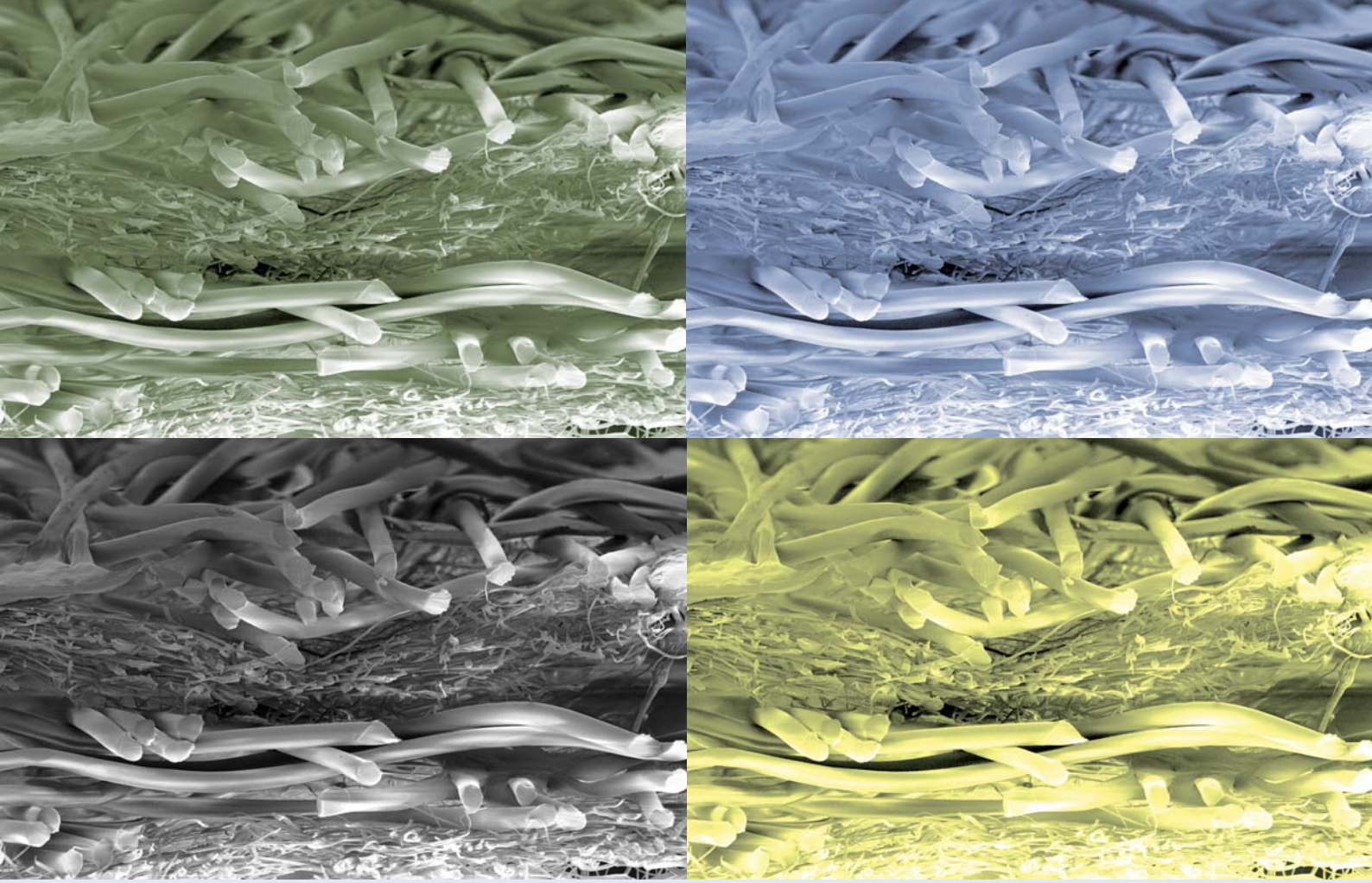


KOMPAKT-FILTER

Wesentliches

Kalthoff®

Ihr Partner für Filtertechnik

EINSATZGEBIET UMGEBUNGSLUFT

Kompaktfilter sind für die anspruchsvolle Feinstaubfiltration von Zuluft konzipiert, welche häufig überwiegend aus Umgebungsluft besteht.

