Schwebstoff-Filtersystem mit Scan-Einrichtung, Typ SCFhightec Triple S

info.filter@krantz.de
www.krantz.de

Schwebstoff-Filtersystem mit Scan-Einrichtung SCF$_{\text{hightec Triple S}}$

Die Schwebstoff-Filtersysteme SCF$_{\text{hightec Triple S}}$ von Krantz kommen zum Einsatz in Laboren der Klassen BSL 3 und 4. Bei der Entwicklung wurden die Vorschriften des

- „Laboratory biosafety manual“ der Weltgesundheitsorganisation (WHO),
- „Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories“ (BMBL) sowie der
- DIN EN 12 128 „Biotechnik – Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Sicherheitsstufen mikrobiologischer Laboratorien, Gefahrenbereich, Räumlichkeiten und technische Sicherheitsanforderungen“

berücksichtigt.

Schwebstoff-Filtersystem SCF$_{\text{hightec Triple S}}$ mit Vorfiltern und zweistufigem Hauptfilter H14

Mobiler Messwagen für in-situ Abscheidegradmessung

Gehäuse

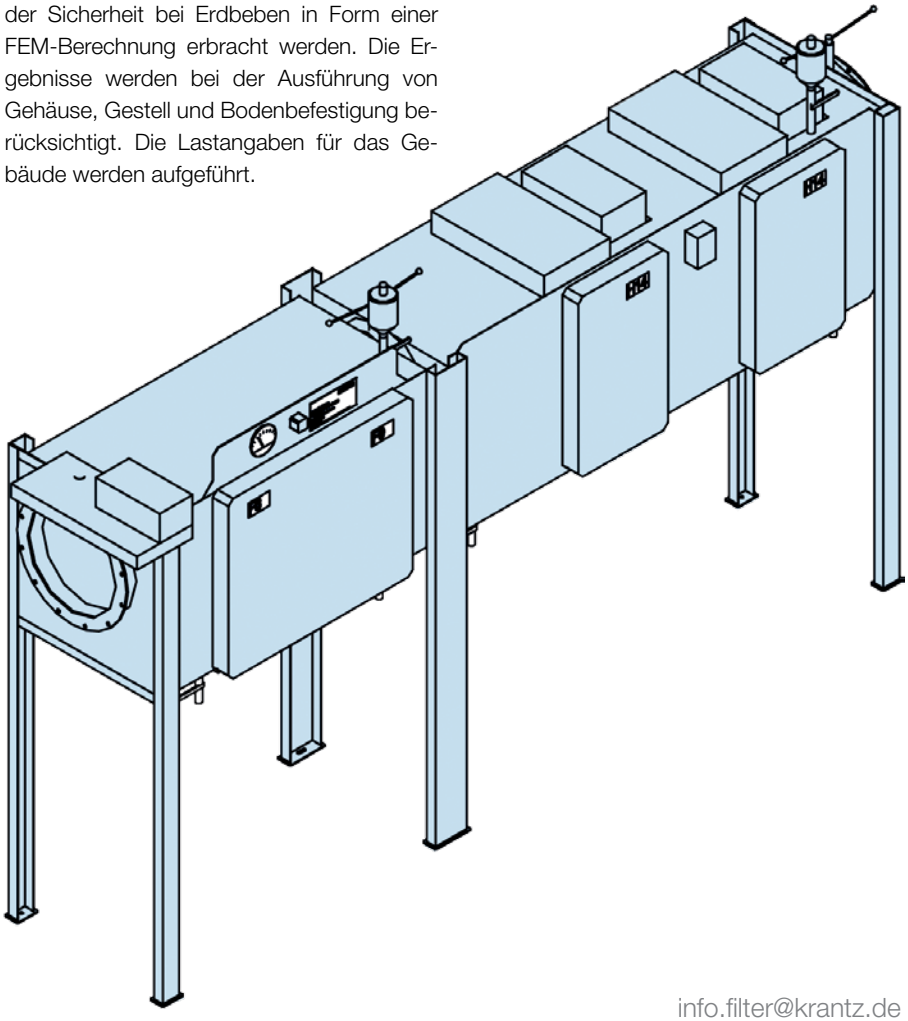
Stabiles Filtergehäuse aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, in gasdicht geschweißter Ausführung nach den Dichtheitsanforderungen der DIN 25 496, Tabelle 3, zur Aufnahme von Feinstaub- und HEPA-Filterelementen mit Bezeichnungsschildern.

