



Öl-/Luftkühler BNK

Im Maschinenbau, der Rohstoffgewinnung, in der Schifffahrt und vielen anderen Bereichen kommen Getriebe und Hydraulikaggregate zum Einsatz.

In den Hydraulikanlagen dient Öl zur Übertragung von Kraft und Bewegung, bei Getrieben als unverzichtbares Schmiermittel. Als Kraftmittler und Schmierstoff wird das Öl im Betrieb durch Reibungsverluste erwärmt.

Da das Öl mit der Temperatur seine Viskosität verändert, ist die präzise Temperaturstabilisierung mittels Öl/Luftkühler eine unabdingbare Voraussetzung für eine konstante Leistungsentfaltung von Anlagen und Getrieben. Darüber hinaus beeinflusst die Temperatur das Alterungsverhalten und die Lebensdauer der Öle.

Um den negativen Effekt eines schwankenden Öldurchflusses auf die Kühlerauslegung bei gleichzeitig variierender Temperatur der Umgebungsluft zu minimieren, ist die Kombination des Kühlers mit einer integrierten Umwälzpumpe sinnvoll.

Effiziente Kühlregister, eine kompakte, wartungsfreundliche Konstruktion und energieeffiziente Antriebsmotoren sowie robuste Gerotor Pumpen zeichnen die Baureihe BNK aus.

Wartungsfreundliche Konstruktion

Kompakte Einbaumaße

Systemgerechtes Kühlregister/Fördermengenverhältnis

Geringe Geräuschemission

Robustes Kühlregister

Umfangreiches Zubehör

Saugstarke Pumpe



Einleitung und Beschreibung

Warum Kühler?

Der Einbau eines Kühlers im Nebenstrom ist in vielen Fällen nicht nur eine Notlösung, sondern häufig die technisch und wirtschaftlich sinnvollste Lösung. Häufig lässt sich in diesem Nebenstrom auch eine Arbeitsfiltration sehr wirkungsvoll integrieren.

Da ein Nebenstrom immer auch den Einbau einer gesonderten Förderpumpe verlangt, liegt es nahe, diese mit dem ohnehin schon vorhandenen Antriebsmotor für den Ventilator zu verbinden.

Die Baureihe BNK umfasst ein abgestuftes Programm von Öl-/Luftkühlern mit unmittelbar angeflanschter Förderpumpe. Kühlergröße und Pumpenfördermenge sind so aufeinander abgestimmt, dass eine systemgerechte Leistungsabstufung entsteht. Die Gerotor-Pumpe verhilft dem gesamten Aggregat zu einer sehr geringen Geräuscentwicklung.

Warum Bühler?

In die Entwicklung der BNK Baureihe ist unsere langjährige Erfahrung in Planung und Vertrieb von Öl-/Luftkühlern eingeflossen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Dauerfestigkeit des Kühlregisters gelegt.

Das Kühlregister kann zu Wartungsarbeiten leicht vom Lüfterkasten abgenommen werden, ohne dass Ventilator oder Motor demontiert werden müssen.

Sollte das umfangreiche Standard-Programm keine Lösung für Ihre Applikation enthalten, erarbeiten wir gern auch kundenspezifische Vorschläge für Sie.

Anhand der in diesem Prospekt enthaltenen Daten können Sie einen für Ihre Anwendung geeigneten Kühler bestimmen.

Bauart und Anwendung

Die BNK bestehen aus den Baugruppen:

- Kühlregister
- Lüfterkasten mit Montageschienen
- Gebläse und Pumpeneinheit bestehend aus Drehstrommotor, Pumpe, Ventilator, Schutz-/ Befestigungsgitter und Motor-konsole

Kühlregister und Gebläse/Pumpeneinheit sind für sich einzeln abnehmbar, ohne dass die anderen Bauteile demontiert werden müssen.

Die Kühlregister der Baureihe BNK sind aus Aluminium gefertigt. Die Kühler sind für den Einsatz in Hydraulikölkreisläufen konzipiert.

Auch Bypass-Versionen der Kühlregister sind lieferbar (siehe Typenschlüssel).

