRIDURIT Servicetechniker kontrollieren vor der Inbetriebnahme alle dafür notwendigen Voraussetzungen.

Die Inbetriebnahme umfasst folgende Tätigkeiten:

- Überprüfung der Installation und Funktionsprüfung des Förder- und Sprühhads
- Einweisung des Bedienpersonals
- Probelauf in Anwesenheit des Betreibers und des Bedienpersonals
- Beantwortung von Fragen



Unser FRIDURIT Service-Personal nimmt nur den FRIDURIT Abluftwäscher und die von FRIDURIT Labortechnik gelieferten Teile in Betrieb. Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass sich unser Service nicht auch auf die Inbetriebnahme des Abzugs oder der Lüftungsanlage erstreckt.



Es ist sinnvoll, die mit dem Abluftwäscher in Verbindung stehenden Komponenten am gleichen Tag einzurichten, so dass auch das Zusammenspiel der Einzelteile geprüft werden kann. Die FRIDURIT Labortechnik ist in jedem Fall bemüht, Wunschtermine – soweit möglich – zu berücksichtigen.

11 ANHANG

11.1 Glossar

Ablaufgarnitur. Enthält alle Teile zur Installation des Waschflüssigkeitsablaufs: ein Ablauf, eine Ablauf-Pumpe mit Rückschlagventil und die zugehörige Verrohrung. Die Garnitur ist starr an der Seite des Abluftwäschers befestigt.

Abluftanlage. Bezeichnet die Abzugsanlage mit eingebautem Abluftwäscher.

Abluftwäscher. Reinigt die mit Chemikalien angereicherte Luft im Abzug vor dem Austritt aus dem Laborbereich durch Absorption von geeigneten Trägermaterialien (beim FRIDURIT Abluftwäscher von Wassernebel).

Abscheidegrad. Bezeichnet das Verhältnis der Chemikalienkonzentration in der Abluft vor und nach der Abluftwäsche. Er ist ein Maß für die Reinigungsleistung des Abluftwäschers.

Abscheidesystem. Komponenten des Abluftwäschers, die aus dem Sprühnebel im Absorptionsraum das Wasser zurück gewinnen. Im FRIDURIT Abluftwäscher erfolgt die Abscheidung des Wassers an den Agglomeratoren und den Tropfenabscheidern.

Absorptionsraum. Bereich im Abluftwäscher, in dem die Absorption der chemischen Substanzen aus der Abluft von dem Trägermaterial, hier Sprühnebel aus Wasser, stattfindet. Zentrale Komponente des FRIDURIT Abluftwäschers im Absorptionsraum ist das patentierte Förder- und Sprühhad.

Absperrarmatur. Ventil zur Steuerung des Durchflusses einer Flüssigkeit in einer Rohrleitung (= Absperrorgan).

Absperrorgan. Ventil zur Steuerung des Durchflusses einer Flüssigkeit in einer Rohrleitung (= Absperrarmatur).

Agglomerator. Bestandteil des Abscheidesystems. Besteht aus mehreren Lagen von grobmaschigen Kunststoffnetzen, an dessen ausgedehnter Oberfläche die feinen Tröpfchen des Sprühnebels kondensieren und zu Wassertropfen agglomerieren. Die Abluft strömt durch die groben Maschen der Netze nach oben dem Luftaustritt zu.

Anschlussstecker. Stecker für den Anschluss der Magnetventile an die Steuerung.

Druckverlust. Abbau von Unterdruck oder Überdruck innerhalb des Gerätes durch Hindernisse für den Luftstrom, die den Querschnitt der Luftleitung verringern (z.B. die Abscheidesysteme des Abluftwäschers) sowie durch Reibung an den Innenwänden. Schadstoffablagerungen an den Abscheidesystemen des Abluftwäschers erhöhen den gerätebedingten internen Druckverlust zusätzlich.

Kugelhahn. Spezielle Absperrarmatur, die den Wasserzulauf regelt. Der Hahn wird durch 90°-Drehung des Schließelements betätigt, wodurch eine Kugel dieses Absperrventil ganz freigibt oder ganz verschließt. Es gibt keine Zwischenstellung, der Hahn ist entweder offen oder geschlossen.

Leitfähigkeit. Die elektrische Leitfähigkeit ist eine physikalische Größe, die die Fähigkeit eines Stoffes angibt, elektrischen Strom zu leiten. Je höher die Ionenkonzentration und damit die chemische Belastung der Waschflüssigkeit im Abluftwäscher, desto höher ist auch ihre Leitfähigkeit. Daher kann die Leitfähigkeit als Maß für die chemische Belastung der Waschflüssigkeit herangezogen werden.

Lüftungsanlage. Einrichtung, um Betriebsräumen Frischluft zuzuführen und belastete Luft abzuführen. Die Leistung und Montage einer Lüftungsanlage wird an den Baukörper angepasst.

Luftleistung. Luftmenge, die von einem Ventilator befördert wird.

