



**Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch des Gerätes gründlich durch, insbesondere die Hinweise unter Gliederungspunkt 2. Andernfalls könnten Gesundheits- oder Sachschäden auftreten. Die Bühler Technologies GmbH haftet nicht bei eigenmächtigen Änderungen des Gerätes oder für unsachgemäßen Gebrauch.**

**Read this instruction carefully prior to installation and/or use. Pay attention particularly to all advises and safety instructions to prevent injuries. Bühler Technologies GmbH can not be held responsible for misusing the product or unreliable function due to unauthorised modifications**

Inhalt	Seite	Contents	Page
1. Allgemeines	2	1. General	9
2. Sicherheitshinweise	2	2. Safety Instruction	9
3. Aufbauen und Anschließen	2	3. Installation	9
4. Betrieb und Wartung	4	4. Operation and Maintenance	11
5. Instandsetzung, Entsorgung	7	5. Service and Disposal	13
6. Anhang	7	6. Appendices	13
7. Daten	8	7. Specifications	14
Maßzeichnungen	15	measure drawing	15
8. Druckverlust Tabelle	16	8. Pressure loss	17
9. Schaltplan	18	9. Schematic	19

## 1. Allgemeines

BNF Nebenstrom - Filteraggregate dienen der Filtration, BKF Nebenstrom - Filteraggregate dienen der Filtration und Kühlung von Ölen in Hydraulik- und Schmierkreisläufen. Der Arbeitsbereich ist durch die Spezifikationen vorgegeben. Für andere Anwendungen ist der Einsatz nur nach vorheriger Zustimmung der Firma Bühler Technologies GmbH zulässig.

## 2. Sicherheitshinweise

- Achtung! Der elektrische Anschluß darf nur durch einen ausgebildeten Elektriker erfolgen.
- Bitte achten Sie darauf, daß das Aggregat zur jeder Zeit ausreichend gesichert ist, um Verletzungen zu vermeiden!
- Vor dem Abnehmen von Bauteilen sowie bei Reinigungsarbeiten das Gerät spannungsfrei schalten und ggf. abkühlen lassen
- Arbeiten am Ölkreislauf dürfen nicht durchgeführt werden, solange dieser unter Druck steht. Dies gilt auch für Verschlußschrauben.
- Auf die Einhaltung der zulässigen Daten achten.
- Bei der Reinigung oder Arbeiten am Ölkreislauf ist darauf zu achten, daß Umweltbelastungen vermieden werden, z.B. durch Auffangwannen.
- Bei der Entsorgung bitte die gesetzlichen Regelungen beachten.
- Bewahren Sie die Anleitung für den späteren Gebrauch auf.

## 3. Aufbauen und Anschließen

### 3.1 Transport

Auf eine sichere Befestigung und Vertauung ist beim Transport zu achten.

### 3.2 Anforderungen an den Aufstellort

Für eine ausreichende Belüftung des E - Motors ist zu sorgen

Das Aggregat soll so aufgestellt werden, das sich um das Aggregat herum genügend freier Raum befindet, um Service-, Wartungsarbeiten usw. durchführen zu können.

Das Aggregat wird mittels vier Schrauben auf dem Behälterdeckel oder einer geeigneten Konsole befestigt

Beim Einbau des Aggregates muß darauf geachtet werden, daß die erforderliche Ausbauhöhe zum Herausnehmen des Filterelementes vorhanden ist.

Die Verschmutzungsanzeige muß gut sichtbar sein

Vermeiden Sie die Möglichkeit von Leckagen in Ihrem Kreislauf, um Umweltschäden zu vermeiden. Gegebenenfalls kann z.B. eine Ölwanne angebracht sein.

### 3.3 Elektrischer Anschluß

**Lassen Sie den elektrischen Anschluß nur durch einen Elektriker mit entsprechender Ausbildung durchführen! Spannung & Netzfrequenz sind einzuhalten! Die Absicherung muß nach gültigen Normen erfolgen! Beim Anschluß ist der Drehsinn des Motors zu beachten.**

### 3.3.1 Anschluß des elektrischen Verschmutzungsanzeiger

Der Anschluß der elektrischen Verschmutzungsanzeige ( Option ) erfolgt über einen 2-poligen Gerätestecker nach DIN 43650, bei dem die Pole mit 1 und 2 bezeichnet sind.  
Das Oberteil läßt sich durch drehen um 180° als Öffner oder Schließer aufstecken.

### 3.4 Hydraulischer Anschluß

Beim Aufbau des Aggregates auf dem Behälterdeckel gehen Saug- und Rücklaufleitung als gerade Rohrleitung unmittelbar senkrecht nach unten. Achten Sie auf gute Abdichtung des Gewindes, besonders auf der Saugseite und verwenden Sie die mitgelieferten Dichtungen für das Aggregat.

Wird das Aggregat neben dem Behälter oder einem anderen Ort im System installiert, müssen zunächst die Saug- und Rücklaufbohrungen an der Unterseite des Aggregates dicht verschlossen werden.

Bei dieser Installation darf die Saugleitung nicht kleiner dimensioniert werden, als durch die vorhandenen Gewindeanschlüsse vorgegeben. Sollten längere Saugleitungen erforderlich sein, muss ggfs der Querschnitt der Leitungen so vergrößert werden, dass der zulässige Saugunterdruck von max. 0,4 bar nicht dauerhaft überschritten wird.

Zur einwandfreien Evakuierung der Saugteile wird vor der ersten Inbetriebnahme und bei längeren Saugleitungen empfohlen, die Pumpe bzw. Saugleitung mit Öl zu füllen. Dazu reicht es meistens aus, in das leere Filtergehäuse etwas Öl einzufüllen. Dann den E-Motor bei offenem Filterdeckel kurz anlaufen lassen. Wenn der Ölspiegel im Filtergehäuse ansteigt, saugt die Pumpe einwandfrei an. Jetzt das Filterelement einsetzen und den Filterdeckel schließen. Das Gerät ist jetzt betriebsbereit.

Bei Aggregaten der Typenreihe BKF sind die Bezeichnung der Anschlüsse am Plattenwärmetauscher auf dem Fabrikschild ersichtlich.

Die Rohrleitungen zum und vom Plattenwärmetauscher sind mit Absperrventilen zu versehen. Beim Anschluß der Rohrleitungen ist darauf zu achten, daß die Dichtungen der Anschlußverschraubung sauber sind. Grundsätzlich sind die Rohrleitungen so zu verlegen, das Bewegungen in den Leitungen oder unzulässige Kräfte den Plattenwärmetauscher nicht beaufschlagen!

### 3.5 Bypass, Verschmutzungsanzeige

Das Aggregat besitzt ein Bypassventil, das bei einem Differenzdruck > ca. 6 bar einen Teil des Ölstroms wieder der Saugleitung zuführt.

Wir empfehlen Ihnen das Nebenstrom – Aggregat mit einer mechanisch / elektrischen Anzeige auszurüsten, damit bei Erschöpfung der Schmutzaufnahme des Filterelementes die Pumpe abgeschaltet wird und gleichzeitig ein optisches oder elektrisches Signal gegeben wird.

### 3.6 Formel zur Berechnung der Betriebs - Viskosität

Gültig für VG – Öle im Bereich von 10 – 100 °C bei einer Genauigkeit von ± 5%.