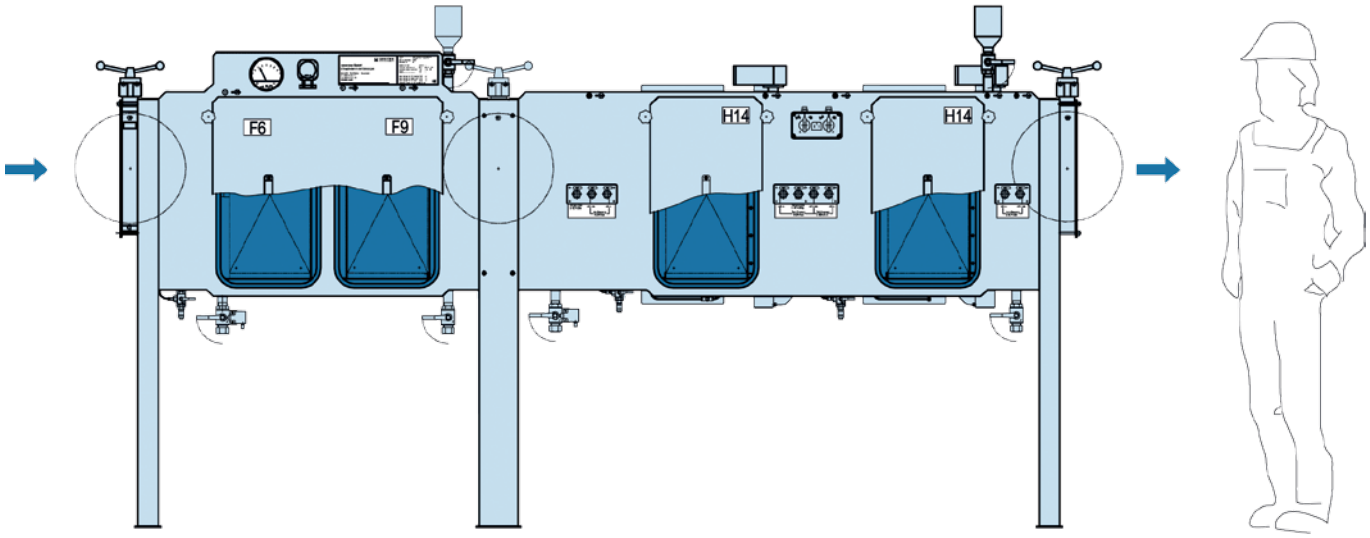
Bei Schweißungen wird die DIN 25 496, Absatz 6.2(4), d. h. Einsatz stabilisierter Stähle bei austenitischen Werkstoffen, berücksichtigt. Zur Sicherstellung einer guten Dekontaminierbarkeit sind die Schweißnähte an den medienberührten Teilen spaltfrei und durchgehend ausgeführt. Zur Erleichterung des Transports ist das Gehäuse mit Kranösen versehen.

Das Filtergehäuse wird auf einem Gestell aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, auf dem Boden aufgestellt. Damit ist ein optimaler Filterwechsel in Arbeitshöhe möglich. Das Gestell wird im Boden verschraubt.

EVA-Nachweis (Option)

Es kann ein rechnerischer EVA-Nachweis (EVA = Einwirkung von außen) zum Nachweis der Sicherheit bei Erdbeben in Form einer FEM-Berechnung erbracht werden. Die Ergebnisse werden bei der Ausführung von Gehäuse, Gestell und Bodenbefestigung berücksichtigt. Die Lastangaben für das Gebäude werden aufgeführt.





SCF hightec Triple S mit separater Vorfilter- und Hauptfilterstufe einschließlich gasdichter Absperrklappen vor und hinter dem Filtergehäuse sowie zwischen den Filterstufen

Dichtung der Filterelemente

Die HEPA-Filtereinsätze werden über selbstständig nachstellende Federelemente angepresst. Auch bei Alterung und damit Nachgeben der Dichtungen werden so die Dichtheitsanforderungen der DIN 25 496, Tabelle 3, sichergestellt. Zum Wechsel der Filterelemente werden die Anpressvorrichtungen über einfach wirkende pneumatische Stellzylinder entlastet. Hierzu werden beim Filterwechsel die Stellzylinder über ein 3-Wege-Ventil an der Vorderseite des Gehäuses mit Druckluft (öl- und wasserfrei, 6 bar) versorgt. Beim Entspann- bzw. Spannprozess wird so die Druckluft sicher in das Gehäuse entlassen.