Umgebungsluft enthält stets partikuläre und molekulare Beimengungen wie feste oder flüssige Aerosole, Mikroorganismen und Gase. Atmosphärische Aerosole unterteilt man in folgende Größenklassen:

Grobstaubpartikel:	Durchmesser > 2,5 µm
Feinstaubpartikel:	Durchmesser 0,1 µm-2,5 µm
Schwebstaubpartikel:	Durchmesser < 0,1 µm

Grobstaubpartikel stellen den überwiegenden Anteil (> 95%) des Volumens und der Masse an atmosphärischen Aerosolen dar. Bezogen auf die Anzahl der Gesamtpartikel spielen sie eine untergeordnete Bedeutung (< 2%). Sie sedimentieren aufgrund ihres relativ hohen Gewichts nahe am Entstehungsort. Viele Grobstaubpartikel sind Substanzen natürlichen Ursprungs, an die das menschliche Filtersystem im Atemtrakt evolutionsbedingt angepasst ist und effektiv wirkt.

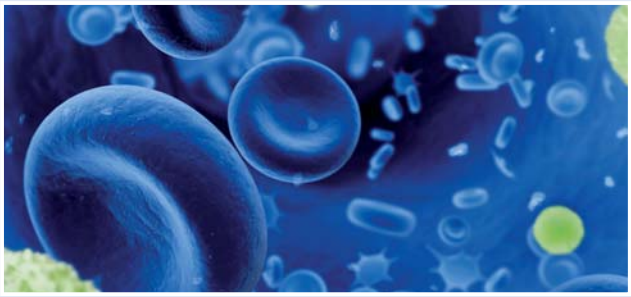
Feinstaub- und Schwebstaubpartikel stellen einen Volumen- bzw. Masseanteil von < 5% am gesamten atmosphärischen Partikelkollektiv dar. Ihre Partikelanzahl hingegen beträgt mehr als 98% aller atmosphärischen Partikel. Aufgrund ihrer geringen Masse werden sie durch die natürliche Luftbewegung oft über weite Strecken transportiert. Die Belastung der Umgebungsluft mit diesem Partikeltyp ist daher stark vom Standort (urbane, maritime oder ländliche Zone) abhängig.

Weitere Einflüsse bilden der Luftaustausch, die geographische Höhe sowie die jeweiligen Jahreszeiten.

GEFAHREN DURCH FEINSTAUBBELASTUNG

In urbanen Ballungsräumen treten Feinstaub- und Schwebstaubpartikel auf, welche vorwiegend zivilisatorischen (anthropologischen) Ursprungs sind. Sie stammen zumeist aus Verbrennungsprozessen (z. B. Verkehr, Heizungsanlagen) sowie Industrieprozessen (z. B. Produktion, Energieerzeugung).

Derartige Partikel neigen zur Agglomeration und bilden große, zerklüftete Oberflächen mit hohem Adsorptionspotential für Gase, Flüssigkeiten und biogene Substanzen (z. B. Mikroorganismen).



Durch Anlagerungsprozesse von Schadstoffen (z. B. Schwermetalle, Kohlenwasserstoffe, Pestizide, Weichmacher, Flammschutzmittel, auch Bakterien und Viren) steigert sich das Gefährdungspotential dieser ohnehin toxischen Feinstaub- und Schwebstaubpartikel für den Menschen um ein Vielfaches.

Zudem gelangen toxische Feinststäube nahezu ungehindert in den Organismus, da das menschliche Abwehrsystem keine wirksame Schutzbarriere dagegen entwickeln konnte. In den Atmungsorganen können Feinststäube zu Atemwegserkrankungen wie Bronchitis, Asthma oder Karzinomen führen. Feinststäube kleiner als 0,1 µm können weit tiefer in den menschlichen Organismus vordringen und gar Lungenbläschen und Zellmembranen passieren. In der Blutbahn sind sie häufig Auslöser von Herz-Kreislauf-Erkrankungen.

Die öffentliche Aufmerksamkeit für die beschriebenen Gefahren auf die menschliche Gesundheit hat sich in den vergangenen Jahren deutlich verstärkt. Um die Gesundheitsgefährdung einzudämmen, wurden auf europäischer Ebene mit der Richtlinie 2008/50/EG Grenzwerte für Luftverunreinigungen in der Außenluft festgelegt. Typische Staubkonzentrationen sind der VDI 3677 zu entnehmen.