$V_{40}$ = Viskosität Öl bei 40°C in cst	<i>Beispiel:</i>
$T$ = Temperatur in °C	für Öl VG 46
$\nu$ = Viskosität in cst	$V_{40}$ = 46 cst
	$T$ = 25°C
$b = 159 * \ln \frac{V_{40}}{0,23}$	$b = 159 * \ln \frac{46}{0,23} = 842,4325$
$a = 0,23 * e^{\frac{-b}{877}}$	$a = 0,23 * e^{\frac{-842,4325}{877}} = 0,08801$
$\nu = a * e^{\frac{b}{T+95,2}}$	$\nu = 0,08801 * e^{\frac{842,4325}{25+95,2}} = 97,35\text{cst}$

	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
VG 46	264,45	131,96	73,58	46,00	29,13	20,04	14,43	10,78	8,32
VG 68	444,77	210,85	112,61	68,00	41,63	27,86	19,58	14,32	10,84
VG 220	2.120,17	861,60	404,31	220,00	121,71	74,99	49,00	33,61	24,01
VG 320	3.489,92	1.350,22	607,96	320,00	171,40	102,85	65,66	44,12	30,94

Angabe der Viskosität in cst ( mm<sup>2</sup>/s )

### 3.7 Formel zur Berechnung des Druckverlustes

Gültig für glatte gerade Rohrleitungen pro Meter bei laminarer Strömung

$\nu$  = Viskosität in cst

S = Dichte in kg/dm<sup>3</sup>

DN = Durchmesser Rohrleitung in mm

PV = Druckverlust in bar

V = Durchfluß in m/s

*Beispiel:*

$\nu$  = 97,35 cst

S = 0,8817 kg/dm<sup>3</sup>

DN = 20 mm

V = 3,18 m/s ( 60 l/min für Rohr DN 20)

$$PV = \frac{0,32 * \nu * S * V}{DN^2}$$

$$PV = \frac{0,32 * 97,35 * 0,8817 * 3,18}{20^2} = 0,22\text{bar}$$

In der Tabelle auf Seite 16 haben wir Ihnen für die gängigen VG – Öle in Abhängigkeit der Pumpenleistung und der Anschlußnennweite bereits die entsprechenden Werte errechnet.

#### Hinweis :

**Der Druckverlust wird durch Rohrbögen und Eckverschraubungen etc. drastisch erhöht.**

**Gegebenenfalls muß die endgültige Dimensionierung und Verlegung der Saugleitung in der Anlage empirisch ermittelt werden.**

Wir sind gerne bereit für Ihren Anwendungsfall eine Druckverlustberechnung der Ansaugleitung durchzuführen.

## 4. Betrieb und Wartung

### 4.1 Vor der Inbetriebnahme

- Alle Teile auf Beschädigungen überprüfen .
- Überzeugen Sie sich vom ordnungsgemäßen Anschluß wie in Kapitel 3 beschrieben.
- Kontrollieren Sie, ob sich ein Filterelement im angebauten Filtergehäuse befindet ( das Aggregat wird ohne Element ausgeliefert ).
- Kontrollieren Sie, ob alle Ventile oder andere Bauteile, die bei der Inbetriebnahme geöffnet sein müssen, auch geöffnet wurden.
- Achtung! Vor Inbetriebnahme eines Hydrauliksystems muß der Montageschmutz ( auch im Öl ) durch Spülen entfernt werden.

#### **4.1.1 Spülen des Behälters**

Für kleinere Ölbehälter kann auch mittels des BNF / BKF Nebenstrom – Filteraggregates die Abreinigung des Öles bei der Inbetriebnahme erfolgen.

Dies geschieht bei abgeschalteter Anlage, nur das BNF / BKF Nebenstromaggregat ist eingeschaltet.

Bei Aggregaten der Baureihe BKF ist darauf zu achten, daß die Kühlwasserzuleitung geschlossen ist, damit die Ölviskosität nicht sinkt und die Belastung des Filterelementes durch kaltes Öl reduziert wird.

Vorzugsweise sollte bei diesem Vorgang das Öl mind. Raumtemperatur haben. Es wird sich beim Abreinigungsvorgang weiter erwärmen. Solange dabei eine Öltemperatur von 60° C nicht überschritten wird kann der Vorgang fortgesetzt werden ( bei Aggregaten vom Typ BKF ist es möglich, dann die Kühlwasserzuleitung zu öffnen und die Öltemperatur über den Kühler zu senken ), bis die angestrebte Öleinheit erreicht ist. Wenn vom Anlagenhersteller nicht anders vorgegeben empfehlen wir eine mind. Reinheitsklasse von 15/11 nach ISO 4406.

Der Spülvorgang ist auch dann erforderlich wenn das Öl über das BNF / BKF Aggregat eingefüllt wurde, weil Filtertechnisch beim Befüllvorgang nur ein sogenannter single - pass abläuft.

Der Spülvorgang ist auch nach einem Ölwechsel zu empfehlen, es sei denn es wird ein nach Reinheitsklasse spezifiziertes Neuöl verwendet.

Achten Sie darauf; daß das Filterelement seine Schmutzaufnahmekapazität nicht überschreitet, dies kann beim Spülvorgang sehr rasch ( innerhalb weniger Minuten ) geschehen. Wechseln Sie das Filterelement wie unter Punkt 4.3 beschrieben aus und führen Sie das Spülen fort.

Wir empfehlen nach dem Spülvorgang die erreichte Reinheitsklasse mittels einer Ölanalyse zu dokumentieren.

Nach Beendigung der Spülung ist das Filterelement unbedingt ( siehe Punkt 4.3 ) auszutauschen.

#### **4.2 Überwachung des Filterelementes**

##### **4.2.1 Mit optischer / elektrischer Anzeige**

Ist das Aggregat mit einer optisch / elektrischen Anzeige ( Option ) ausgerüstet, ist nach dem Kaltstart erkennbar, ob noch Schmutzaufnahmekapazität vorhanden ist oder ein Elementwechsel vorgenommen werden muß. Während der Warmlaufphase wird infolge der höheren Ölviskosität und damit eines erhöhten Differenzdruckes je nach Erschöpfungsgang des Filterelementes der rote Knopf der optischen Anzeige herauspringen, und es wird ein elektrisches Signal anstehen.

Drücken Sie nach Erreichen der Betriebstemperatur den roten Knopf wieder hinein. Springt er sofort wieder heraus bzw. ist das elektrische Signal nicht bei Betriebstemperatur wieder erloschen, muß das Filterelement bei Schichtende gewechselt werden.

Zeigt die Verschmutzungsanzeige während des Normalbetriebes ein verschmutztes Element an, muß dieses spätestens nach Schichtende ( ca. 8 Std. ) gewechselt werden.

##### **4.2.2 Ohne Verschmutzungsanzeige**

Das Filterelement muß nach jedem Probe- bzw. Spüllauf der Anlage ausgewechselt werden. Danach sind die Anweisungen des Anlagenherstellers zu beachten.

#### **4.3 Filterelementwechsel**

Aggregat abstellen und Filter druckseitig entlasten.

Schrauben Sie den Deckel des Filters durch Linksdrehung ab.

Entfernen Sie das Filterelement durch leichtes Hin- und Herbewegen nach oben.

Überprüfen Sie den O - Ring im Deckel des Filters auf Beschädigung. Falls notwendig ersetzen Sie diesen. Stellen Sie sicher, daß sich die Federscheibe ( klebt eventuell noch am Filterelement ) im Filtertopf über der Filteraufnahme am Filtertopfboden befindet.

Überprüfen Sie, ob das Ersatzelement mit dem alten Element übereinstimmt.

Schieben Sie das Element über das Aufnahmestück im Filtertopf.

Schrauben Sie jetzt den Deckel handfest auf den Filtertopf.

Schalten Sie das Aggregat wieder ein.

#### **4.4 Befüllen des Hydrauliksystems über das Aggregat ( Option )**

Ist das Aggregat mit einem Umschalhahn ( Option ) ausgerüstet, läßt sich durch betätigen des Umschalhahnes das System über den Filter mit Hilfe der Pumpe befüllen. Wird die Befülleitung permanent installiert muß sie mit einem Absperrhahn versehen werden. Dieser muß für den Filterbetrieb geschlossen sein.

Bei Aggregaten der Baureihe BKF ist darauf zu achten, daß die Kühlwasserzuleitung beim Befüllen geschlossen ist.