Planungshinweise

Aufstellung

Der Kühler muss so aufgestellt werden, dass eine ungehinderte Luftzu- und -abführung erfolgen kann. Vor und hinter dem Kühler soll der Abstand zu Lufthindernissen mindestens die Hälfte der Kühlerhöhe (Maß B) betragen.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Beachten Sie bei der Aufstellung, dass eine Belästigung durch abströmende Warmluft oder Geräuscentwicklung vermieden wird.

Bei verschmutzter Umgebungsluft ist mit erhöhten Schmutzablagerungen am Kühlregister zu rechnen. Dadurch sinkt die Kühlleistung ab. In diesem Fall müssen, insbesondere bei ölnebelhaltiger Luft, die Luftkanäle regelmäßig gereinigt werden.

Bei der Aufstellung im Freien ist ein ausreichender Schutz der Motoren vor Witterungseinflüssen vorzusehen.

Achten Sie auf gute Zugänglichkeit für Inspektion und Wartung.

Befestigung

Die Kühler werden mittels vier Schrauben an den Montageschienen befestigt. Achten Sie auf ausreichende Dimensionierung der Unterbaukonstruktion. Die Einbaulage ist beliebig.

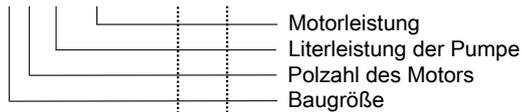
Anschluss des Ölkreislaufs

Die Verbindung System zu Kühlregister soll spannungs- und vibrationsfrei angeschlossen werden, was beim Anschluss mit Schläuchen gewährleistet ist.

Beachten Sie die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zur Vermeidung von Umweltschäden durch eventuelle Ölleckagen (z.B. Auffangwannen).

Typenschlüssel

BNK 4.4-30-0,75kW- IBx - T50



Motorleistung
Literleistung der Pumpe
Polzahl des Motors
Baugröße

Wenn zusätzlich ein Bypass und/oder Thermokontakt gewünscht wird, so wird die Angabe an die Typenbezeichnung angehängt:

BNK 4.4-30-0,75kW- IBx - T50

Bypassversion	AB (BNK 2-8)	außenliegender Bypass
	IB (BNK 3-8)	innenliegender Bypass
	ITB (BNK 3-8)	innenliegender temperaturabhängiger Bypass 2 bar / 45 °C
	ATB (BNK 2-8)	außenliegender temperaturabhängiger Bypass 2 bar / 45 °C
	x	Bypasswert 2 bar, 5 bar, 8 bar
Temperaturschalter	T50, T60 T70, T80	Temperaturangabe in °C, Spezifikation siehe gesondertes Datenblatt

Technische Daten

Technische Daten

Werkstoffe / Oberflächenschutz

Kühlregister:	Aluminium, lackiert
Lüfterkasten, Schutzgitter und Motorkonsolen:	Stahl kunststoffbeschichtet
Pumpe:	hartanodisiertes Aluminium, gesinterter Stahl
Farbe:	RAL 7001
Betriebsmedien:	Mineralöle nach DIN 51524 Getriebeöl nach DIN 51517-3
Betriebsdruck, statisch:	15/28/42 l/min – max. 6 bar 58/86 l/min – max. 8 bar
Saugdruck:	max. - 0,4 bar
Betriebsöltemperatur:	max. 80 °C (höhere auf Anfrage)
max. Viskosität:	100 cSt mittlere Viskosität (höhere auf Anfrage)
Umgebungstemperatur:	-15 bis +40 °C

Elektromotoren (andere auf Anfrage lieferbar)

Spannung / Frequenz:	220/380V – 230/400V – 240/415V 50Hz 460 60 Hz
Wärmebeständigkeit:	Isolierstoffklasse F, Ausnutzung nach Klasse B
Schutzart:	IP55

Die Motoren entsprechen den Normen
IEC 60034, IEC 60072, IEC 60085

Grunddaten (bei 50 Hz Frequenz)