Die Anpressvorrichtungen der HEPA-Filterelemente sind von außen bedienbar und so dimensioniert, dass bei maximal zulässiger Beladung und bei nachgebenden Dichtelementen die Einhaltung der Dichtheitsanforderungen nach DIN 25 496, Tabelle 3, am Sitz der Filterelemente sichergestellt ist.

Jeder Dichtsitz der HEPA-Filterelemente ist mit einer Prüfrille nach DIN 1946-4 bzw. DIN 25 414 aus Edelstahl versehen. Zum Nachweis der Leckfreiheit des Dichtsitzes wird diese über eine Schnellverschlusskupplung und einen U15-Filter an der Vorderseite des Gehäuses mit einem Dichtsitzprüfgerät (siehe Zubehör) verbunden.

Jedes HEPA-Filterelement ist durch das verwendete 3-Dichtungsprinzip (Triple S) beidseitig mit Dichtungen zum Gehäuseinneren abgedichtet, so dass das Filter prinzipiell auch ohne einen Wartungsdeckel betrieben werden könnte.

Aufnahme und Wechsel der Filterelemente

Die Aufnahmevorrichtungen für die Feinstaub- und Filterelemente sind sowohl für die horizontale als auch vertikale Anordnung des Filtergehäuses geeignet. Die Luftführung auf der Roh- und Reinluftseite ist frei wählbar und kann sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen. Jede Filterzeile hat eine separate Einschuböffnung mit Spezialkragen, so dass der Wechsel der Filterelemente nach der Schutzsackwechselmethode und ohne Kontamination der Umgebung möglich ist. Der Spezialkragen hat zwei umlaufende Dichtrillen nach DIN 25 466, Beiblatt 1, zur Aufnahme von Hohlschnurringen für die Befestigung des Kunststoffsackes.

Die Dichtrillen sind hinterschnitten und garantieren so einen gasdichten Sitz des Kunststoffsackes. Die Spezialkragen, Kunststoffsäcke sowie die innenliegenden Teile der Filter-Anpressvorrichtung werden mit einem Wartungsdeckel aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, geschützt, der am Filtergehäuse mit 4 Schraubelementen mit Sterngriff befestigt ist.

Das Gehäuse besitzt eine Einrichtung zum Druckausgleich während des Filterelementwechsels. Ein gasdichter Kugelhahn leitet die Luft zu einem ULPA-Filter U15.

Spezialkragen mit hinterschnittenen Dichtrillen nach DIN 25 466 Beiblatt 1 sorgen für gasdichten Sitz der Kunststoffsäcke für die Schutzsack-Wechseltechnik der Filterelemente

Anzeige der Filterverschmutzung

Jede Filterstufe ist ausgerüstet mit einer Differenzdruckanzeige zur Feststellung der Filterverschmutzung, die aus Zeigerinstrumenten Fabrikat Magnehelic®, Messgerätehaltern, Anschlüssen sowie Verbindungsleitungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, bestehen.

Am Ein- und Ausgang der Druckmessung sind zusätzlich 2 Kugelhähne wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt mit U15-Filtern angeordnet. Zusätzlich hat die Messleitung einen Anschluss zur Dekontaminierung.

Magnehelic® Differenzdruckanzeige zur Anzeige der Filterverschmutzung

Roh- und Reinlufthauben

Das Filtergehäuse besitzt je eine Roh- und Reinlufthaube in gasdichter Ausführung aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, ausgeführt als gerader Abschluss, die über einen umlaufenden Rahmen mit Silikondichtungen mit dem Filtergehäuse verschraubt sind. Die Hauben besitzen einen vollverschweißten umlaufenden Anschlussstutzen zum Anbringen der gasdichten Absperrklappen. Zur optimierten Luftverteilung und Verhinderung einer Kernstrahlung ist am Lufteintritt ein Prall-Diffusor angeordnet.

Gasdichte Absperrklappen

Die gasdichten Absperrklappen auf der Roh- und Reinluftseite sind durch einen Schutz gegen herabfallende Teile gesichert. Die Absperrklappen sind mit einer Prüfrille für die Dichtsitzprüfung ausgestattet.