Tabelle 1: Luftverunreinigungen/Grenzwert EG-Richtlinie 2008/50/EG.

Verunreinigung	Mittelungs-zeitraum	Richtwert	Quelle
Schwefeldioxid SO_2	24 h	125 µg/m³	EG 2008/50
Schwefeldioxid SO_2	1 Jahr	50 µg/m³	EG 2008/50
Ozon O_3	8 h	120 µg/m³	EG 2008/50
Stickstoffdioxid NO_2	1 Jahr	40 µg/m³	EG 2008/50
Stickstoffdioxid NO_2	1 h	200 µg/m³	EG 2008/50
Schwebstoffe PM_{10}	24 h	50 µg/m³*	EG 2008/50
Schwebstoffe PM_{10}	1 Jahr	40 µg/m³	EG 2008/50
Schwebstoffe $PM_{2.5}$	24 h	20 µg/m³	EG 2008/50

** an max. 35 Tagen überschritten*

FEINSTAUBFILTRATION MIT KOMPAKT-FILTERN

Menschen in urbanen Ballungsräumen verbringen häufig nur noch etwa drei Prozent ihrer Tageszeit im Freien. Durch technischen Fortschritt und den globalen Klimawechsel wird die Raumluft in vielen Fällen durch Lüftungs- und Klimaanlagen aufbereitet. Die damit einhergehenden erhöhten Luftwechselraten in Kombination mit Emissionen führen ohne geeignete Luftfilter zu einer Erhöhung der Schadstoffbelastung in den versorgten Räumen. Durch aufeinander abgestimmte moderne Filtersysteme lässt sich die Raumluft vor Verunreinigungen durch Feinststaub mit seinem beschriebenen Gefährdungspotenzial schützen.

Kompaktfilter zeigen bauartbedingt eine besondere Leistungsfähigkeit in Bezug auf die Abscheidung von Feinststaubpartikeln. Das wesentliche Merkmal von Kompaktfiltern ist der Aufbau aus plissiertem Mikrofaservliesstoff, der durch aufgebrachte Hot-Melt Abstandhalter stabilisiert wird. Die auf diese Art entstandenen Filterpakete werden V-förmig in ein Rahmensystem eingedichtet, das ein umlaufendes 25-mm-Flanschprofil besitzt.

Tabelle 2: Abscheideleistungen von Luftfiltern nach EN 779

Filter-klasse nach EN 779	mittlerer Abscheidegrad A_m ggüb. synthetischem Staub in %	mittlerer Wirkungsgrad E_m (DEHS-Aerosol @ 0,4 µm) in %
G1	$A_m < 65$	—
G2	$65 \leq A_m < 80$	—
G3	$80 \leq A_m < 90$	—
G4	$90 \leq A_m$	—
F5	—	$40 \leq E_m < 60$
F6	—	$60 \leq E_m < 80$
F7	—	$80 \leq E_m < 90$
F8	—	$90 \leq E_m < 95$
F9	—	$95 \leq E_m$

Durch die Plissierung ergibt sich eine vergleichsweise große Filterfläche bei hoher Stabilität, was den Kompaktfiltern besondere Anwendungsgebiete erschließt. Insbesondere wenn es um hohe Nennvolumenströme, große Stabilität und hohe Abscheideleistung geht, kommt diese Bauform zum Einsatz, beispielsweise in Gasturbinen, Off-Shore-Anlagen oder zum Schutz hochwertiger Anwendungen in der Reinraumtechnik.

Die Einbaulage von Kompaktfiltern ist beliebig, und die Anströmrichtung kann der Anforderung entsprechend ausgewählt werden. Somit ist die Wartungsseite frei bestimmbar. Durch den umlaufenden Flanschrahmen sind diese montagefreundlichen Filter einfach in Standard-Aufnahmerahmensysteme einzubauen.