Artikel-Nr.	Kühlertyp	spez. Kühlleistung kW/K	Kühlleistung bei ETD = 40 K (kW)	max. Umwälzleistung (l/min)	Motorleistung Polzahl Nennstrom bei 400 V	Masse (kg)	Füllmenge (l)	Geräusch db(A)*
3601406IE3**	BNK 1.4-7,5-0,75kW	0,04	1,6	7,5	0,75 kW/4/1,62 A	30	0,7	64
3601401IE3**	BNK 1.4-15-0,75kW	0,07	2,8	15	0,75 kW/4/1,62 A	30	0,7	64
3602401IE3**	BNK 2.4-15-0,75kW	0,09	3,6	15	0,75 kW/4/1,62 A	39	1,3	66
3602402IE3**	BNK 2.4-30-0,75kW	0,13	5,2	28	0,75 kW/4/1,62 A	40	1,3	66
3602407IE3**	BNK 2.4-40-1,1kW	0,15	6,0	42	1,1 kW/4/2,35 A	43	1,3	66
3603401IE3**	BNK 3.4-15-0,75kW	0,15	6,0	15	0,75 kW/4/1,62 A	45	1,8	71
3603402IE3**	BNK 3.4-30-0,75kW	0,24	9,6	28	0,75 kW/4/1,62 A	45	1,8	71
3603407IE3**	BNK 3.4-40-1,1kW	0,27	10,8	42	1,1 kW/4/2,35 A	48	1,8	71
3604402IE3**	BNK 4.4-30-0,75kW	0,34	13,6	28	0,75 kW/4/1,62 A	50	2,3	73
3604407IE3**	BNK 4.4-40-1,1kW	0,39	15,6	42	1,1 kW/4/2,35 A	54	2,3	73
3604403IE3**	BNK 4.4-60-1,5kW	0,40	16,0	57	1,5 kW/4/3,17 A	59	2,3	73
3604404IE3**	BNK 4.4-90-2,2kW	0,43	17,2	86	2,2 kW/4/4,56 A	74	2,3	73
3605403IE3**	BNK 5.4-60-2,2kW	0,52	20,8	57	2,2 kW/4/4,56 A	80	3,1	79
3605404IE3**	BNK 5.4-90-2,2kW	0,58	23,2	86	2,2 kW/4/4,56 A	81	3,1	79
3606413IE3**	BNK 6.4-60-3,0kW	0,92	36,8	57	3,0 kW/4/6,15 A	100	4,1	86
3606414IE3**	BNK 6.4-90-3,0kW	1,05	42,0	86	3,0 kW/4/6,15 A	101	4,1	86
3606613IE3***	BNK 6.6-60-2,2kW	0,67	26,8	58	2,2 kW/6/4,7 A	88	4,1	74
3607413IE3**	BNK 7.4-60-3,0kW	0,95	38,0	58	3,0 kW/4/6,15 A	110	5,4	89
3607414IE3**	BNK 7.4-90-3,0kW	1,09	43,6	86	3,0 kW/4/6,15 A	111	5,4	89
3607613IE3***	BNK 7.6-60-2,2kW	0,73	29,2	58	2,2 kW/6/4,7 A	98	5,4	75
3608613IE3**	BNK 8.6-60-3,0kW	1,17	46,8	58	3,0 kW/6/6,91 A	162	6,3	79

*DIN EN ISO 3744, Klasse 3

**Motor elektr. nach NEMA, UL-, CSA-, EAC-Zulassung

***Motor elektr. nach NEMA, UL-, CUL-Zulassung

Berechnungsbeispiele und Nomenklatur

t_{OE} [°C]	Öleintrittstemperatur
t_{LE} [°C]	Luft Eintrittstemperatur
ETD [K]	Eintrittstemperaturdifferenz: $ETD = t_{OE} - t_{LE}$
P_{spez} [kW / K]	spezifische Leistung des Kühlers (siehe Leistungskurven): $P_{spez} = P / ETD$
P [kW]	Kühlleistung in kW
Q [l/min]	Öl-Durchfluss
$C_{öl}$ [kJ/kgK]	spezifische Wärmekapazität des Öls (ca. 2,0 kJ / kgK)
ζ [kg/dm ³]	Dichte des Öls $\approx 0,9$ kg/dm ³

