ARGO HYTOS

Filter-Kühler-Einheiten

FNK 050 · FNK 100

- Betriebsdruck bis 10 bar
- Nennvolumenstrom bis 125 l/min
- Kühlleistung bis 45 kW

80.30-2d

Beschreibung

Einsatzbereich
Im Rücklauf oder Nebenstrom von Hydraulikanlagen mit Wasserkühlung.

Allgemein
Hohe Leistungsdichten in modernen Hydraulikanlagen erfordern zum einen exzellente Reinheitsklassen des Öles und zum anderen leistungsstarke Kühlsysteme. Die ARGO-HYTOS Filter-Kühler-Einheit FNK erfüllt beide Anforderungen auf kleinstem Einbauraum.

Leistungsmerkmale
Verschleißschutz: durch Filterelemente die höchste Anforderungen an die Reinheitsklasse erfüllen.

Kühlung: rasches Abführen großer Wärmemengen durch leistungsstarken Kühler.

Aufbau und Funktionsweise
Zu kühlendes Öl wird zunächst über ein Feinfilterelement abgereinigt und strömt dann über ein Rückschlagventil und den leistungsstarken Rohrbündelkühler gekühlt in den Behälter.
Die Überwachung der Filterverschmutzung erfolgt über einen optional erhältlichen Differenzdruckanzeiger. Das integrierte Bypassventil schützt das Filterelement im Kaltstart vor erhöhten Differenzdrücken.

Konstruktive Besonderheiten
Durch die Kombination aus Feinfilter und Kühler in einer Einheit wird der Platzbedarf gegenüber herkömmlichen Lösungen erheblich reduziert. Gleichzeitig resultiert hieraus ein verringerter Montage- und Verrohrungsaufwand.
Das Filterelement ist am Filterdeckel eingehängt und wird bei der Filterwartung nach oben entnommen. Somit ist der Wechsel des Filterelementes ohne Ölverlust möglich.
Ein integriertes Rückschlagventil verhindert bei Montage der Filter-Kühler-Einheit unter Ölniveau das Nachlaufen von Öl aus dem Behälter. Bei Wartungsarbeiten am Kühler kann dieser nach Demontage der Wasseranschlüsse einfach aus dem Gehäuse entfernt werden.

Filterelemente
Durchströmung von außen nach innen.
Aus der Sternfaltung des Filtermaterials resultieren:
- große Filterflächen
- niedrige Druckverluste
- hohe Schmutzkapazitäten
- besonders lange Wartungsintervalle

Wartung
Durch Verwendung einer Verschmutzungsanzeige wird der Zeitpunkt der Filterwartung signalisiert und dadurch eine optimale Ausnutzung der Filterstandzeit erreicht.
Der Kühler ist weitgehend wartungsfrei.
Ungünstige Wasserqualitäten (z.B. hoher Härtegrad und ph-Wert) und hohe Temperaturen können zu Ablagerungen an den Wasserrohren bzw. der Kühleroberfläche führen. Die Wasserqualität ist deshalb regelmäßig zu überprüfen und ggf. zu verbessern.
Zur Reinigung der Wasserrohre kann der Deckel am Kühler abgenommen werden.
Ausführliche Informationen zur Kühlerwartung können der Wartungsanweisung entnommen werden.

Werkstoffe
Gehäuse FNK 050: GG, Kopfteil mit Stahlrohr
Gehäuse FNK 100: Al-Legierung
Filterdeckel: GG
Kühlerdeckel: GG
Kühlerleitrohr: Stahl
Dichtungen: NBR (FPM auf Anfrage)
Filtermaterial: EXAPOR®MAX 2 – anorganisches mehrlagiges Mikrofaservlies

Zubehör
Elektrische und/oder optische Verschmutzungsanzeigen sind auf Wunsch lieferbar. Abmessungen und technische Daten siehe Datenblatt 60.30.