Bei halber Bautiefe gegenüber herkömmlichen Taschenfiltern stellen Kompaktfilter mehr als die doppelte Filterfläche zur Verfügung. Dadurch entsteht eine hohe Abscheideleistung auf niedrigem Druckdifferenzniveau. Durch die stabile, eigensteife Bauform sind sie besonders für moderne volumenstromvariable Anlagenkonzepte geeignet; das Abwehen von Faserbestandteilen des Filtermediums (Shedding-Effekt) ist bei Kompaktfiltern nahezu ausgeschlossen.

In Kombination mit geeigneten Vorfiltern können sie zudem ein beachtliches Energieeinsparpotenzial gegenüber herkömmlichen Filtersystemen generieren.

KALTHOFF KOMPAKT-FILTER BAUREIHEN

Die KALTHOFF-Kompaktfilterbaureihe zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie für die gesamte Bandbreite der Anforderungen Lösungen bietet. Ob höchste mechanische Belastbarkeit, sehr hohe Luftleistung oder eine ökonomisch ansprechende Kompaktfilterbauform im Vordergrund steht, für alle Ansprüche dieser Art bietet diese Baureihe eine durchdachte Lösung. Das Konzept aller Typen basiert auf dem Zusammenwirken einer gleichmäßig hohen Effizienz bei moderatem Differenzdruckanstieg. Erreicht wird dies durch die Verarbeitung hochwertiger Filtermedien auf modernen Produktionsanlagen mit medienspezifisch optimierter Fertigungsmethodik. Dabei steht das KALTHOFF-INTERMELT-Verfahren für ein Maximum an freier Filterfläche, weil es medienspezifisch die optimale Faltengeometrie erzeugt und offene Strukturen mit hoher Stabilität garantiert. Durch diese Technologie entstehen innovative Filter, die sich durch hohe Wirtschaftlichkeit und große Betriebssicherheit auszeichnen. Kalthoff Kompaktfilter setzen hier neue Maßstäbe.

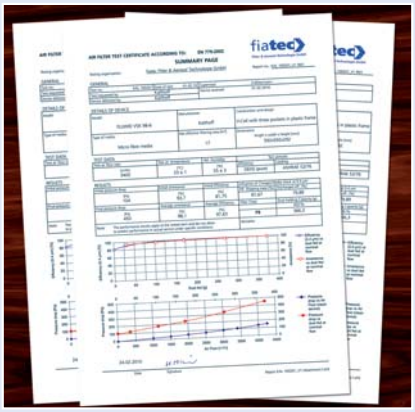
SICHERHEIT

Der Einsatz umweltschonender und nachhaltiger Produktionsverfahren über die gesamte Wertschöpfungskette sowie die Auswahl von sicheren und geprüften Materialien sind eine wichtige Säule unserer Firmenphilosophie. Die gesundheitliche Unbedenklichkeit der Produkte genießt einen hohen Stellenwert. Deshalb bestehen RELIM-Kompositfiltermedien aus reinen, chemisch inerten organischen Faserwerkstoffen. Die Fasern sind thermisch verfestigt, in jeder Form feuchtigkeitsbeständig und frei von Bindemitteln. Es werden weder FCKWs noch andere chlorierte Verbindungen eingesetzt, auf den Einsatz von Bleich- und Färbemitteln wurde verzichtet. KALTHOFF-Kompositfiltermedien sind FDA geprüft. Der Einsatz in hochsensiblen Bereichen der Pharma- oder Nahrungsmittelindustrie ist uneingeschränkt möglich.

Die in der FLUWID VSK-Serie eingesetzten Mikroglasfaserpapiere erfüllen die Zulassungskriterien für den Einsatz in pharmazeutischen und medizintechnischen Bereichen.

Nach den Regeln der EN 15423 (Brandschutz von Lüftungsanlagen) müssen Luftfilter nach EN 13501 zugelassen sein. Kalthoff-Kompaktfilter erfüllen diese Forderung und entsprechen (wie unser gesamtes Sortiment) der Klasse E (normal entflammbar).

QUALITÄT



Die Einhaltung des hohen Leistungsniveaus wird während der einzelnen Produktionsstadien und im Labor regelmäßig überprüft.

Dadurch garantieren wir unseren Kunden die gleich bleibend hohe Produktqualität aller Kalthoff Luftfilter.

Außerdem liegen Prüfzeugnisse unabhängiger Institute vor, die die Werksprüfungen zusätzlich absichern.