Berechnungsbeispiel

Annahmen:

Tankvolumen	(V)	ca. 200 l
Kaltstarttemperatur Öl	(T ₁)	15 °C (≈ 288 K)
Das Öl erwärmt sich in ca.		
t = 25 min. (1500 s) auf	(T ₂)	45 °C (≈ 318 K)
Gewünschte Öltemperatur	(t_{OE})	60 °C
Luft eintrittstemperatur	(t_{LE})	30 °C

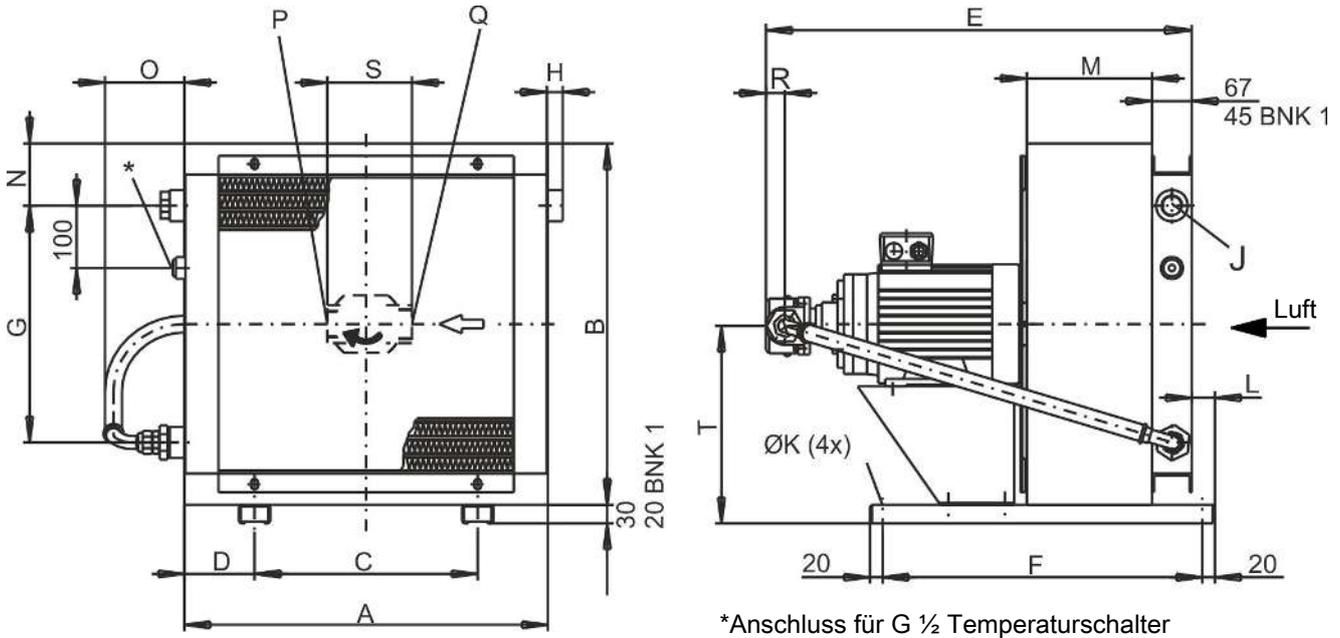
Berechnungsschritte:

1. Ermittlung von P aus der Erwärmung des Tanks

$$P = \frac{V \cdot \rho \cdot c_{0l} \cdot (T_2 - T_1)}{t} = \frac{200 \text{ l} \cdot 0,9 \frac{\text{kg}}{\text{l}} \cdot 2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}} \cdot (318 \text{ K} - 288 \text{ K})}{1500 \text{ s}} = 7,2 \text{ kW}$$