Kenngrößen

Betriebsdruck
Max. 10 bar

Kühlleistung
Bis 45 kW

Nennvolumenstrom
Bis 125 l/min
(siehe Auswahltabelle, Spalte 3)

Filterfeinheit
5 µm(c)
β-Werte nach ISO 16889
(siehe Auswahltabelle, Spalte 5 und Diagramm Dx)

Schmutzkapazität
Werte in g Testschmutz ISO MTD ermittelt nach ISO 16889
(siehe Auswahltabelle, Spalte 6)

Druckflüssigkeit
Mineralöl und umweltschonende Hydraulikflüssigkeiten
(HEES u. HETG, siehe Info-Blatt 00.20)

Druckflüssigkeitstemperaturbereich
-30 °C … +100 °C (kurzzeitig -40 °C ... +120 °C)

Einbaulage
Filter vorzugsweise vertikal bzw. Kühler horizontal

Anschluss
Gewindeanschluss nach ISO 228 oder DIN 13.
Größe siehe Auswahltabelle, Spalte 7

Auswahlempfehlung

Prinzipiell erfolgt die Auswahl der Filter-Kühler-Einheit nach folgenden Schritten:

1. Auswahl der Filterkühler-Einheit nach Kühlerleistungstabelle

Die dargestellten Leistungskurven basieren auf:
- Verhältnis Durchflussmengen Wasser/Öl 2:1
- Wassereintrittstemperatur 25 °C
- Ölaustrittstemperatur 50 °C
- Ölviskosität 35 mm²/s

Für abweichende Viskositäten kann aus der nebenstehenden Viskositätskorrekturtabelle der Korrekturfaktor A abgelesen werden.

Bei abweichenden Ölaustrittstemperaturen bzw. Öleintrittstemperaturen und Viskositäten ist nach dem folgenden Berechnungsbeispiel zu verfahren:

Gegeben

Abzuführende Wärme (AW)	=	17 kW
Ölstrom (Q)	=	80 l/min
Ölaustrittstemperatur ($T_{Öl\ aus}$)	=	45 °C
Wassereintrittstemperatur ($T_{Wasser\ ein}$)	=	25 °C
Ölsorte	=	ISO VG 32

Vorgehensweise

1.1. Errechnen der Temperaturdifferenz ΔT
Temperaturdifferenz ΔT (°C) = (AW x 34,1) / Q = 7,2

1.2. Errechnen der mittleren Öltemperatur
$(2 \times T_{Öl\ aus} + \Delta T) / 2 \cong$ 49 °C

1.3. Ermitteln der Viskosität bei mittlerer Öltemperatur ν_{ist}
ν_{ist} aus Ölhersteller Diagramm
für ISO VG 32 bei 49 °C: 21 mm²/s

1.4. Viskositätsfaktor „A"
Aus Viskositätskorrekturtabelle „A" bei 21 mm²/s: 0,88

1.5. Ermitteln der erforderlichen Kühlerleistung
Abzuführende Wärme
$AW_{eff.} = (AW \times 27{,}5 \times A) / (T_{Öl\ aus} - T_{Wasser\ ein})$
$= (17 \times 27{,}5 \times 0{,}88) / 20 =$ 20,6 kW

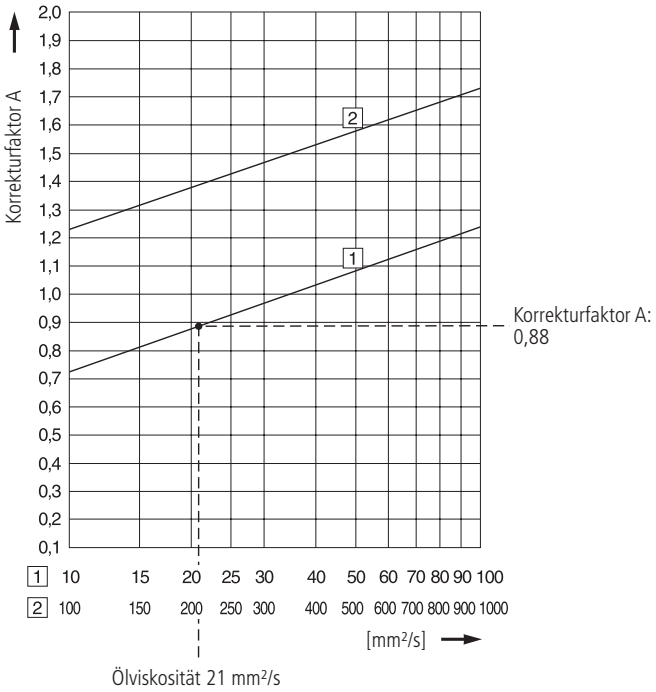
1.6. Auswahl der Filter-Kühlereinheit
Aus dem Kühlerleistungsdiagramm ergibt sich bei
Q = 80 l/min und
$AW_{eff.}$ 20,6 kW die Filter-Kühler-Einheit: FNK 100-3153