UNSERE PRODUKTE — KOMPAKT, EFFIZIENT

Das synthetische Filtermedium unserer Baureihe RELIM VRK basiert auf dem von Kalthoff patentierten Kompositvliesstoff. Das synthetische Mikrospinnvlies aus elektrisch ungeladenen organischen Synthetikfasern wurde speziell zur Filtration von Feinstäuben weiterentwickelt.

Das Filtermedium ist extrem robust und feuchtigkeitsbeständig und hat eine große Staubspeicherfähigkeit bei niedrigen Anfangsdruckdifferenzen. Kalthoff-Kompositvliesstoffe haben deshalb eine hohe gleichmäßige Effizienz bei moderatem Differenzdruckanstieg. In Kombination mit moderner Anlagentechnik lassen sich erhebliche Betriebskostensenkungen realisieren.

RELIM VRK BLUE LINE

Die Industrieausführung **VRK Blue Line** ist konzipiert für höchste Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stabilität bei hoher Effizienz (z. B. bei Gasturbinen).

Die Filterpakete sind allseitig in das rohstoffreine Kunststoffgehäuse vergossen, daher ist das Filter extrem belastbar. Der Berstdruck dieser Ausführung liegt deutlich oberhalb von 3000 Pa.

Durch den Einsatz der vollsynthetischen Kalthoff RELIM Filtermedien ist das Filter unempfindlich gegenüber Feuchtigkeitseinwirkung und daher uneingeschränkt einsetzbar in Anwendungen mit dauerhaft hoher Luftfeuchte.

RELIM VRK BLACK LINE

Bei der Serie **VRK Black Line** sind die wesentlichen Merkmale der Blue Line Ausführung wie RELIM Filtermedium, 2-Komponenten-Verguss und Kunststoffgehäuse beibehalten.

Die Vergusstechnologie und Vergussmasse sind auf den Einsatz in der Lüftungs- und Klimatechnik angepasst.

RELIM VRK LAMBDA

Kalthoff Kompaktfilter **RELIM VRK LAMBDA** ist das innovativste Produkt der Kompaktfilterfamilie und vollzieht die konsequente Weiterentwicklung unserer vollsynthetischen Produktreihe. Hier werden die etablierten RELIM Filtermedien mit unserem bewährten FIBERPLAST-Rahmenmaterial kombiniert.

Das so entstandene FIBERPLAST-Verbundrahmensystem mit seiner ressourcensparenden Bauweise und senkrechtem Faltenverlauf optimiert die Strömungsgeometrie, erhöht die Werkstoffeffizienz und lässt das Filter deutlich leichter werden. Die RELIM VRK LAMBDA-Baureihe besticht so durch enorme Effizienz in der Geamtkostenbilanz.

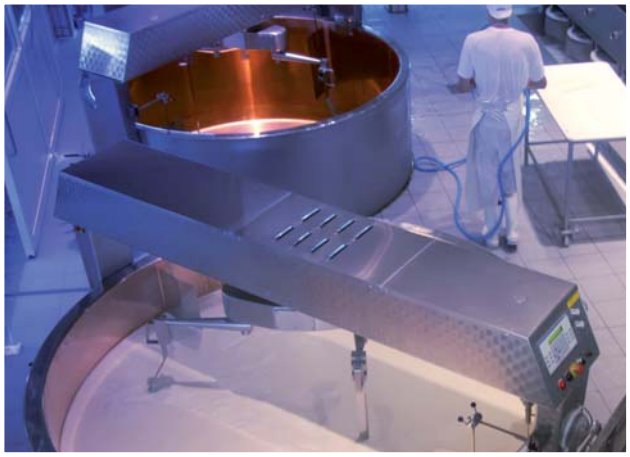
FLUWID VSK

Die Baureihe **FLUWID VSK** besteht aus engplissiertem, einlagig homogen aufgebautem Mikroglasfaserpapier und ist mittels des Kalthoff-INTERMELT-Verfahrens strömungstechnisch auf hohe Volumenströme abgestimmt. Das optimierte Faltenpaket garantiert niedrige Druckdifferenzen und gleichbleibend hohe Effizienz. Die Filterpakete sind mehrseitig in dem Kunststoffrahmen vergossen.