Für diesen Anwendungsfall wird die Befülleitung zusätzlich seitlich angeschlossen. Bei senkrechter Stellung des Hebels ist die Behältersaugleitung offen ( Stellung filtern ) durch drehen des Hebels nach links ( waagerechter Stellung ) wird auf Befüllen umgeschaltet.

Schalten Sie das Aggregat solange ein, bis der erforderliche Ölstand im Behälter erreicht ist, dann den Hebel wieder in Stellung filtern stellen ( Hebel senkrecht ), bei BKF Aggregaten die Wasserzuleitung wieder öffnen und die Befülleitung abklemmen.

**Hinweis:** Vor Inbetriebnahme Spülvorgang durchführen siehe Punkt 4.1.1

#### **Achtung:**

**Achten Sie darauf, das auch für die Befülleitung nur ein begrenzter Ansaugdruck zur Verfügung steht. Siehe hierzu die Punkte 3.6 und 3.7 sowie die Tabelle auf Seite 16.**

#### **4.5 Verschmutzung / Reinigung ( nur für BKF ) der Wasserseite**

Bei Einsatz von Kühlmedien, die verschmutzt sein können, wie z.B. Oberflächenwasser, Kühlkreislaufwasser ( offener Kreislauf ) u.ä. sind Filter mit einer Maschenweite von max. 0,6 mm vorzusehen. Desweiteren sind bei diesen Medien die größtmöglichen Massenströme zu fahren. Bei zu geringen Massenströmen ( Teillast ) kann die Turbulenz im Plattenwärmetauscher zurückgehen und die Verschmutzungsneigung ansteigen.

Sollte aufgrund der Wasserqualität ( z.B. hohe Härtegrade oder starke Verschmutzung ) eine Belagsbildung zu erwarten sein, ist in regelmäßigen Abständen eine Reinigung vorzunehmen. Es besteht die Möglichkeit der Reinigung durch Spülen. Zum Spülen sollte eine schwache Säure verwendet werden z.B. 5% Phosphorsäure. Der Spülvorgang sollte möglichst entgegen der Betriebsflußrichtung erfolgen, ggf. sind Rückspülanschlüsse in der Rohrleitung vorsehen. Anschließend mit klarem Wasser ausreichend spülen, um alle Rückstände der Reinigungsflüssigkeit vor der erneuten Inbetriebnahme zu entfernen.

Bei längerer Außerbetriebnahme des Aggregates, insbesondere bei Aggregaten die mit Wasser betrieben werden , welches zu biologischem Fouling neigt, empfehlen wir das System vollständig zu entleeren und zu reinigen um ein Zusetzen bzw. Korrosion am Aggregat zu vermeiden. Dies gilt auch bei Frostgefahr und aggressiven Wässern.

## 5. Instandsetzung, Entsorgung

### 5.1 Fehlerbehebung

Sollten einmal Fehler beim Betrieb auftreten, finden Sie unter Gliederungspunkt 6.2 Hinweise für die Fehlersuche und -beseitigung.

Sollten Sie darüber hinaus weitere Fragen haben, wenden Sie sich an unseren Service,  
**Tel.: +49 (0) 21 02 - 49 89 55** oder an unsere für Sie zuständige Vertretung.

Ist nach Beseitigung eventueller Störungen und nach Einschalten der Netzspannung die korrekte Funktion nicht gegeben, muß das Gerät durch den Hersteller überprüft werden.

Bitte senden Sie das Aggregat zu diesem Zweck in geeigneter Verpackung an:

**Bühler Technologies GmbH**  
Abt.: Reparatur  
Harkortstraße 29  
40880 Ratingen

### 5.2 Entsorgen

#### 5.2.1 Elektrische Bauteile

Bei der Entsorgung eines BNF / BKF Aggregates sind die gesetzlichen Vorschriften, insbesondere die Entsorgung von elektrischen Bauteilen ( E - Motor ) zu beachten.

#### 5.2.2 Filterelemente

Verbrauchte Filterelemente sind mit Öl benetzt. Lassen Sie sie sorgfältig abtropfen und auslaufen, bevor Sie die Elemente ordnungsgemäß entsorgen.

## 6. Anhang

### 6.1 Defekte Teile – Reklamationen – Reparaturen

Wir bitten Sie, Aggregatetyp und Seriennummer anzugeben. Diese Nummern finden Sie auf dem Typenschild. Rücksendungen tätigen Sie bitte mit Schadensangabe an die unter 5.1 genannte Adresse mit der Kennzeichnung –Reparatur- oder –Reklamation- .

### 6.2 Fehlersuche und Beseitigung

<b>Störung</b>	<b>Ursache</b>	<b>Abhilfe</b>
• Förderleistung nicht erreicht	• Drehrichtung des Motor verkehrt • Motor läuft nicht • Öldurchfluß zu gering	• Korrekter Anschluß • Korrekter Anschluß • Korrekter Anschluß • Filterelement auswechseln
	• Ölkreislauf versperrt	• Ventile und Hähne öffnen • Filterelement auswechseln
	• Ansaugunterdruck zu hoch	• Ansaugschlauch groß genug wählen • Ansaughöhe vermindern
• Pumpe zu laut	• Ansaugunterdruck zu hoch	• Ansaugschlauch groß genug wählen • Ansaughöhe vermindern
• Kühlleistung zu gering ( Typ BKF)	• Kühlwasserzuleitung geschlossen • Kühler verschmutzt	• Öffnen der Wasserzuleitung • Reinigung des Kühlers

**Bedienungs- und Installationsanleitung**  
**Installation- and Operation Instruction**  
**Filteraggregate / Off-line filter units BNF and BKF**  
**7. Daten**



<b>Betriebsmedien</b>	Mineralöle nach DIN 51524
<b>Betriebsöltemperatur</b>	max. 100°C
<b>Umgebungstemp.</b>	- 20°C bis + 50°C
<b>Elektromotoren</b>	
Spannungsbereiche	220 – 240V / 380 – 420V, 50 Hz 260 – 290V / 460 – 500V, 60 Hz
Schutzart	IP 55

	<b>BNF / BKF 18-6-0,55</b>	<b>BNF / BKF 30-4-0,75</b>
Leistung	0,55 KW	0,75 KW
Polzahl	6	4
Stromaufnahme (400V 50Hz)	~ 1,9 A	~ 2 A
Saughöhe	2 m	2 m
Anschluß Saugseite	G ¾ / G1	G ¾ / G1
Schlauch Saugseite	DN 20 / DN 25	DN 20 / DN 25
Anschluß Druckseite	G ¾	G ¾
Schlauch Druckseite	DN 20	DN 20
Anschluß „Wasser Ein“ (BKF)	G ½	G ½
Anschluß „Wasser Aus“ (BKF)	G ½	G ½
Fördermenge	18 l/min	30 l/min
Förderdruck max.	7 bar	10 bar
	<b>BNF / BKF 60-4-2,2</b>	<b>BNF / BKF 90-4-2,2</b>
Leistung	2,2 KW	2,2 KW
Polzahl	4	4
Stromaufnahme (400V 50Hz)	~ 5,1 A	~ 5,1 A
Saughöhe	2 m	2 m
Anschluß Saugseite	G 1 ½	G 1 ½
Schlauch Saugseite	DN 40	DN 40
Anschluß Druckseite	G 1 ¼	G 1 ¼
Schlauch Druckseite	DN 32	DN 32
Anschluß „Wasser Ein“ (BKF)	G 1	G 1
Anschluß „Wasser Aus“ (BKF)	G 1	G 1
Fördermenge	57 l/min	86 l/min
Förderdruck max.	10 bar	8 bar

**7.1 Abmessungen**

siehe Punkt 7.1 nach dem englischen Teil

**8. Druckverluste für gerade Rohrleitungen pro Meter bei laminarer Strömung**

Siehe Punkt 8. des englischen Teils.