2. Überprüfung Druckverlust

Zum Ermitteln des Druckverlustes kann innerhalb der vorgegebenen Kurvenschar in den Diagrammen D1.1-D2.3 zwischen 35 mm²/s und 300 mm²/s interpoliert werden.
Es ist abschließend zu überprüfen, ob für den ermittelten Druckverlust der Filter-Kühler-Einheiten ausreichend Betriebsdruck vorhanden ist.
Sollte der Druckverlust der ausgewählten Filter-Kühler-Einheit zu hoch sein, ist anhand der Druckverlustkennlinien die geeignete Variante zu ermitteln. Gegebenenfalls ist die Kühlleistung nochmals zu überprüfen.
Bei Volumenströmen über 100 l/min und Betriebsviskositäten ab 200 mm²/s (z. B. im Kaltstart) kann bei teilverschmutztem Filterelement das Bypassventil geöffnet sein (kurzzeitig schlechtere Filtrationsleistung).

Viskositätskorrekturtabelle

Zur Ermittlung des Korrekturfaktors „A" bei abweichenden Ölviskositäten als 35 mm²/s (in dem gezeigten Berechnungsbeispiel 21 mm²/s).

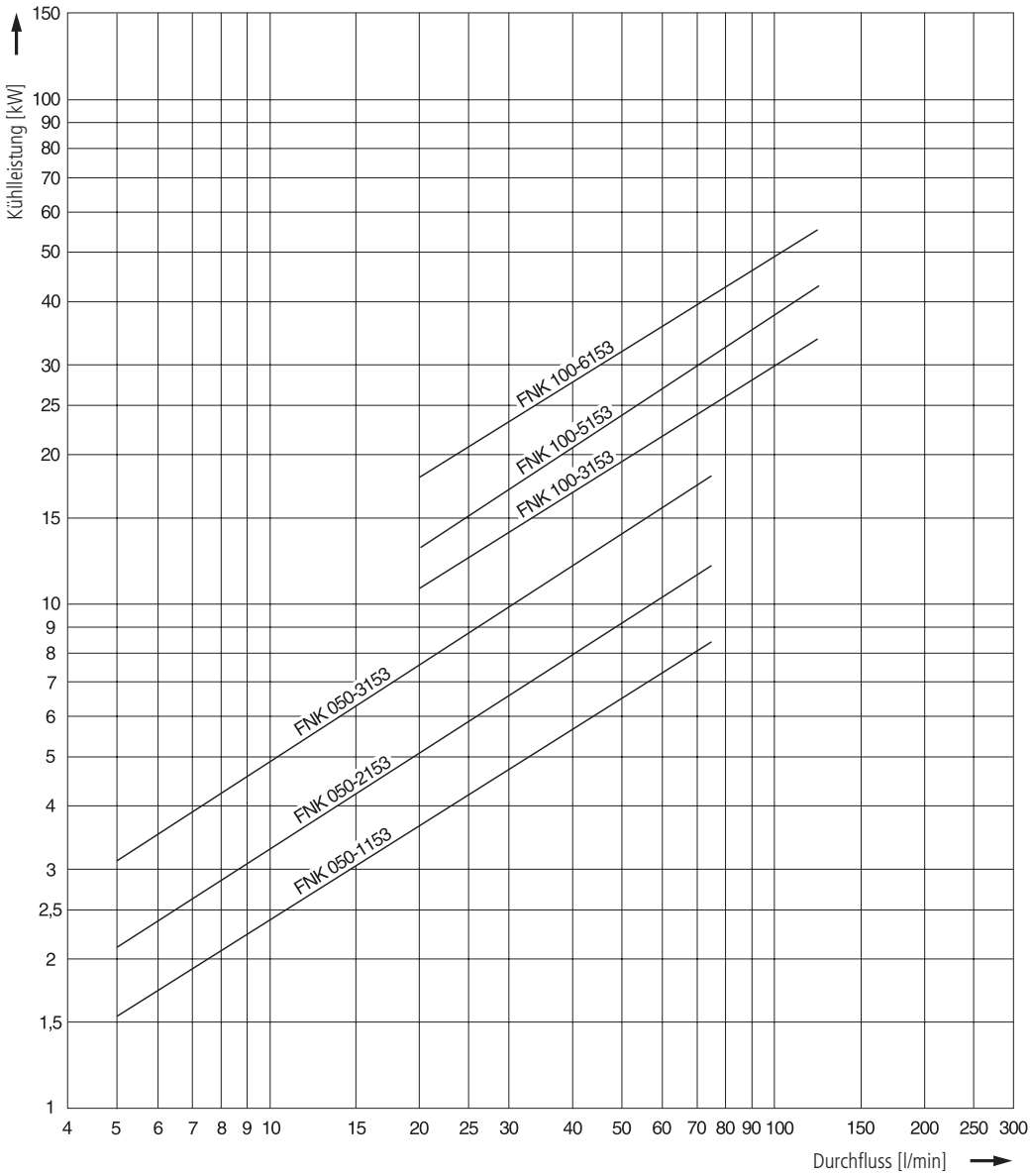


Kennlinien Kühlerleistung

Dk

Die dargestellten Leistungskurven basieren auf:
- Wassereintrittstemperatur 25 °C
- Ölaustrittstemperatur 50 °C
- Ölviskosität 35 mm²/s

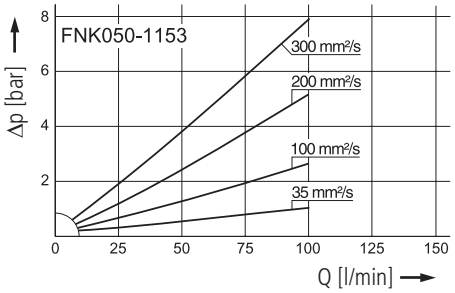
Für abweichende Viskositäten kann aus der Viskositätskorrektur-tabelle der Korrekturfaktor A abgelesen werden.



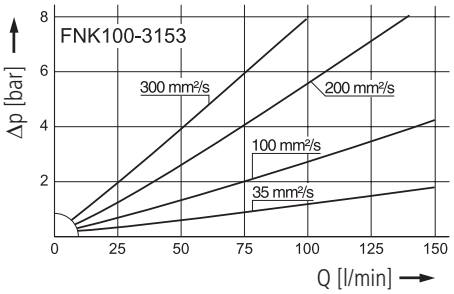
Diagramme

Δp-Kennlinien für die Komplettgeräte in der Auswahltabelle, Spalte 4

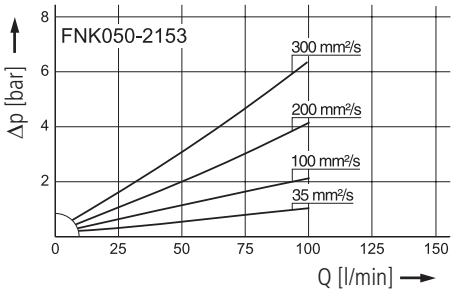
D1.1 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**



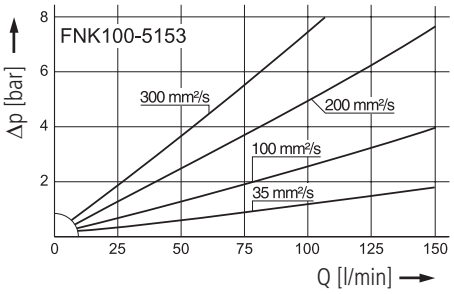
D2.1 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**



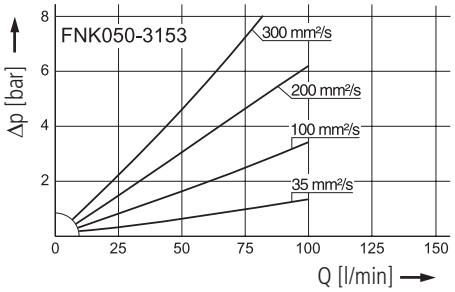
D1.2 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**



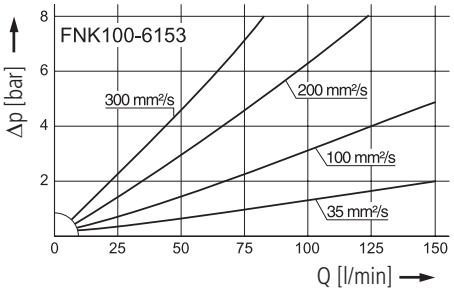
D2.2 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**