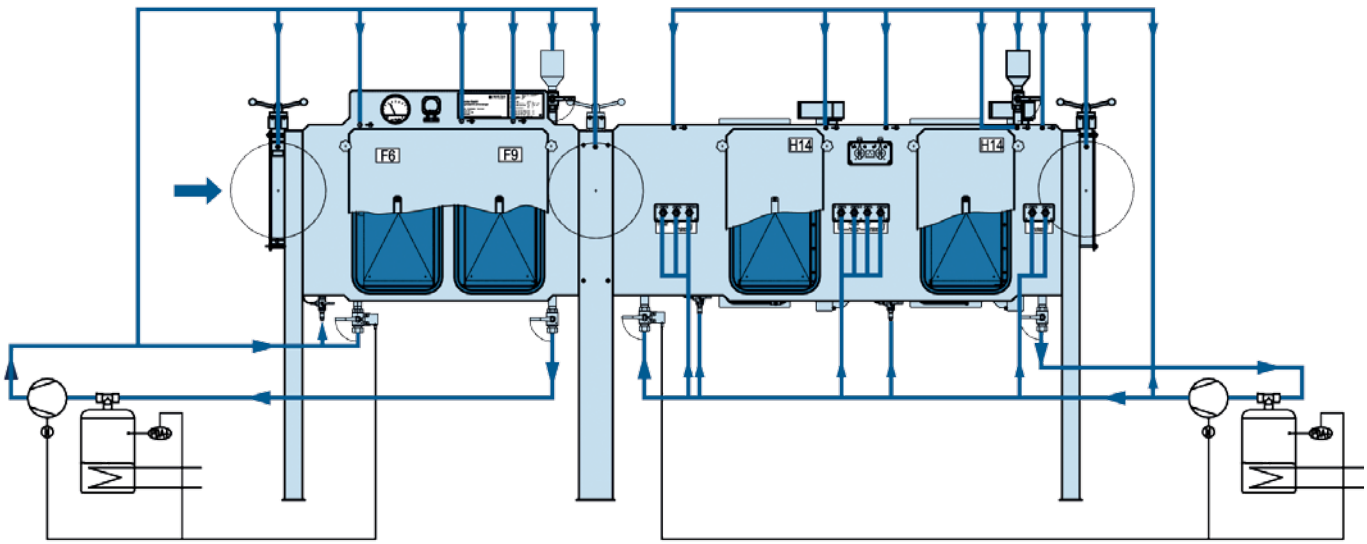
Kontaminationsverschleppung

Alle Anschlüsse des Gehäuses sind mindestens 2-fach gegen Kontaminationsverschleppung nach außen gesichert, d. h. alle Partikelmessleitungen sind mit manuellen Kugelhähnen und Schnellverschlusskupplungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, ausgeführt und zur Dekontamination geeignet.

Dekontamination

Das Filter ist ausgerüstet mit Dekontaminations-Anschlüssen. Der Dekontaminations-Eintrittsstutzen ist zusätzlich mit einem Endlagenschalter ausgestattet, der aus Sicherheitsgründen dem Desinfektionsgerät erst bei der Stellung „geöffnet“ die Begasung freigibt. Zusätzlich besitzen sämtliche Anschlüsse eine Begasungsoption, die durch Absperrhähne und Verschlussklappen abgedichtet sind.

Die Begasung ist möglich bei entspannten Filterelementen, so dass das Filter einschließlich Dichtung bei Desinfektion umspült ist. Das Desinfektionskonzept sieht eine Desinfektion mit Formalin vor, alternativ aber auch mit Wasserstoffperoxid oder CH_3COOH.



Begasung des gesamten Filtergehäuses und aller Anschlüsse zur Dekontamination

Scan-Einrichtung

Das Filter ist ausgestattet mit einem vollautomatischen Scan-System für jede HEPA-Filterstufe. Die Überprüfung der Filter in eingebautem Zustand kann damit über einen speziell entwickelten und patentierten Scannerbalken erfolgen. Alle Messleitungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, werden gasdicht aus dem Gehäuse geführt und können so an das mobile Abscheidegrad-Messsystem angeschlossen werden. Der Scannerbalken wird angetrieben über einen außerhalb des Gehäuses montierten Motor, der durch einen Wartungsdeckel gegen mechanische Einwirkung geschützt ist.

Die Endlagenschalter sind außerhalb des Gehäuses angebracht und sind so bei Wartungsarbeiten ohne Öffnung des Filtergehäuses zugänglich. Nach der Partikelzählung wird die „Abluft“ des Partikelzählers vor die Filterstufe in das Filtergehäuse zurückgeführt.

Die Partikelaufgabesonden vor den HEPA-Filterstufen sind als Verteilrohr mit Bohrungen ausgeführt. Zusätzlich sind vor und hinter der HEPA-Filterstufe Entnahmesonden im Filtergehäuse integriert. Alle Sonden sind über einen Kugelhahn und zusätzliche Schnellschlusskupplungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, nach außen geführt.