## 1. General

BNF off-line filter units are suited for filtration, BKF off-line filter units are suited for filtration and cooling oils in hydraulic and lubrication systems. Their scope is given by their specifications. The use in other applications is not permitted without confirmation by Buehler Technologies GmbH.

## 2. Safety instructions

- Electrical connections may only be made by authorised personnel.
- Prevent injuries, cut off the power supply and always secure the pump safety for transportation or inspection
- Hot ! Let the unit cool down prior to any work.
- Circuit from pressure prior to disconnecting the pump or maintenance of matrix.
- Run the pump strictly within specification.
- Use drip pans when servicing or dismantling the pump to prevent oil spills to the environment.
- Laws and standards have to be taken into account for disposal of the device.
- Keep this operation manual for further use.

## 3. Installation

### 3.1 Transport

Secure BNF / BKF safety for transportation.

### 3.2 Placing and mounting

Free air flow for the pump motor must be provided.

Please mount the unit in such way that there is enough space for service and maintenance work.

If the unit is located in open air the motor must be weather shielded.

There must be enough height for replacement of the filter elements.

The contamination indicator ( option ) must be visible.

Always provide good accessibility for inspection or maintenance.

The unit are mounted with four bolts through their mounting feet to an adequate support structure.

Please comply with local safety requirements and avoid any risk to the environment from oil spills etc.

### 3.3 Electrical connection

**Electrical connections must be done by authorised personnel only. Voltage and frequency have to be within specifications. Fusing has to be done due to local standards. Take care of the rotation direction of the fan which is counterclockwise when looking from the motor side.**

The electrical indicator (option) is connected via a 2-pole connector according DIN 43650 with poles marked 1 and 2. The electrical section can be inverted be turned around 180° to change form Normally Open ( no ) to Normally Closed ( nc).

### 3.4 Hydraulic connections

If the unit is mounted tank top the suction and return line goes straight vertically into the reservoir. Seal the thread of both lines and use the attached gasket between unit and tank cover.

If the unit shall be installed aside the tank the suction and return part at the bottom of the unit must be closed and sealed. The suction line must have under any circumstances a sufficient dimension (see chapter 7).

The available suction pressure is approx. 0,4 bar. If long suction lines are unavoidable they had to be filled with oil prior to the first run to evacuate the air. A suction valve (without spring) could be necessary.

If in doubt make a brief calculation of the expected pressure loss in the suction line by using the information in chapter 3.6 and 3.7.

The water connections at the BKF unit are marked on the front plate.

The pipes must be equipped with shut off valves. Make sure that all seals are clean and properly tight. Avoid stress and tensions in the pipes.

### 3.5 Bypass and contamination indicator

The unit has a bypass valve which opens at a differential pressure of > approx. 6 bar

We recommend to equip the unit with a visual / electrical indicator for monitoring the filter element and which can shut of the pump if the element is exhausted

### 3.6 Formula to calculate the viscosity

Valid for VG – oil between 10 – 100 °C at a exactness from ± 5%.

$V_{40}$ = viscosity oil at 40°C ( cst )	<i>Example:</i>
$T$ = temperature ( °C )	for oil VG 46
$v$ = viscosity ( cst )	$V_{40}$ = 46 cst
	$T$ = 25 °C
$b = 159 * \text{Ln} \frac{V_{40}}{0,23}$	$b = 159 * \text{Ln} \frac{46}{0,23} = 842,4325$
$a = 0,23 * e^{\frac{-b}{877}}$	$a = 0,23 * e^{\frac{-842,4325}{877}} = 0,08801$
$v = a * e^{\frac{b}{T+95,2}}$	$v = 0,08801 * e^{\frac{842,4325}{25+95,2}} = 97,35\text{ct}$

#### 3.6.1 Table of operational viscosity for VG oil

	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C
VG 46	264,45	131,96	73,58	46,00	29,13	20,04	14,43	10,78	8,32
VG 68	444,77	210,85	112,61	68,00	41,63	27,86	19,58	14,32	10,84
VG 220	2.120,17	861,60	404,31	220,00	121,71	74,99	49,00	33,61	24,01
VG 320	3.489,92	1.350,22	607,96	320,00	171,40	102,85	65,66	44,12	30,94

Viscosity cst ( mm<sup>2</sup>/s )

### 3.7 Formula to calculate the pressure loss

Valid for smooth straight piping per metre at laminar current.

$\nu$  = viscosity ( cst )

S = spec. gravity ( kg/dm<sup>3</sup> )

DN = Pip diameter ( mm )

PV = Pressure loss ( bar )

V = Velocity of flow ( m/s )

*Example:*

$\nu$  = 97,35 cst

S = 0,8817 kg/dm<sup>3</sup>

DN = 20 mm

V = 3,18 m/s ( 60 l/min for pipe DN 20)

$$PV = \frac{0,32 * \nu * S * V}{DN^2}$$

$$PV = \frac{0,32 * 97,35 * 0,8817 * 3,18}{20^2} = 0,22\text{bar}$$

#### Advice:

**The real pressure loss will be increased by bends and fittings.**

**It might be necessary in some cases to determine the final shape of the suction line on site under specific conditions.**

## 4. Operation and Maintenance

### 4.1 Before starting

- Check that all parts are free of damage.
- Check the correct connections of oil and power circuits according to chapter 3.
- Check if a filter element is placed in the filter housing ( the unit will be delivered without filter element )
- Make sure that all valves or other parts in the cooling circuit ( BKF ) which have to be opened are opened.
- Attention! Before starting, the hydraulic should be flushing ( even if filled with fresh oil ).

#### 4.1.1 Flushing the tank

Small tanks can be flushed by the BNF/BKF unit itself at the first set up. To make it effective the system itself should be shut off and in case of BKF the water supply to the cooler must be closed. The oil temperature should be at least approx. 20°C at the beginning and will raise during the flushing process. Make sure that 60°C is not exceeded ( open water supply at BKF if this temperature is reached ). Run flushing process until the oil shows a cleanness of class 15/11 according to ISO 4406.

Flushing is also necessary if fresh oil is used unless a classified fresh oil is used. We recommend to confirm the flushing result by a patch test of the achieved level of cleanness.

Change the filter element after completing flushing (see chapter 4.3).

### 4.2 Monitoring the filter element

#### 4.2.1 With visual / electrical contamination indicator

If the unit is equipped with visual / electrical contamination indicator ( option ), the indicator during cold starts, may give a warning signal. Press the red button of the visual indicator after operating temperature has been reached. If the red button immediately pops out again and/or the electrical signal has not switched off after reaching operating temperature, the filter element must be replaced at the end of the shift.

Pops the red button out and is the electrical signal on during the normal operation the element must be changed at the end of the shift.

#### 4.2.2 Without contamination indicator

The filter element should be replaced after the trial run or flushing of the system. Afterwards follow instructions of the system supplier.

#### **4.3 Element replacement**

Stop system and relieve filter from pressure.

Unscrew the filter cover by turning counterclockwise.

Remove filter element with a side-to-side motion.

Check O-ring on the filter cover for damage. Replace, if necessary. Make sure that the spring disc ( sticks possibly to the element) is sitting in placed of the filter house.

Make sure that the part number on the spare element corresponds with the part number on the filter label.

Push element over the spigot in the filter house.

Complete installation by screwing on the cover, turning clockwise until it comes to a stop.

Turn on the system

#### **4.4 Filling the hydraulic system with the Off-line filter unit ( option )**

When the Off-line filter unit is equipped with a directional valve ( Option ) it is possible to fill or top up the hydraulic system over the filter with the pump of the BNF / BKF unit. When the filling line is installed permanently a shut off valve must be provided. This valve must be closed during normal (filter) operation.

For this purpose the water supply must be cut off at BKF.

