

## Vakuumeinheiten für die Profilextrusion

*BluSystems – weniger Energiebedarf, einfache Installation und Bedienung*

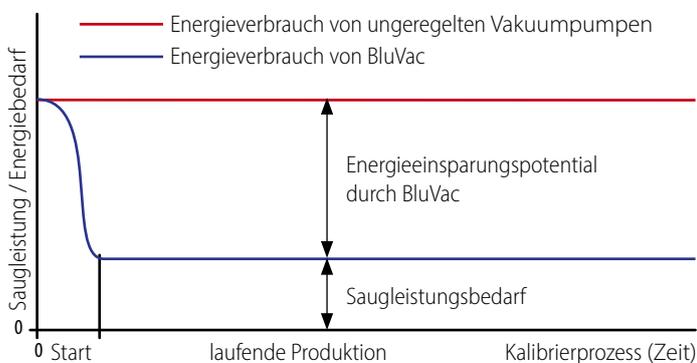
# Energieeinsparung und Funktion

## Intelligente Vakuumeinheiten senken die Betriebskosten

### Falschlufzuführen ist Energieverschwendung

Für den Energieverbrauch in Kalibriertischen sind zum großen Teil die eingesetzten Vakuum- und Austragspumpen verantwortlich. Sie werden bis heute nach dem hohen Saugleistungsbedarf beim Anfahrprozess der Kalibrierung ausgelegt.

Um den deutlich niedrigeren Saugleistungsbedarf im anschließenden Betriebszustand zu erreichen, werden immer noch Systeme eingesetzt, die Falschluf zu führen oder die die Vakuumpumpen saugseitig drosseln. Dabei bleibt der elektrische Leistungsbedarf der Vakuumpumpen konstant hoch - eine vollkommen unnötige Energieverschwendung.



### Energieeinsparung mit BluSystems

Die enorme Energieeinsparung von BluSystems beruht auf dem Verzicht von Falschlufzugabe. Wenn nach dem Auskalibrieren des Profils weniger Saugvolumen bzw. ein geringer Unterdruck benötigt wird, reduziert eine interne Regelung automatisch die Drehzahl der Elektromotoren und senkt damit sowohl die Vakuumherzeugung als auch die elektrische Leistungsaufnahme. Durch diese bedarfsgerechte Vakuumherzeugung wird bei dem u.U. tagelang dauernden Produktionsprozess sehr viel Energie eingespart.

Die Überwachung und Einhaltung des vom Anlagenführer eingestellten Druckniveaus an den Kalibrierwerkzeugen erfolgt dabei automatisch durch die kontinuierliche Druckmessungen und Drehzahlanpassungen. Prozessbedingte Druckschwankungen werden ohne Zutun des Anlagenführers ausgeglichen.

Ein zweiter energiesparender Effekt ergibt sich zusätzlich aus dem geringeren Aufwand für die Betriebswasserkühlung, weil bei reduzierten Drehzahlen die Vakuumpumpen auch weniger Energie in das Betriebswasser eintragen.)

### Die größte Effizienz

Die größte Energieeffizienz von BluSystems Vakuumeinheiten erzielen Sie bei:

- » Verwendung optimierter Werkzeuge, die soweit wie möglich ohne Falsch- bzw. Leckluftzugabe auskommen
- » Auswahl der richtigen Baugröße und Bauart der Vakuumeinheit
- » Möglichst kurze und mit ausreichendem Durchmesser ausgelegte Ansaugleitungen



### Animation

Scannen Sie den QR-Code und sehen Sie, wo genau im Prozess der Profil-Kalibrierung Energie gespart wird und wie einfach BluVac Vakuumeinheiten nachgerüstet werden können. Oder besuchen Sie unsere Website [www.speck.de](http://www.speck.de)

## Die Einsparung – Ein Rechenbeispiel aus der Praxis

Branche: Fensterprofilextrusion  
Vorserienmodelle von BluVac Vakuumeinheiten erreichten bei einem namhaften Hersteller von Fensterprofilen im Mittel eine Einsparung von 67 %. Nachgerüstet wurde eine bestehende Extrusionslinie.

**Vorher** Linie mit 3 unregulierten Vakuumpumpen Type VN 125, Elektrische Leistungsaufnahme (P1) 3 x 5,2 kW = 15,6 kW

**Nachher** Linie mit 3 BluVac Vakuumeinheiten  
Elektrische Leistungsaufnahme (P1) 3 x 1,1 kW = 3,3 kW

Die niedrigere Leistungsaufnahme von 12,3 kW führt bei veranschlagten 4.000 Betriebsstunden im Jahr zu einer Einsparung von 49.200 kWh.

Das sind **€ 4.920,-- Ersparnis pro Jahr** bei angenommenen € 0,10/kWh.

Der verringerte Betriebswasserbedarf der BluVac Vakuumeinheiten führt zusätzlich zu einem geringeren Energiebedarf für die Betriebswasserkühlung. Ferner wird der Kalibrierprozess durch die integrierte Regelung automatisiert.

BluVac Vakuumeinheiten amortisieren sich folglich schnell.

# Vakuumeinheiten für die Profilextrusion

## BluSystems von Speck Pumpen

### Weniger Energiebedarf

Namhafte Fensterprofilhersteller bestätigen: Im Vergleich zu einer konventionellen Vakuumpumpe sparen BluSystems Vakuumeinheiten 60 % bis 90 % des Energiebedarfs.