2. $ETD = t_{OE} - t_{LE} = 60 \text{ °C} - 30 \text{ °C} = 30 \text{ K}$
3. Bestimmung der Kühlergröße: $P_{spez} = P / ETD = 7,2 \text{ kW} / 30 \text{ K} = 0,24 \text{ kW/K}$
4. In den Grunddaten einen Kühler suchen mit $P_{spez} 0,24 \text{ kW/K}$. Es gibt eine Möglichkeit: BNK 3.4 mit 30 l Pumpe

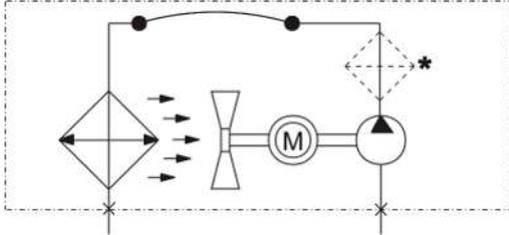
Abmessungen



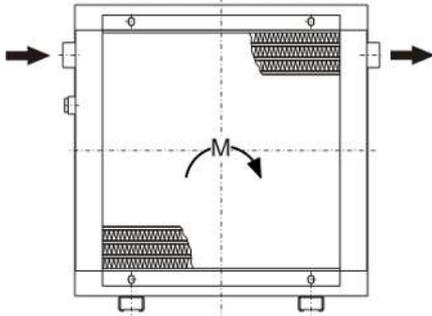
Typ	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
BNK 1.4-7,5-0,75kW	315	243	190	62,5	417	340	-	-	2x G 1/2	9	40	52	-	-	G1	G 3/4	30	144	130
BNK 1.4-15-0,75kW	315	243	190	62,5	417	340	-	-	2x G 1/2	9	40	52	-	-	G1	G1 1/4	30	130	130
BNK 2.4-15-0,75kW	370	370	203	83,5	476	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 1/4	30	130	212
BNK 2.4-30-0,75kW	370	370	203	83,5	474	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 1/4	30	130	212
BNK 2.4-40-1,1kW	370	370	203	83,5	494	510	-	25	2x G1	9	33	125	106	119	G1	G1 1/4	30	130	212
BNK 3.4-15-0,75kW	440	440	203	118,5	501	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 1/4	30	130	247
BNK 3.4-30-0,75kW	440	440	203	118,5	499	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 1/4	30	130	247
BNK 3.4-40-1,1kW	440	440	203	118,5	520	510	230	25	3x G1	9	33	150	105	119	G1	G1 1/4	30	130	247
BNK 4.4-30-0,75kW	500	500	203	148,5	524	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	119	G1	G1 1/4	30	130	277
BNK 4.4-40-1,1kW	500	500	203	148,5	546	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	119	G1	G1 1/4	30	130	277
BNK 4.4-60-1,5kW	500	500	203	148,5	610	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	131	G1 1/4	G1 1/2	30	135	277
BNK 4.4-90-2,2kW	500	500	203	148,5	688	510	230	25	3x G1	9	33	175	104	131	G1 1/4	G1 1/2	53	135	277
BNK 5.4-60-2,2kW	580	580	356	112	678	510	305	23,5	3x G1	9	33	200	100	131	G1 1/4	G1 1/2	30	135	317
BNK 5.4-90-2,2kW	580	580	356	112	713	510	305	23,5	3x G1	9	33	200	100	131	G1 1/4	G1 1/2	53	135	319
BNK 6.4-60-3,0kW	700	700	356	172	737	510	410	9,5	3x G1 1/4	9	33	225	110	132	G1 1/4	G1 1/2	30	135	377
BNK 6.4-90-3,0kW	700	700	356	172	772	510	410	9,5	3x G1 1/4	9	33	225	110	132	G1 1/4	G1 1/2	53	135	377
BNK 6.6-60-2,2kW	700	700	356	172	751	510	410	9,5	3x G1 1/4	9	33	225	110	132	G1 1/4	G1 1/2	53	135	377
BNK 7.4-60-3,0kW	700	840	356	172	762	510	590	9,5	3x G1 1/4	9	33	250	91	132	G1 1/4	G1 1/2	30	135	447
BNK 7.4-90-3,0kW	700	840	356	172	797	510	590	9,5	3x G1 1/4	9	33	250	91	132	G1 1/4	G1 1/2	53	135	447
BNK 7.6-60-2,2kW	700	840	356	172	776	510	590	9,5	3x G1 1/4	9	33	250	91	132	G1 1/4	G1 1/2	53	135	447
BNK 8.6-60-3,0kW	870	870	508	181	854	665	585	11	3x G1 1/4	9	33	275	101,5	133	G1 1/4	G1 1/2	53	135	462