The suction line is additionally attached to a side port and must be of a sufficient dimension. The vertical position of the lever of the directional valve indicates the function „filtration“. If the lever is turned horizontally the oil is pumped into the system via filter. After completion of the filling or topping up process turn lever back into vertical position and stare suction line away.

It now might be necessary to repeat the flushing process.

**Advice: Avoid a too long suction line for the filling process and make sure the dimension of the line is adequate.**

#### **4.5 Fouling / cleaning of heat exchangers water side**

If cooling media are used which are possibly contaminated, such as surface water, cooling circuit water ( open circuit ), heating installation water ( specially in the case of old installations ) etc., filter having a mesh width of max. 0.6 mm should be provided in the feed line. Furthermore, if such media are used, the unit should be operated with the largest possible mass flow. If the mass flow are too small ( partial load ) the turbulence in plate heat exchanger may decrease and susceptibility o fouling may increase.

If formation of deposits due to the water quality ( e.g. high degrees of hardness or heavy contamination ) is expected, the unit should be cleaned at regular intervals. It is possible to clean the unit by rinsing. A weak acid, e.g. 5% phosphoric acid, or the cleaning agents offered by relevant suppliers to clean copper and stainless steel should be used to rinse the unit.

If possible, the rinsing process should be carried out in the opposite direction to that of the operating flow and, where necessary, back rinsing connection should be provided in the piping. The unit must then be sufficiently rinsed using clear water to remove all residues of cleaning liquid before the system is put into operating again.

If the unit is shut down for a long time it should be drained completely and cleaned. The should be specially when there is a danger of frost and when aggressive media are involved.

## 5. Service and Disposal

### 5.1 Service

If problems should occur in duty, you find hints in chapter 6.2.

On any further questions, call our service department, **tel. no. +49 (0) 21 02 - 49 89 55** or your local dealer.

In case of a devices return please send the cooler in adequate packing to:

**Buehler Technologies GmbH**  
Department repair  
Harkortstraße 29  
40880 Ratingen

### 5.2 Disposal

Disposal has to be done according to local laws, especially the electronic components.

Old filter elements are wasted with oil. Please let them drop off before the elements were recycled.

## 6. Appendices

### 6.1 Spare parts – claims – Service

Please tell us the type of pump and the serial number, which can both be found on the type plate. Returns of devices should be made to the address given under 5.1 with a description of the problem. Please mark it with repair or claim, whichever is the case.

### 6.2 Troubleshooting hints

#### Problem

- No oil flow / oil flow too low
- Pump is too loud
- Cooling capacity too low

#### Cause

- Rotating direction false
- Motor doesn't run
- filter element is clogged
- Oil circuit blocked
- suction pressure too high
- suction pressure too high
- cooling water pipe closed
- cooler dirty

#### Helping hints

- Connect correctly
- Connect correctly
- replace filter elements
  - Open all stopping valves
  - Choose suction pipe/hose which is wide enough and / or reduce suction height
- Choose suction pipe/hose which is wide enough and / or reduce suction height
- open cooling water supply
- clean cooler

## 7. Specifications

**Fluids** mineral oil according to DIN 51524

**operating temperature**

media max. 100°C  
 ambient - 20°C to + 50°C

**electrical motors**

voltage 220 – 240V / 380 – 420V, 50 Hz  
 260 – 290V / 460 – 500V, 60 Hz  
 protection class IP 55

**BNF / BKF 18-6-0,55**

**BNF / BKF 30-4-0,75**

power output  
 poles  
 current (400V 50Hz)

0,55 KW  
 6  
 ~ 1,9 A

0,75 KW  
 4  
 ~ 2 A

suction capacity  
 suction connection  
 suction side hose

2 m  
 G ¾ / G1  
 DN 20 / DN 25

2 m  
 G ¾ / G1  
 DN 20 / DN 25

pressure connection  
 pressure side hose

G ¾  
 DN 20

G ¾  
 DN 20

water inlet ( BKF )  
 water outlet ( BKF )

G ½  
 G ½

G ½  
 G ½

output  
 pressure max.

18 l/min  
 7 bar

30 l/min  
 10 bar

**BNF / BKF 60-4-2,2**

**BNF / BKF 90-4-2,2**

power output  
 poles  
 current (400V 50Hz)

2,2 KW  
 4  
 ~ 5,1 A

2,2 KW  
 4  
 ~ 5,1 A

suction capacity  
 suction connection  
 suction side hose

2 m  
 G 1 ½  
 DN 40

2 m  
 G 1 ½  
 DN 40

pressure connection  
 pressure side hose

G 1 ¼  
 DN 32

G 1 ¼  
 DN 32

water inlet ( BKF )  
 water outlet ( BKF )

G 1  
 G 1

G 1  
 G 1

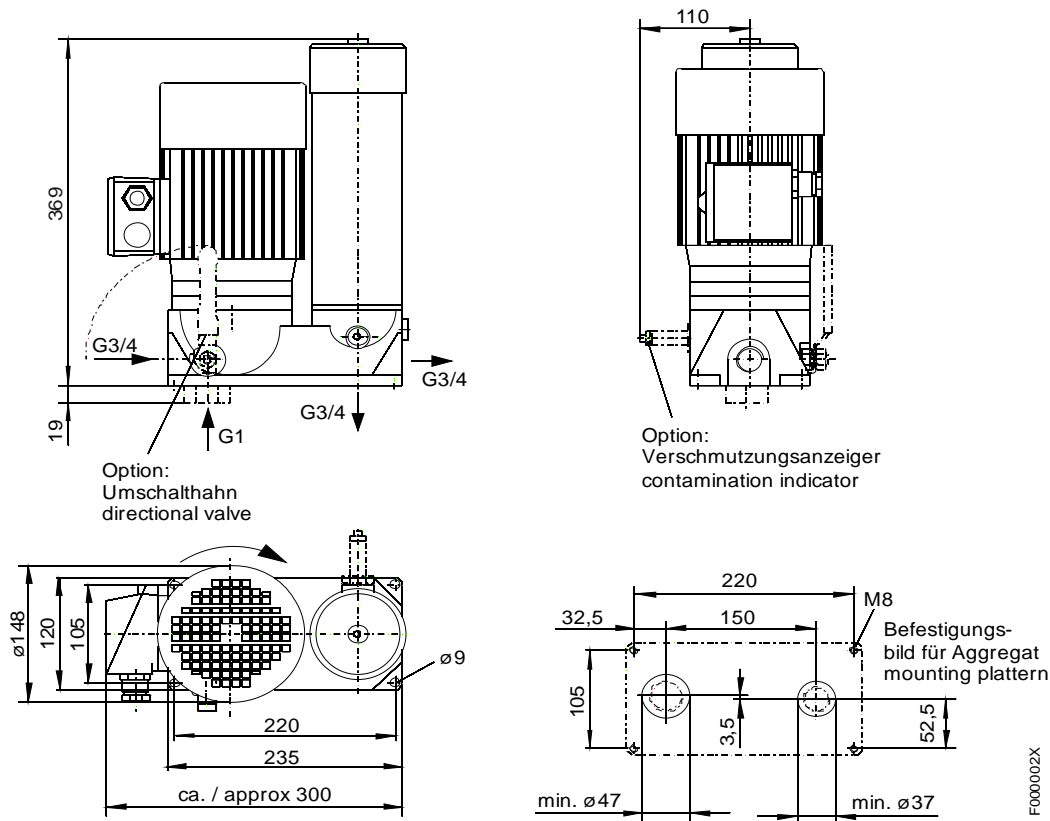
output  
 pressure max.