D1.3 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**



D2.3 Druckverlust in Abhängigkeit vom **Volumenstrom**

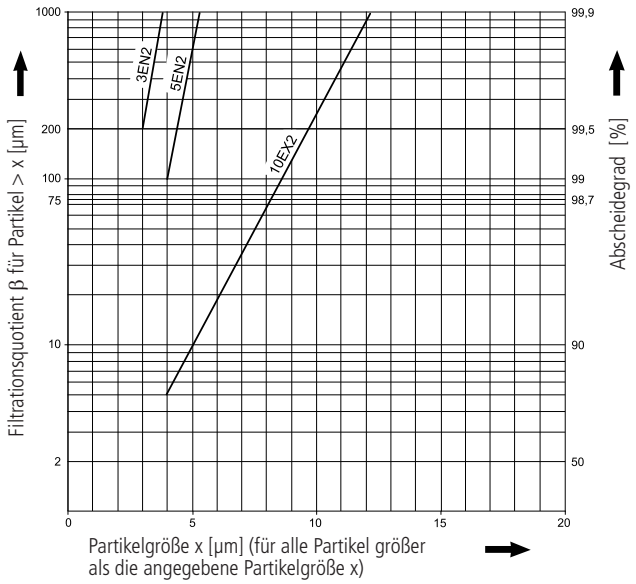


Generell steigt der Druckverlust mit zunehmender Kühlerlänge.
Ausnahmen:
Bedingt durch geringere Abstände der Lamellenbleche im Kühler ist der Druckverlust des FNK 050-1153 größer als der des baugrößeren FNK 050-2153.

Bedingt durch geringere Abstände der Lamellenbleche im Kühler ist der Druckverlust des FNK 100-3153 größer als der des baugrößeren FNK 100-5153.

Kennlinien für die Filterfeinheiten in der Auswahltabelle, Spalte 5

Dx Filtrationsquotient β in Abhängigkeit von der Partikelgröße x ermittelt im Multipass-Test nach ISO 16889



Die Kurzzeichen stehen für folgende Abscheideleistungen bzw. Feinheiten:

Bei EXAPOR®MAX 2-Elementen:

3EN2 = $\bar{\beta}_{3\,(c)}$ = 200 EXAPOR®MAX 2
5EN2 = $\bar{\beta}_{5\,(c)}$ = 200 EXAPOR®MAX 2
10EX2 = $\bar{\beta}_{10\,(c)}$ = 200 EXAPOR®MAX 2

Für besondere Einsatzfälle sind auch von diesen Kennlinien abweichende Feinheiten durch Verwendung spezieller Filtermaterialien möglich.

Auswahltabelle

Bestell-Nr.	Nennkühlleistung	Nennvolumenstrom	Druckverlust siehe Diagramm **D**	Filterfeinheit siehe Diagramm **Dx**	Schmutzkapazität	Anschluss A_1 / A_2 Eintritt	Bypassventil-Ansprechdruck	Ersatzelement Bestell-Nr.	Verschmutzungsanzeige	Gewicht	Kühlereinsatz
	kW	l/min			g		bar			kg	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
FNK 050-1153	5	75	**D1.1**	5EN2	190	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	23	FNK 050.1700
FNK 050-2153	8	75	**D1.2**	5EN2	190	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	24	FNK 050.1710
FNK 050-3153	13	75	**D1.3**	5EN2	190	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	26	FNK 050.1720
FNK 100-3153	33	125	**D2.1**	5EN2	150	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	15	FNK 100.0703
FNK 100-5153	40	125	**D2.2**	5EN2	150	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	16	FNK 100.0705
FNK 100-6153	45	125	**D2.3**	5EN2	150	G 1¼	3,5	V7.1235-53	nachrüstbar	17	FNK 100.0706

Zur Verschmutzungsüberwachung können optische oder elektrische Verschmutzungsanzeigen vorgesehen werden. Bei Bestellung von Filtern mit montierter Verschmutzungsanzeige ist in der Bestell-Bezeichnung die Abkürzung „M" zu verwenden. Auf allen Auftragspapieren erscheinen Grundgerät und Verschmutzungsanzeige als separate Positionen. Für eine optimale Elementausnutzung empfehlen wir Verschmutzungsanzeigen mit einem Einschaltdruck von 2,5 bar.

Bestellbeispiel: Das Filter FNK 100-3153 soll mit elektrischer Verschmutzungsanzeige – Anzeigedruck 2,5 bar – geliefert werden.