Magnetventil. Ventil, das durch einen Elektromagneten betätigt wird. Die Magnetventile am Wasserzulauf- und -ablauf steuern automatisch den Wasserdurchlass.

Neutralisationsanlage. Neutralisiert im Labor anfallende saure und alkalische Abwässer wie z.B. die verbrauchte Waschflüssigkeit des FRIDURIT Abluftwäschers. Sie wird dem Wäscher i.d.R. über eine Schlauch- und Elektroverbindung nachgeschaltet.

Notüberlauf. Sicherheitseinrichtung am Waschflüssigkeitsablauf (= Sicherheitsüberlauf). Sichert den Ablauf durch eine alternative Schlauchverbindung und verhindert damit eine Blockierung des Ablaufs im Falle einer Störung am Magnetventil.

Polypropylen (Abkürzung PP). Kunststoff aus Kohlenwasserstoff, der aus der Polymerisation von Propan entsteht. Korrosions- und alterungsbeständig, verbrennt rückstandsfrei.

Steckverbindung. Lösbare Verbindung.

Tropfenabscheider. Bestandteil des Abscheidesystems. Kunststofflamellen mit senkrecht verlaufenden, glatten gefalteten Oberflächen. Die in der Agglomeratorschicht gebildeten Wassertropfen gleiten an den glatten Oberflächen des Tropfenabscheiders nach unten und fließen wieder in den Waschflüssigkeitsvorrat zurück.

11.2 Modbus Funktionen

Data Register (Read: Modbus function 4 / Write: Modbus function 6)

| Label | Register | Byte (H/L) | Definition | Read/Write | Description |
|------------------------------|----------|------------|--------------------------|------------|---------------------------------------|
| Sollwerte | | | | | |
| Special_register | 1 | 0 / 1 | 0 | Soll (R/W) | Spezialregister Multifunktion |
| R_def_tchange | 2 | 2 / 3 | +16 (h) | Soll (R/W) | Waschwasser-Zeit Sollwert |
| R_def_ms | 3 | 4 / 5 | +200 (mS ₁₀) | Soll (R/W) | Grenzwert Leitwertmessung |
| R_def_check | 4 | 6 / 7 | +600 (min) | Soll (R/W) | Freigabeüberwachung Sollwert |
| R_def_maint | 5 | 8 / 9 | +365 (d) | Soll (R/W) | Wartungsintervall fuer Meldung |
| R_def_pump | 6 | 10 / 11 | +0 (sec) | Soll (R/W) | Pumpe Einschaltzeit (0 = deaktiviert) |
| R_def_pH1 | 7 | 12 / 13 | +65 (pH ₁₀) | Soll (R/W) | Grenzwert pH (unterer Wert) Dosierung |
| R_def_pH2 | 8 | 14 / 15 | +90 (pH ₁₀) | Soll (R/W) | Grenzwert pH (oberer Wert) Dosierung |
| Istwerte Wortregister | | | | | |
| R_val_ms_ph | 9 | 16 / 17 | (val ₁₀) | Ist (R) | Leitwert / pH-wert aktuell |
| R_val_tchange_h | 10 | 18 / 19 | (h) | Ist (R) | Zeit seit letztem Wasserwechsel (h) |
| R_val_tchange_min | 11 | 20 / 21 | (min) | Ist (R) | Zeit seit letztem Wasserwechsel (min) |
| R_val_top_h | 12 | 22 / 23 | (h) | Ist (R) | Betriebsstunden der Anlage gesamt |
| R_val_top_min | 13 | 24 / 25 | (min) | Ist (R) | Betriebsstunden Minutenzähler |
| R_val_tfill | 14 | 26 / 27 | (sec) | Ist (R) | Fuellzeit aktuell / letzte Fuellung |