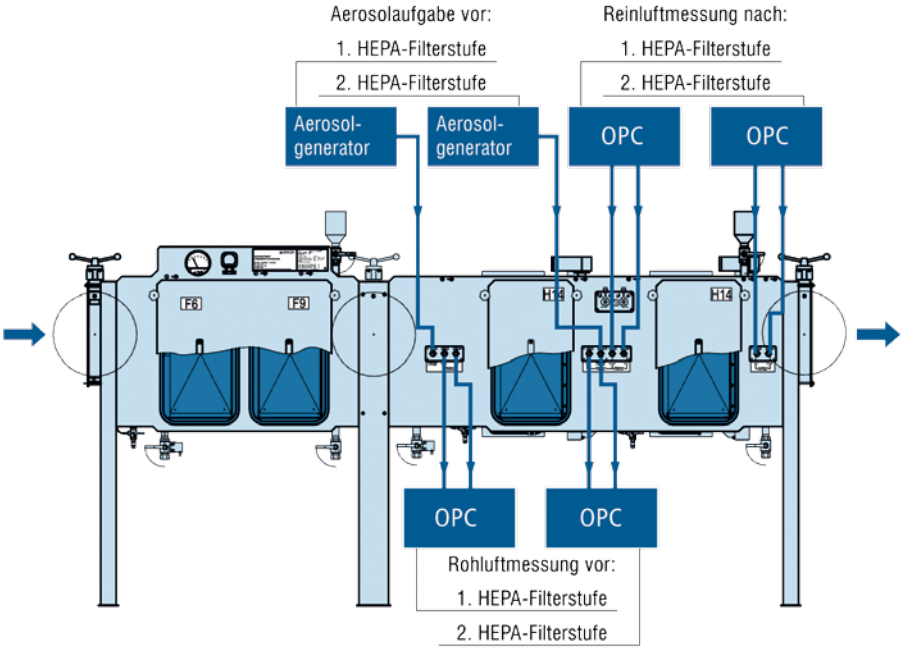
Anschlüsse zur Aerosolaufgabe und -messung der HEPA-Filterstufen

Mess-Partikelaufgabe und mobiler Messwagen

Zur Durchführung der Filterüberprüfung im eingebauten Zustand werden zwei mobile Messwagen mit dem Filter verbunden. Im ersten Wagen sind die Einrichtungen zur Aufgabe der Mess-Partikel (Druckluftkompressor, Aerosolgenerator und Mischbox) installiert. Dieser wird mit der Partikelaufgabesonde im Filtergehäuse verbunden.

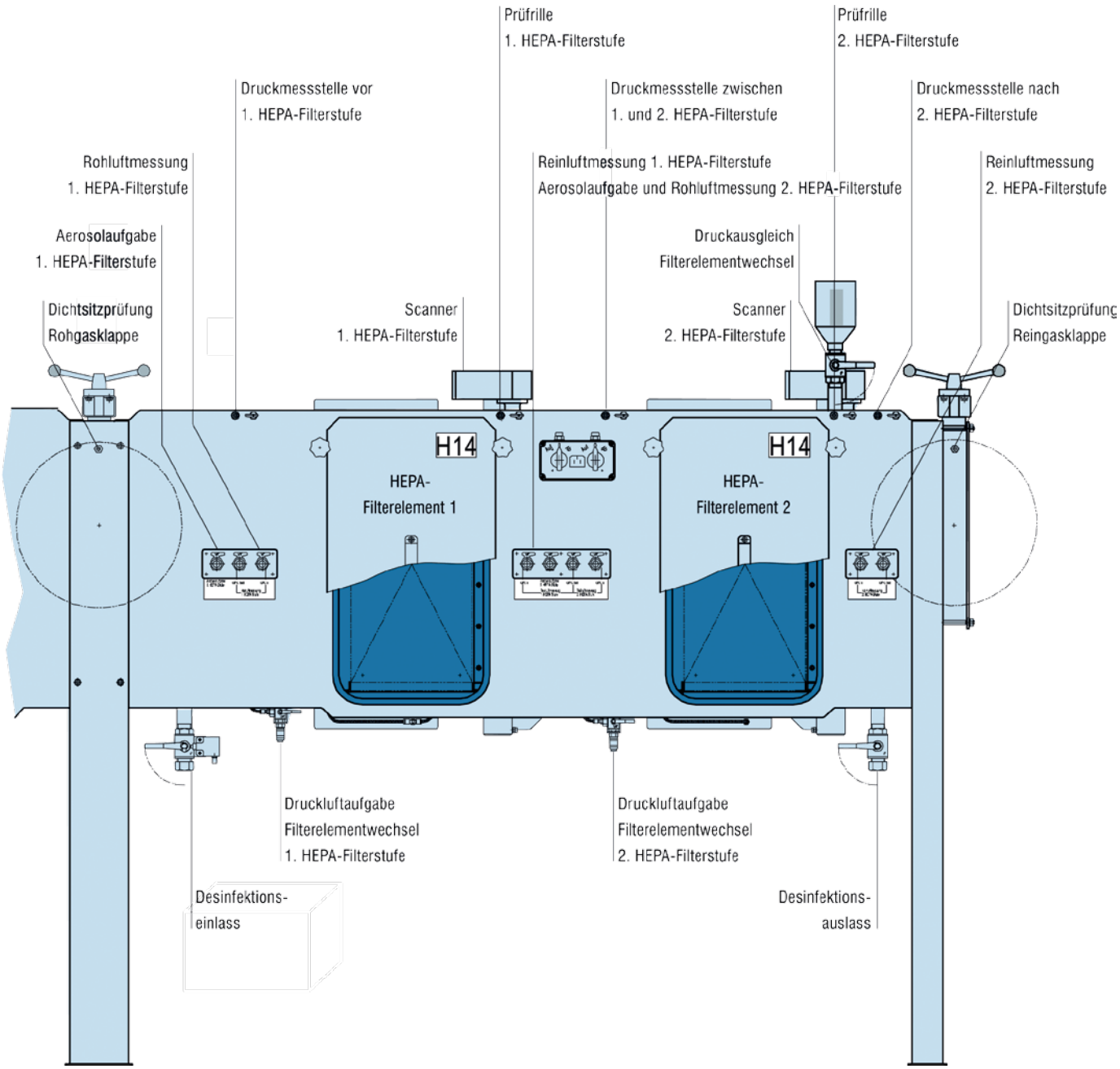
Der zweite Wagen beinhaltet die Verdünnungsstufen, die optischen Partikelzähler für die Rohluft- und Reinluftseite sowie die Rechner zur automatischen Steuerung des gesamten Scanablaufs und zur Auswertung der Messergebnisse.