Bestell-Bezeichnung: **FNK 100-3153 / DG 041-32 M**

Bestell-Nr. (Grundgerät) — **FNK 100-3153**

Verschmutzungsanzeige — **DG 041-32**

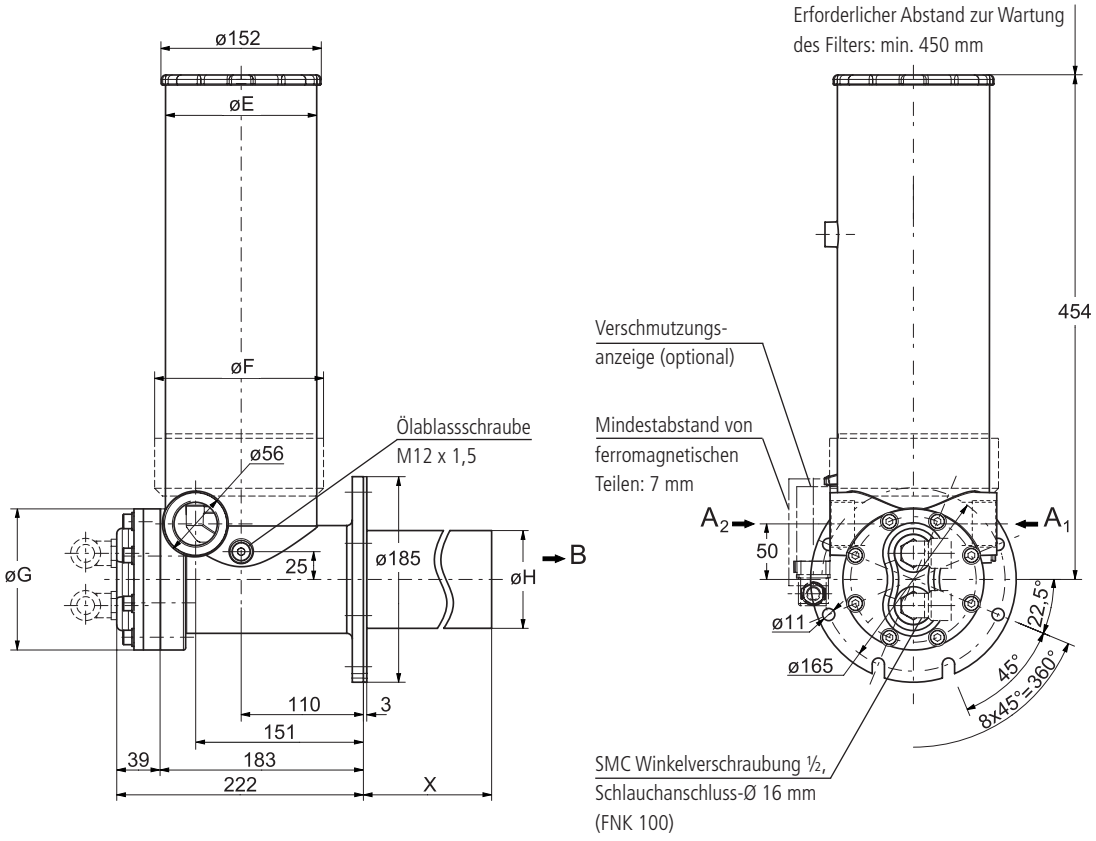
Montage — **M**

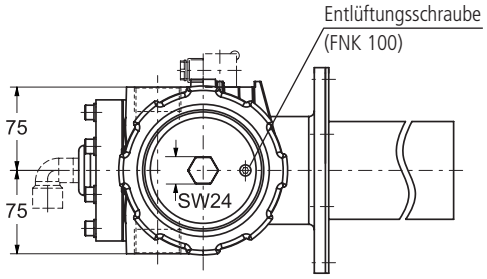
Passende Verschmutzungsanzeigen können Sie Katalogblatt 60.30 entnehmen.

Anmerkungen:

- Der Anzeige- bzw. Schaltdruck der Verschmutzungsanzeige muss niedriger als der Ansprechdruck des Bypassventils sein (siehe Auswahltabelle, Spalte 8).
- Die in der Tabelle aufgeführten Filter sind Standardgeräte. Bei Bedarf an anderen Ausführungen bitten wir um Ihre Anfrage.