57 l/min  
 10 bar

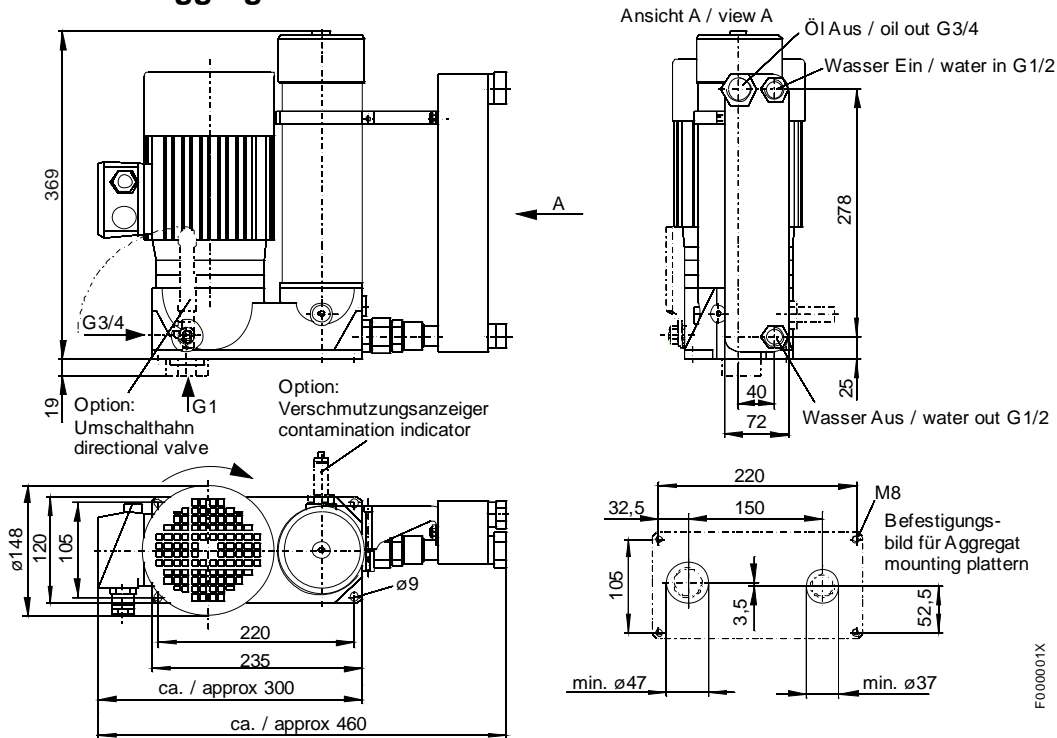
86 l/min  
 8 bar

**7.1 Abmessungen / Dimensions**

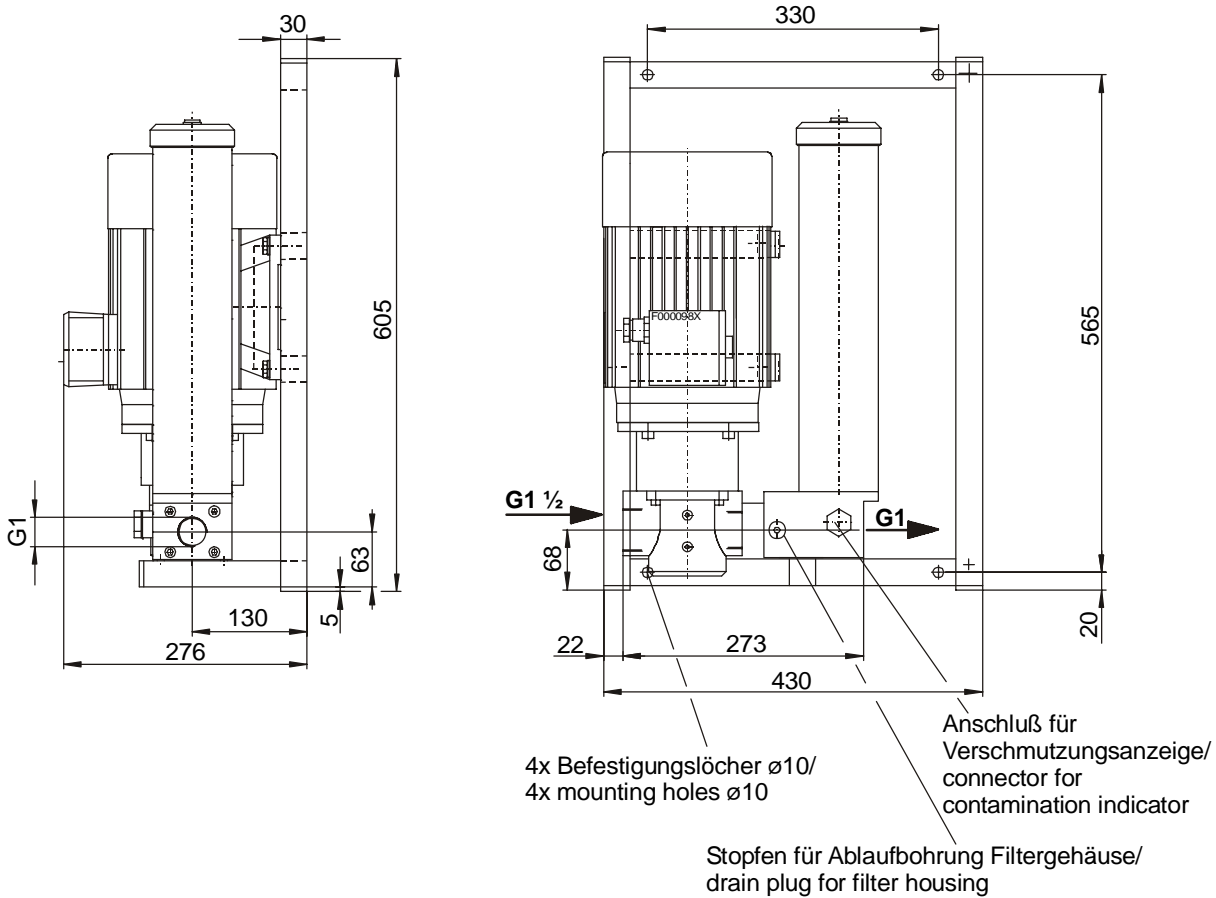
**Filteraggregat / Off-line filter unit BNF 18/30**



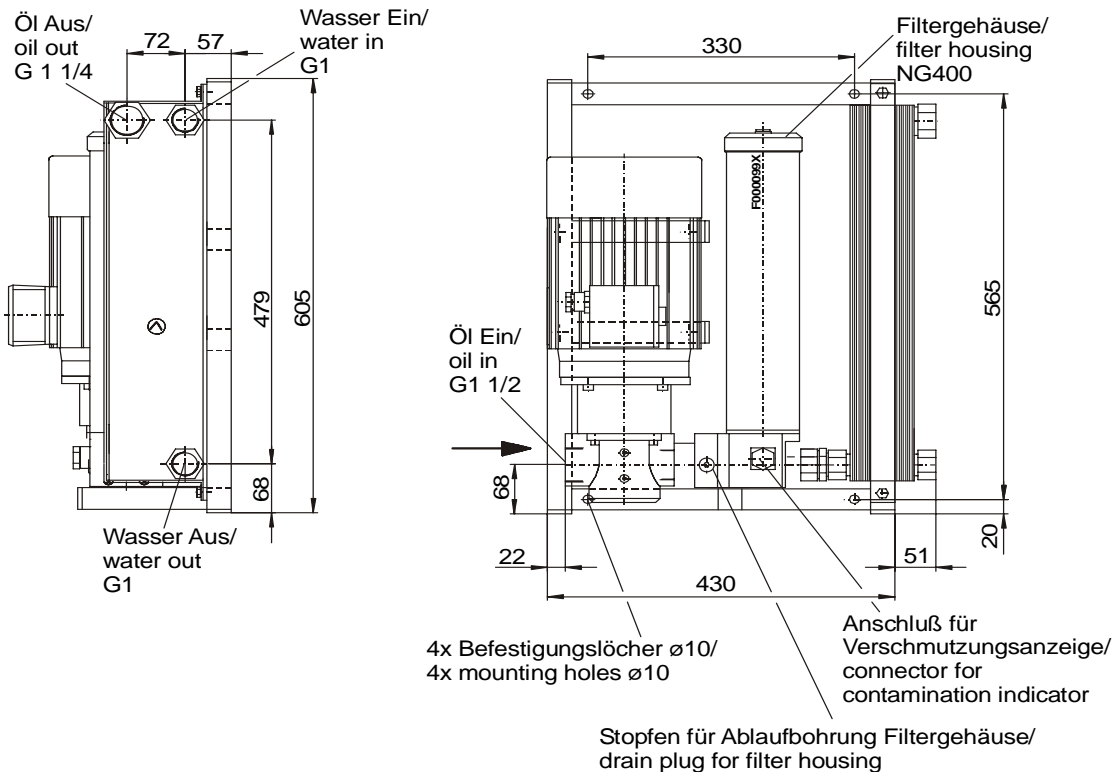
**Filteraggregat / Off-line filter unit BKF**