Mobiler Messwagen für die Scan-Einrichtung



Prinzip der vollautomatischen Abscheidegradmessung

Prinzipskizze der HEPA-Filterstufen



Ausschreibungstext

Schwebstoff-Filtersystem mit Scan-Einrichtung, Typ SCF hightec Triple S

- Stabiles Filtergehäuse aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, in gasdicht geschweißter Ausführung nach den Dichtheitsanforderungen der DIN 25 496, Tabelle 3, zur Aufnahme von Feinstaub- und HEPA-Filterelementen mit Bezeichnungsschildern.

- Bei Schweißungen Berücksichtigung der DIN 25 496, Absatz 6.2(4), d. h. Einsatz stabilisierter Stähle bei austenitischen Werkstoffen, z. B. 1.4541 und Einsatz beruhigter Stähle bei ferritischen Werkstoffen.

- Zur Sicherstellung einer guten Dekontaminierbarkeit sind die Schweißnähte an den medienberührten Teilen spaltfrei und durchgehend ausgeführt.

- Zur Erleichterung des Transports ist das Gehäuse mit Kranösen versehen.

- Anpressung der HEPA-Filtereinsätze über selbstständig nachstellende Federelemente. Auch bei Alterung und damit Nachgeben der Dichtungen werden so die Dichtheitsanforderungen der DIN 25 496, Tabelle 3, sichergestellt. Schnellentlastung der Anpressvorrichtungen über einfach wirkende pneumatische Stellzylinder. Bei Filterwechsel Versorgung der pneumatischen Stellzylinder über Verbindung eines 3-Wege-Ventils angeordnet an der Vorderseite des Gehäuses mit Druckluft (öl- und wasserfrei, 6 bar). Beim Entspann- bzw. Spannprozess wird so die Druckluft sicher in das Gehäuse entlassen.

- Die Anpressvorrichtungen der HEPA-Filterelemente sind von außen bedienbar und so dimensioniert, dass bei maximal zulässiger Beladung und bei nachgebenden Dichtelementen die Einhaltung der Dichtheitsanforderungen nach DIN 25 496, Tabelle 3, am Sitz der Filterelemente sichergestellt ist.

- Prüfrille nach DIN 1946-4 bzw. DIN 25 414 aus Edelstahl für jedes HEPA-Filterelement. Zum Nachweis der Leckfreiheit des Dichtsitzes Verbindung der Prüfrille über eine Schnellverschlusskupplung, angeordnet an der Vorderseite des Gehäuses, mit einem Dichtsitzprüfgerät. Verbindungsleitung mit integriertem U15 Filter.