| Label | Register | Byte (H/L) | Definition | Read/Write | Description |
|--------------------------------|----------|------------|------------|------------|-------------------------------------|
| R_val_trefill | 15 | 28 / 29 | (sec) | Ist (R) | Nachfuellzeit aktuell |
| R_val_tdrain | 16 | 30 / 31 | (sec) | Ist (R) | Leerenzeit aktuell / letzte Leerung |
| R_val_tcheck | 17 | 32 / 33 | (min) | Ist (R) | Freigabeueberwachung aktuell |
| R_val_pump | 18 | 34 / 35 | (sec) | Ist (R) | Pumpzeit aktuell |
| R_val_cycles | 19 | 36 / 37 | (x) | Ist (R) | Leerenzyklen gesamt |
| R_val_maint | 20 | 38 / 39 | (d) | Ist (R) | Tage seit letzter Wartung |
| Istwerte Fehlerregister | | | | | |
| R_val_ftherm | 21 | 40 / 41 | | Ist (R) | Stoerungsz. Motorschutz |
| R_val_ffill | 22 | 42 / 43 | | Ist (R) | Stoerungsz. Fuellzeitueberschr. |
| R_val_frefill | 23 | 44 / 45 | | Ist (R) | Stoerungsz. Nachfuellzeitueberschr. |
| R_val_mdrain | 24 | 46 / 47 | | Ist (R) | Stoerungsz. Leerenzeitueberschr. |
| Bitregister | | | | | |
| F_therm | 25 Bit 0 | 49 | | Ist (R) | Stoerungsbit Motorschutz |
| F_fill | 25 Bit 1 | | | Ist (R) | Stoerungsbit Fuellzeitueberwachung |
| F_check | 25 Bit 2 | | | Ist (R) | Stoerungsbit Freigabeueberwachung |
| F_current | 25 Bit 3 | | | Ist (R) | Stoerungsbit Drehfeldueberwachung |
| M_drain | 26 Bit 0 | 51 | | Ist (R) | Meldungsbit Leerenzeitueberwachung |
| M_check | 26 Bit 1 | | | Ist (R) | Meldungsbit Freigabeueberwachung |
| M_dosing | 26 Bit 2 | | | Ist (R) | Reserviert fuer Dosierung |
| M_level_min | 26 Bit 3 | | | Ist (R) | Reserviert fuer Dosierung |
| M_level | 26 Bit 4 | | | Ist (R) | Meldungsbit Schwimmerschalter |
| M_maint | 26 Bit 7 | | | Ist (R) | Meldungsbit Wartung faellig |
| S_feed | 27 Bit 0 | 53 | | Ist (R) | Waescher Fuellen |
| S_operate | 27 Bit 1 | | | Ist (R) | Waescher Betrieb |
| S_drain | 27 Bit 2 | | | Ist (R) | Waescher Leeren |
| R_onoff | 28 Bit 0 | 55 | | Ist (R) | Freigabe Extern |
| R_lsmin | 28 Bit 1 | | | Ist (R) | Schwimmerschalter Unten |
| R_lsmax | 28 Bit 2 | | | Ist (R) | Schwimmerschalter Oben |
| R_neutra | 28 Bit 3 | | | Ist (R) | Verriegelung Neutra-Anlage |
| R_therm | 28 Bit 4 | | | Ist (R) | Bimetall Motorschutzschalter |
| R_rotation | 28 Bit 5 | | | Ist (R) | Reserve |
| R_option | 28 Bit 6 | | | Ist (R) | Phaseneueberwachungsrelais |
| R_button | 28 Bit 7 | | | Ist (R) | Taste Bedienmodul |
| R_motor | 29 Bit 0 | 57 | | Ist (R) | Betrieb Motor |
| R_feed | 29 Bit 1 | | | Ist (R) | Magnetventil Fuellen |
| R_drain | 29 Bit 2 | | | Ist (R) | Magnetventil Leeren |
| R_pump | 29 Bit 3 | | | Ist (R) | Ausgang Pumpe |
| R_faultrly | 29 Bit 4 | | | Ist (R) | Relais Stoerung |
| R_optionrly | 29 Bit 5 | | | Ist (R) | Relais Option |
| R_LED_green | 29 Bit 6 | | | Ist (R) | LED gruen Bedienmodul |
| R_LED_red | 29 Bit 7 | | | Ist (R) | LED rot Bedienmodul |
| R_language | 30 | 59 | | Ist (R) | Bedienersprache |

11.3 Ersatzteilliste

| Artikel-Nr.: | Bezeichnung: | C75* | C180* |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| L-386759 | Agglomerator 250x250x50 grob (Drahtstärke 0,4mm) | | 4 |
| L-386760 | Agglomerator 340x250x50 grob (Drahtstärke 0,4mm) | | 4 |
| L-386630 | Agglomerator 250x250x50 fein (Drahtstärke 0,22mm) | 2 | 2 |
| L-386463 | Agglomerator 340x250x50 fein (Drahtstärke 0,22mm) | 2 | 2 |
| L-AWB | Bedienmodul mit Folie und Leiterplatte mit Kurzhubtaste, LED rot und grün | 1 | 1 |
| L-Sprührad | Förder- und Sprührad komplett mit Düsen | 1 | 1 |
| L-AWLZ | Leitwertmesszelle c=1,0 mit Schutzrohr | 1 | 1 |
| L-227** | Elektro-Magnet für Magnetventil DN32 (ohne Unterteil) 24V DC | 1 | 1 |
| L-386995 | Schwimmerschalter (schwarz) mit R1/2"-Gewinde | 2 | 2 |
| L-384712 | Tangential-Vollkegeldüse | 8 | 8 |
| L-386333 | Dichtung Sprühradflansch EPDM | 1 | 1 |
| L-227** | Zulaufmagnetventil Messing G1/2" 24V DC mit Schmutzfänger und Kugelh. | 1 | 1 |
| L-227** | Zulaufmagnetventil Edelstahl G1/2" 24V DC mit Schmutzfänger und Kugelh. | 1 | 1 |
| L-385795 | Zwischenstück PP | 10 | 22 |

* Anzahl der im Gerät verbauten Teile

** Bitte bei Bestellung Gerätenummer oder Auftragsnummer angeben