**Filteraggregat / Off-line filter unit BNF 60/90**



**Filteraggregat / Off-line filter unit BKF 60/90**



**8. Druckverluste für glatte gerade Rohrleitungen pro Meter bei laminarer Strömung**  
**Pressure loss in straight pipes per metre at laminar flow**

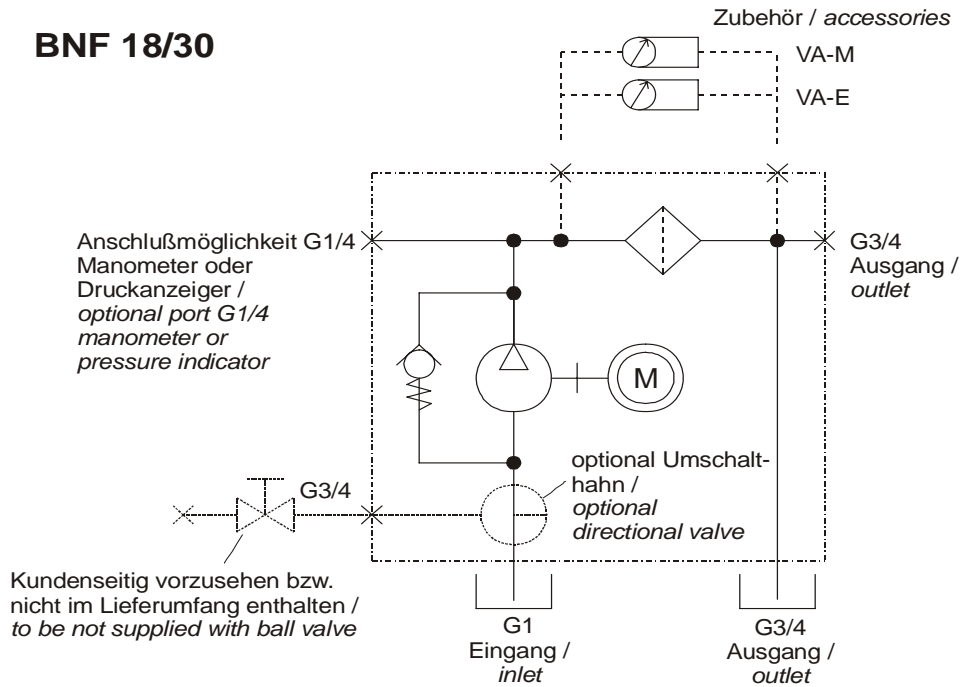
<b>BNF 18</b> 18 l/min - DN 20 ( G ¾ Anschluß )		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,18	0,30	0,64	0,95	1,46	2,40	3,89	6,54
20 °C		0,05	0,14	0,28	0,40	0,59	0,93	1,43	2,29
30 °C		0,04	0,08	0,14	0,20	0,28	0,42	0,63	0,95
40 °C		0,03	0,04	0,08	0,11	0,15	0,21	0,30	0,45
50 °C		0,02	0,03	0,05	0,06	0,08	0,12	0,16	0,23
60 °C		0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13
70 °C		0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,06	0,08
80 °C		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
90 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
<b>BNF 18</b> 18 l/min - DN 25 ( G 1 Anschluß )		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,07	0,12	0,26	0,39	0,60	0,98	1,59	2,68
20 °C		0,04	0,06	0,12	0,17	0,24	0,38	0,59	0,94
30 °C		0,02	0,03	0,06	0,08	0,11	0,17	0,25	0,39
40 °C		0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,12	0,18
50 °C		0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,05	0,07	0,10
60 °C		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05
70 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
80 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
90 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>BNF 30</b> 30 l/min - DN 20 ( G ¾ Anschluß )		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,30	0,51	1,08	1,59	2,43	4,00	6,48	10,90
20 °C		0,15	0,24	0,48	0,67	0,99	1,55	2,39	3,82
30 °C		0,08	0,13	0,24	0,33	0,46	0,70	1,03	1,58
40 °C		0,05	0,08	0,13	0,18	0,24	0,35	0,51	0,75
50 °C		0,03	0,05	0,08	0,10	0,14	0,20	0,27	0,39
60 °C		0,02	0,03	0,05	0,07	0,09	0,12	0,16	0,22
70 °C		0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,14
80 °C		0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
90 °C		0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,04
<b>BNF 30</b> 30 l/min - DN 25 ( G 1 Anschluß )		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,12	0,21	0,44	0,65	1,00	1,64	2,65	4,46
20 °C		0,06	0,10	0,20	0,28	0,40	0,63	0,98	1,56
30 °C		0,03	0,05	0,10	0,13	0,19	0,29	0,42	0,65
40 °C		0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,14	0,21	0,31
50 °C		0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,16
60 °C		0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09
70 °C		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06
80 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
90 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02

<b>BFP 60</b> 57 l/min - DN 40		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,04	0,06	0,13	0,20	0,30	0,50	0,81	1,40
20 °C		0,02	0,03	0,06	0,08	0,12	0,19	0,30	0,49
30 °C		0,01	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09	0,13	0,20
40 °C		0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,06	0,09
50 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05
60 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03
70 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
80 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
90 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>BFP 90</b> 86 l/min - DN 40		<b>VG 46</b>	<b>VG 68</b>	<b>VG 120</b>	<b>VG 160</b>	<b>VG 220</b>	<b>VG 320</b>	<b>VG 460</b>	<b>VG 680</b>
10 °C		0,06	0,09	0,20	0,30	0,46	0,76	1,25	2,10
20 °C		0,03	0,04	0,09	0,13	0,19	0,29	0,46	0,76
30 °C		0,02	0,02	0,04	0,06	0,09	0,13	0,20	0,30
40 °C		0,01	0,01	0,02	0,03	0,05	0,07	0,10	0,14
50 °C		0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,08
60 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
70 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
80 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
90 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
100 °C		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