Funktionsschemata

Standardausführung BNK 2

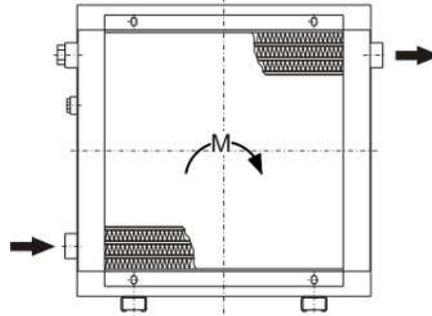
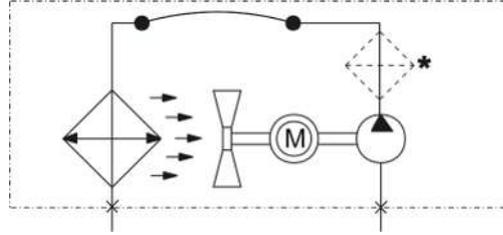


* empfohlene Positionierung eines zusätzlichen Ölfilters



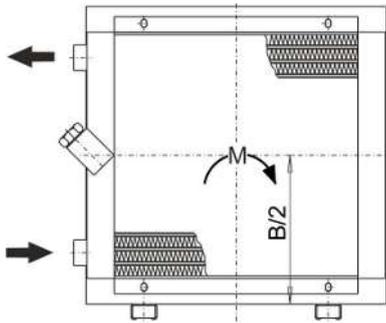
Beim Kühlregister ist der Öleintritt auf der linken Seite. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Standardausführung BNK 1, 3 bis BNK 8



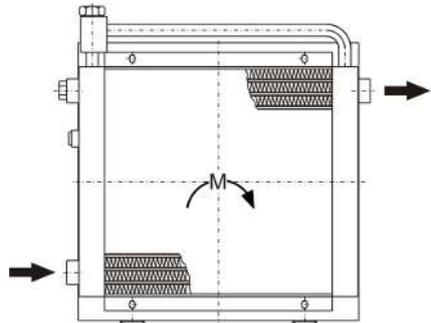
Beim Kühlregister ist der Öleintritt immer auf der linken Seite unten. Der zweite Anschluss oben muss verschlossen werden. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Innenliegender Bypass IB/ ITB (BNK 3-8)



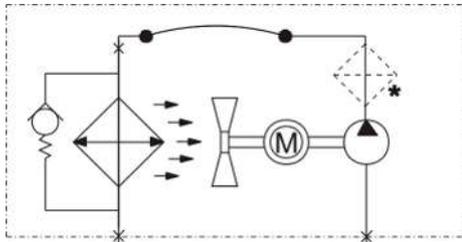
Beim Kühlregister sind der Öleintritt und -austritt immer auf der gleichen Seite. Der Anschluss auf der gegenüberliegenden Seite muss verschlossen werden.

Außenliegender Bypass AB/ATB (BNK 2-8)

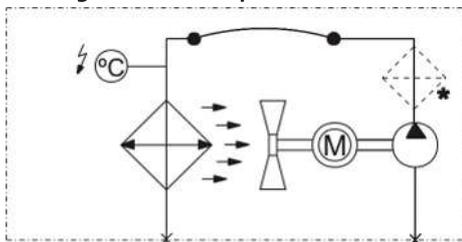


Beim Kühlregister ist der Öleintritt immer unten links. Der zweite Anschluss muss verschlossen werden. Der Ölaustritt ist immer auf der gegenüberliegenden Seite.

Mit Bypass-Ventil



Mit angebautem Temperaturschalter



Mit temperaturabhängigem Bypass-Ventil