Geräteabmessungen



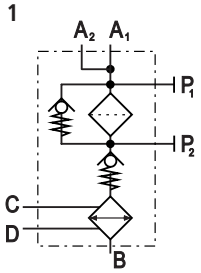


Maße

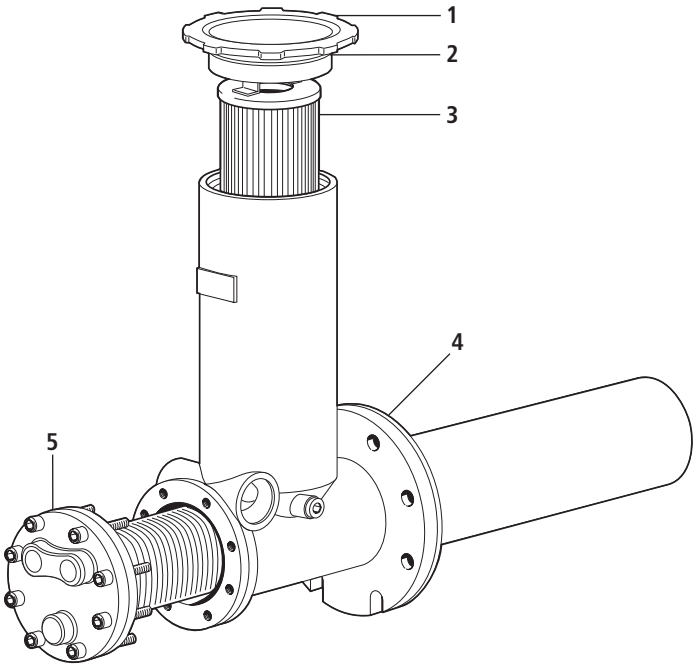
Typ	A_1 / A_2	E	F	G	H	X				
FNK 050-1153	G1¼	133	152	105	65	203				
FNK 050-2153	G1¼	133	152	105	65	203				
FNK 050-3153	G1¼	133	152	105	65	457				
FNK 100-3153	G1¼	145	-	127	88	330				
FNK 100-5153	G1¼	145	-	127	88	480				
FNK 100-6153	G1¼	145	-	127	88	785				

Symbole

1



Ersatzteile



Pos.	Bezeichnung	Bestell-Nr.
1	Deckel komplett (mit Pos. 2)	FNK 100.1210
2	O-Ring	N007.1245
3	Filterelement (mit Pos. 2)	V7.1235-53
4	Flachdichtung	FNK 100.0110
5	Kühler (mit Wasseranschlussdeckel und Dichtung)	s. Tab / Spalte 12

Die von ARGO-HYTOS zugesagten Funktionen der Komplettfilter sowie die hervorragenden Eigenschaften der Filterelemente können nur bei Verwendung von Original ARGO-HYTOS-Ersatzteilen garantiert werden.

Qualitätssicherung

Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001

Zur Sicherstellung einer gleichbleibenden Qualität in der Fertigung sowie der Funktion werden ARGO-HYTOS-Filterelemente strengsten Kontrollen und Tests nach folgenden ISO-Normen unterzogen:

ISO 2941 Nachweis des Kollaps-, Berstdruckes
ISO 2942 Nachweis der einwandfreien Fertigungsqualität (Bubble Point Test)
ISO 2943 Nachweis der Materialverträglichkeit mit den Druckflüssigkeiten
ISO 3968 Bestimmung des Druckverlustes in Abhängigkeit vom Volumenstrom
ISO 16889 Multipass-Test (Ermittlung der Filterfeinheit und der Schmutzkapazität)
ISO 23181 Bestimmung der Durchflussermüdungsfestigkeit unter Anwendung einer hochviskosen Flüssigkeit

Prozessbegleitende Qualitätskontrollen garantieren Dichtheit und Festigkeit unserer Geräte.

Unsere Ingenieure beraten Sie gerne in Fragen der Filteranwendung, Filterauslegung sowie über die im praktischen Einsatz erreichbaren Reinheitsklassen des gefilterten Mediums.

Darstellungen entsprechen nicht immer genau dem Original. Für irrtümlich gemachte Angaben übernimmt ARGO-HYTOS keine Haftung.

We produce fluid power solutions
ARGO-HYTOS GMBH · Industriestraße 9 · 76703 Kraichtal-Menzingen · Deutschland
Tel: +49 7250 76-0 · Fax: +49 7250 76-199 · info@argo-hytos.com · www.argo-hytos.com

Konstruktionsänderungen vorbehalten · 80.30-2d ·0714