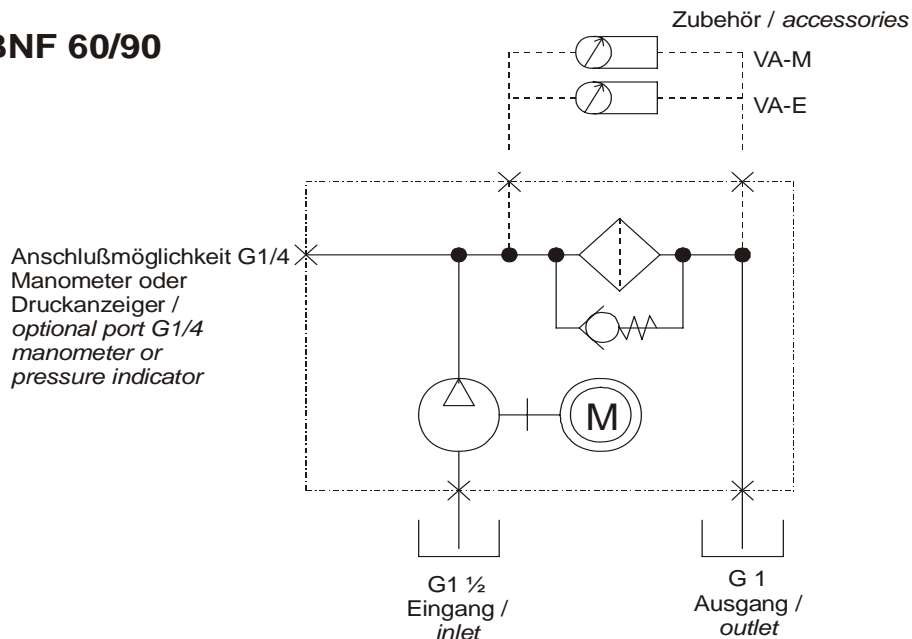
Der Druckverlust wird durch Rohrbögen und Eckverschraubungen etc. drastisch erhöht. Gegebenenfalls muß die endgültige Dimensionierung und Verlegung der Saugleitung in der Anlage empirisch ermittelt werden.





The real pressure loss might be increased by bends and fittings. It might be necessary in some cases to determine the final shape of the suction line on site under specific conditions.

### BNF 18/30



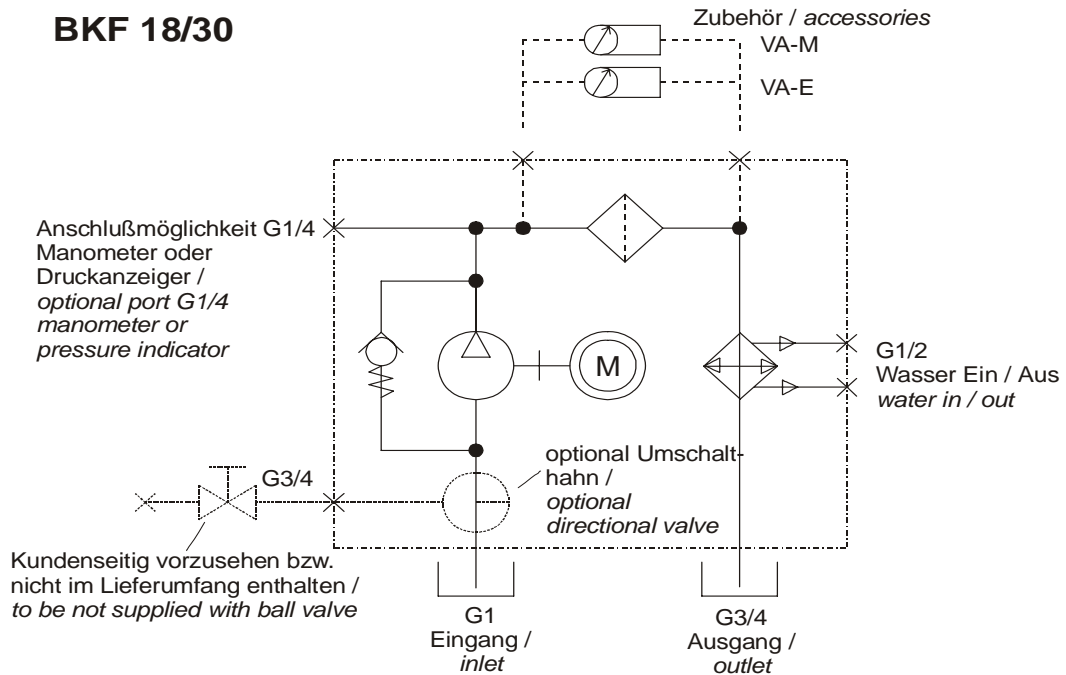
### BNF 60/90



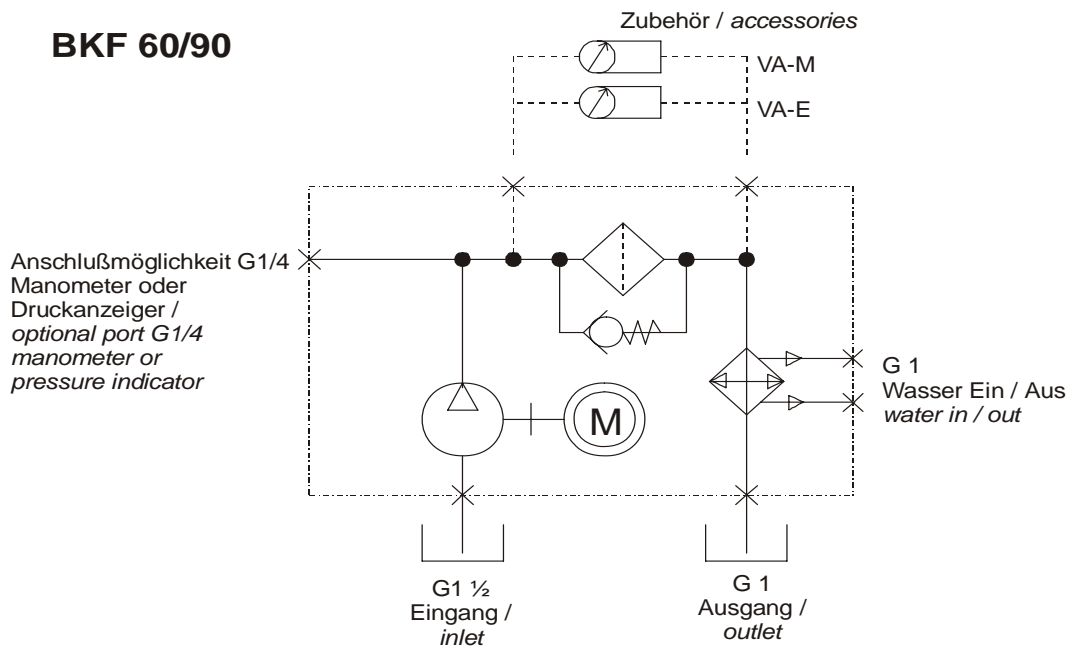
alle Kanten gratfrei Oberflächenbear- beitungssymbole Roh ✓ =  x =  y =  z = 	ALLE RECHTE VORBEHALTEN				Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab	(Gewicht)
							Werkstoff:	
				Datum	Name	BNF 18/30/60/90 Schaltplan / schematic		
				Bearb. 16.09.02	Saris			
				Gepr.		Zeichng.-Nr. F000296X		
				BÜHLER Meß+Regeltechnik Ratingen		Art.-Nr.		
Zust.	Änd.	Datum	Name			Ers für	ARBEITSANWEISUNG:	



**BKF 18/30**



**BKF 60/90**



alle Kanten gratfrei Oberflächenbear- beitungszeichen ✓ = Roh x = Rz 63 y = Rz 16 z = Rz 4	<b>ALLE RECHTE VORBEHALTEN</b>			Maße ohne Toleranzangabe nach ISO 2768-mK		Maßstab: _____ Werkstoff: _____	(Gewicht) _____																	
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Datum</td> <td>Name</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Bearb. 08.05.02</td> <td>Saris</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Gepr.</td> <td></td> </tr> </table>						Datum	Name					Bearb. 08.05.02	Saris					Gepr.		Benennung: <p style="text-align: center;"><b>BKF 18/30/60/90</b>  <b>Schaltplan / schematic</b></p>			Zeichng.-Nr. <b>F000300X</b>
				Datum	Name																			
				Bearb. 08.05.02	Saris																			
				Gepr.																				
BÜHLER Meß+Regeltechnik Ratingen				Art.-Nr. _____		ARBEITSANWEISUNG: _____																		
Zust. _____		Änd. _____		Datum _____		Name _____																		
Ers für _____		_____		_____		_____																		