Die Baureihe FLUWID VSK zielt auf Anwendungen, bei denen sehr große Luftmengen aufbereitet werden und das Filter eher geringen Belastungen hinsichtlich mechanischer Einwirkung und Feuchtigkeit ausgesetzt ist.

HYGIENE

Um den Anforderungen an einen besonderen hygienischen Standard gerecht zu werden, wurde unsere Baureihe RELIM VRK vom Institut für Lufthygiene (Berlin) untersucht. Es wurde bestätigt, dass alle relevanten Normen und Richtlinien hinsichtlich Hygiene (VDI 6022, DIN 1946-4, SWKI 99-3, EN 13779 etc.) in vollem Umfang erfüllt werden.



Institut für geprüft RLT-Hygiene Lufthygiene

Hygienerelevante Merkmale
- VDI 6022 (D)
- VDI 3803 (D)
- ÖNORM H 6021 (A)
- SWKI VA 104-01 (CH)
- DIN EN 13779 (EU)
- DIN 1946 Teil 4 (D)
- SWKI 99-3 (CH)
- ÖNORM H 6020 (A)

geprüft durch ILH BERLIN

Das entsprechende Zertifikat ist besonders in Bereichen mit höchsten hygienischen Anforderungen von Bedeutung, wie beispielsweise bei der Verpackung und Abfüllung von Lebensmitteln, in der Medizintechnik, in der Pharmaindustrie oder bei Klinikbetrieben.

SERVICE

Unser umfangreiches Fertigwarenlager ermöglicht für viele gängige Standardprodukte einen kurzfristigen Lieferservice, der von unseren eigenen Fahrzeugen optimal unterstützt wird.

Darüber hinaus erfüllen wir weitere Ansprüche an eine wertvolle Logistik wie z. B. kunden- beziehungsweise objektbezogene Etikettierung und Verpackung, termingenaue Anlieferung.

AUSSCHREIBUNGSTEXTE

Kalthoff Kompaktfilter **RELIM VRK** bestehend aus:
Engplissiertem Filtermedium aus progressiv aufgebautem, feuchtigkeitsbeständigem, synthetischem Mikrospinnvlies. Das KALTHOFF-INTERMELT-Verfahren sorgt für höchste Filtermedienausnutzung. Die Filterpakete sind allseitig in das formstabile Kunststoffgehäuse vergossen. Der umlaufende 25 mm Flansch garantiert einfache und sichere Montage in Standard-Aufnahmerahmen. Die Einbauposition des Filters ist lageunabhängig, somit ist die Wartungsseite frei bestimmbar.

Kalthoff Kompaktfilter **RELIM VRK Lambda** bestehend aus:
Engplissiertem Filtermedium aus progressiv aufgebautem, feuchtigkeitsbeständigem, synthetischem Mikrospinnvlies. Das KALTHOFF-INTERMELT-Verfahren sorgt für höchste Filtermedienausnutzung. Die feststehenden Filterpakete mit senkrechtem Faltenverlauf sind in das KALTHOFF-FIBERPLAST Verbundrahmensystem eingebaut. Der umlaufende 25 mm Flansch garantiert einfache und sichere Montage in Standard-Aufnahmerahmen. Die Einbauposition des Filters ist lageunabhängig, somit ist die Wartungsseite frei bestimmbar.

Kalthoff Kompaktfilter **FLUWID VSK** bestehend aus:
Engplissiertem Filtermedium aus homogen aufgebautem Mikroglasfaserpapier. Das KALTHOFF-INTERMELT-Verfahren sorgt für hohe Stabilität und Filtermedienausnutzung. Die feststehenden Filterpakete sind allseitig in das formstabile Kunststoffgehäuse eingegossen. Der umlaufende 25 mm Flansch garantiert einfache und sichere Montage in Standard-Aufnahmerahmen. Die Einbauposition des Filters ist lageunabhängig, somit ist die Wartungsseite frei bestimmbar.

Alle Filtertypen sind in den Klassen F6 (M6), F7, F8 und F9 nach EN 779 erhältlich und in transportstabilen Kartons verpackt.

Kalthoff Luftfilter und Filtermedien GmbH
Gutenbergstraße 8 59379 Selm
Tel.: +49-2592-965-0 Fax: +49-2592-965-99
www.kalthoff-luftfilter.de info@kalthoff-luftfilter.de