- Verwendung des 3-Dichtungsprinzip (Triple S), d. h., das HEPA-Filterelement ist beidseitig mit Dichtungen zum Gehäuseinneren abgedichtet, so dass das Filter prinzipiell auch ohne einen Wartungsdeckel betrieben werden könnte.

- Aufnahmevorrichtungen für Positionierung der Feinstaub- und Filterelemente sowohl für die horizontale als auch vertikale Anordnung des Filtergehäuses geeignet.

- Separate Einschuböffnung für jede Filterzelle, versehen mit Spezialkragen, zur Durchführung der Schutzsackwechselmethode.

- Das Filtergehäuse ist so ausgeführt, dass der Wechsel der Filterelemente nach der Schutzsackwechselmethode und ohne Kontamination der Umgebung möglich ist.

- Spezialkragen mit zwei umlaufenden Dichtrillen nach DIN 25 466, Beiblatt 1, zur Aufnahme von Hohlschnurringen für die Befestigung des Kunststoffsackes. Hinterschnittene Dichtrillen mit optimal darauf abgestimmten Hohlschnurringen garantieren einen gasdichten Sitz des Kunststoffsackes.

- Wartungsdeckel aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, zum Schutz der Spezialkragen und der Kunststoffsäcke, sowie innen liegender Teile.

- Befestigung des Wartungsdeckels am Filtergehäuse über 4 Schraubelemente mit Sterngriff. Zur einfachen Handhabung besitzt jeder Wartungsdeckel mittig einen Haltegriff.

- Selektive Differenzdruckanzeige zur Feststellung der Filterverschmutzung der Feinstaub- und HEPA-Filterstufen, bestehend aus Zeigerinstrumenten Fabrikat Magnehelic®, Messgerätehaltern, Anschlüssen sowie Verbindungsleitungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt. Am Ein- und Ausgang der Druckmessung sind zusätzlich 2 Kugelhähne, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, mit U15-Filtern angeordnet. Die Messleitung ist zusätzlich mit einen Anschluss zu Dekontaminierungszwecken ausgerüstet.

- Roh- und Reinlufthauben aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, in gasdichter Ausführung, ausgeführt als gerader Abschluss, die über einen umlaufenden Rahmen mit Silikondichtungen mit dem Filtergehäuse verschraubt sind. Die Hauben besitzen einen vollverschweißten umlaufenden Anschlussstutzen zum Anbringen der gasdichten Absperrklappen. Zur optimierten Luftverteilung und Verhinderung einer Kernstrahlung ist am Lufteintritt ein Prall-Diffusor angeordnet. Die gasdichten Absperrklappen auf der Roh- und Reinluftseite sind durch einen Schutz gegen herabfallende Teile gesichert.

- Alle Anschlüsse des Gehäuses sind mindestens 2-fach gegen Kontaminationsverschleppung nach außen gesichert, d. h. alle Partikelmessleitungen sind mit manuellen Kugelhähnen und Schnellverschlusskupplungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, ausgeführt und zur Dekontamination geeignet.

- Das Gehäuse besitzt eine Einrichtung zum Druckausgleich während des Filterelementwechsels. Ein gasdichter Kugelhahn leitet die Luft zu einem ULPA-Filter U15.

- Die Luftführung auf der Roh- und Reinluftseite ist frei wählbar und kann sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen.

- Das Filter ist ausgerüstet mit Dekontaminations-Anschlüssen. Der Dekontaminations-Eintrittsstutzen ist zusätzlich mit einem Endlagenschalter ausgestattet, der aus Sicherheitsgründen dem Desinfektionsgerät

erst bei der Stellung „geöffnet“ die Begasung freigibt. Zusätzlich besitzen sämtliche Anschlüsse eine Begasungsoption, die durch Absperrhähne und Verschlussklappen abgedichtet sind. Die Begasung ist möglich bei entspannten Filterelementen, so dass das Filter einschließlich Dichtung bei Desinfektion umspült ist. Das Desinfektionskonzept sieht eine Desinfektion mit Formalin vor, alternativ aber auch mit Wasserstoffperoxid oder CH_3COOH.

- Das Filter ist ausgestattet mit einem vollautomatischen Scan-System für jede HEPA-Filterstufe. Die Überprüfung der Filter in eingebautem Zustand kann damit über einen speziell entwickelten und patentierten Scannerbalken erfolgen. Alle Messleitungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, werden gasdicht aus dem Gehäuse geführt und können so an das mobile Abscheidegrad-Messsystem angeschlossen werden. Der Scannerbalken wird angetrieben über einen außerhalb des Gehäuses montierten Motor, der durch einen Wartungsdeckel gegen mechanische Einwirkung geschützt ist. Die Endlagenschalter sind außerhalb des Gehäuses angebracht und sind so bei Wartungsarbeiten ohne Öffnung des Filtergehäuses zugänglich. Nach der Partikelzählung wird die „Abluft“ des Partikelzählers vor die Filterstufe in das Filtergehäuse zurückgeführt. Die Partikelaufgabesonde vor den HEPA-Filterstufen sind als Verteilrohr mit Bohrungen ausgeführt. Zusätzlich sind vor und hinter der HEPA-Filterstufe Entnahmesonden im Filtergehäuse integriert. Alle Sonden sind über einen Kugelhahn und zusätzliche Schnellschlusskupplungen, wahlweise aus Edelstahl oder Ms-vernickelt, nach außen geführt.

- Gehäusegestell aus Edelstahl, Werkstoff 1.4301, zur Aufnahme der Filtergehäuse, so dass ein optimaler Filterwechsel durchgeführt werden kann. Gestell in geschraubter Ausführung zur Befestigung am Boden geeignet.

- Zur Durchführung der Filterüberprüfung im eingebauten Zustand werden zwei mobile Messwagen mit dem Filter verbunden. Im ersten Wagen sind die Einrichtungen zur Aufgabe der Mess-Partikel (Druckluftkompressor, Aerosolgenerator und Mischbox) installiert. Dieser wird mit der Partikelaufgabesonde im Filtergehäuse verbunden. Der zweite Wagen beinhaltet die Verdünnungsstufen, die optischen Partikelzähler für die Rohluft- und Reinluftseite sowie die Rechner zur automatischen Steuerung des gesamten Scanablaufs und zur Auswertung der Messergebnisse.

Zubehör

Dichtsitz-Prüfgerät

Zur Kontrolle der Leckfreiheit der HEPA-Filterdichtungen und der Absperrklappen.

Um die hohen Dichtheitsanforderungen an Komponenten und Systemen in nuklearen Anlagen, Laboratorien usw. wiederholt nachzuweisen, hat Krantz ein Dichtheitsprüfgerät entwickelt.

Dieses Dichtheitsprüfgerät dient der Prüfung des zulässigen Leckvolumenstromes z. B. nach DIN 25 496, DIN 25 414 für:

- den Dichtsitz von Filterelementen
- den Dichtsitz von Klappenblättern
- die Dichtheit von Gehäusen

in einem Messbereich von 0,01 bis 1,5 l/min bis zu einem Prüfdruck von 3.500 Pa. Die im Gehäuse integrierten Messgeräte werden vor dem Einbau kalibriert.

Abschweißzange

Für die Durchführung des Filterwechsels nach der Schutzsackwechseltechnik.

Um den besonders hohen Anforderungen in Kernkraftwerken, Laboratorien usw. beim Austausch von Filtermedien Rechnung zu tragen, wurde die Schutzsackwechseltechnik – System FZK – entwickelt. Ein wesentlicher Bestandteil ist ein Folienschweißgerät.

Das Folienschweißgerät garantiert höchste Sicherheit bei einfachster Handhabung. Der Wartungssack wird von der Einspannvorrichtung dicht zusammengepresst und kann anschließend abgeschweißt werden, so dass der Sackinhalt in einem Arbeitsschritt gasdicht versiegelt und abgetrennt wird. Das Folienschweißgerät besteht aus einer Trennelektrode, einem Transformator und einer Einspannvorrichtung.

Desinfektionsgerät

Zur Desinfektion des Filtergehäuses mit Formalin.

Um die Filtergehäuse in Laboratorien bei Bedarf bzw. vor dem Filterwechsel zu desinfizieren, hat Krantz ein spezielles Desinfektionsgerät entwickelt, das mit Formalin arbeitet. Der Anschluss des Desinfektionsgeräts erfolgt über Kugelhähne am Filtergehäuse. Der Eintrittsstutzen ist mit einem Endlagenschalter zur Vermeidung des unerwünschten Starts der Desinfektionseinrichtung bei geschlossenem Kugelhahn ausgerüstet.

Desinfektionsgerät zur Desinfektion des Filtergehäuses mit Formalin

Krantz GmbH
Uersfeld 24, 52072 Aachen, Deutschland
Tel.: +49 241 434-1
Fax: +49 241 434-500
info.filter@krantz.de | www.krantz.de