Erzielt wird die enorme Einsparung durch die leckluftfreie und bedarfsgerechte Vakuumerzeugung auf Basis kontinuierlicher Druckmessung und Drehzahlregelung der Elektromotoren.

### Einfache Installation

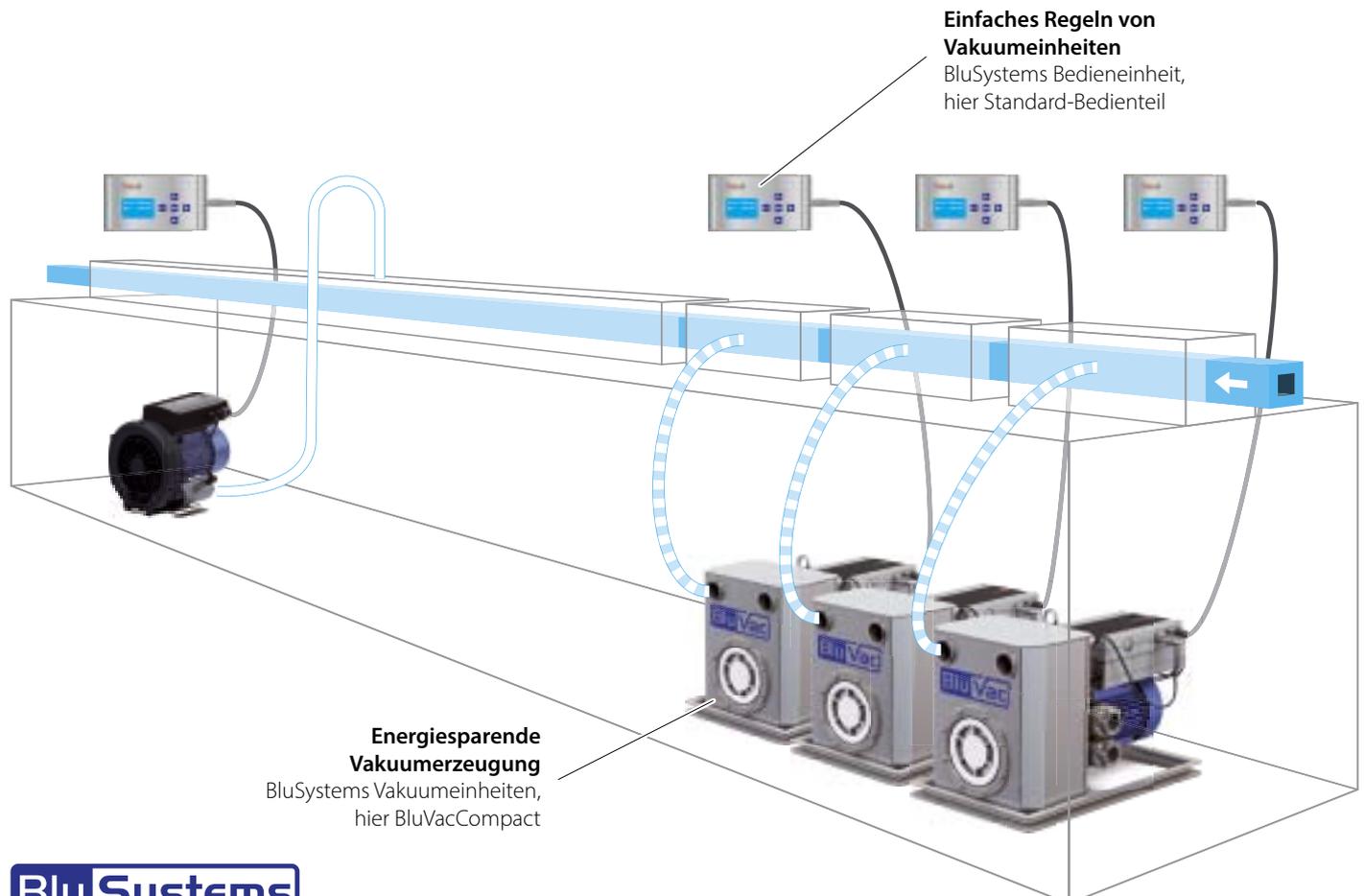
BluSystems ist modular aufgebaut und bietet verschiedene Typen von Vakuumeinheiten in diversen Baugrößen. Der parallele Betrieb mit konventionellen Vakuumpumpen und anderen Systemen ist problemlos.

Dank des dezentralen Konzepts können Anwender ihre bestehenden Extrusionslinien ohne aufwendige und kostspielige Umbaumaßnahmen unkompliziert nachrüsten. Vorhandene Pumpen oder Systeme können dabei gegen BluVac oder BluLine Vakuumeinheiten ausgetauscht werden.

Für Anlagenbauer gibt es zusätzlich Schnittstellen für SPS-Steuerungen und BluVac Vakuumeinheiten als sogenannte Einschubeinheiten ohne Abscheider.

### Einfache Bedienung

Unterdruck mit dem Bedienteil einstellen und fertig. Die Regelung sorgt für die konstante Einhaltung des Druckniveaus. Die bisherige Überwachung des Prozesses durch den Anlagenführer entfällt weitgehend.



**Blu Systems**

# BluSystems – Ein System für viele Anwendungen

## Kombinieren Sie Vakuumeinheiten nach Ihrem Bedarf

Jedes Profil hat seine Besonderheiten - Trockenkalibrierung, Nasskalibrierung. Der Bedarf an unterschiedlich tiefen Druckniveaus und verschiedenen Saugvolumina fordert spezifische Lösungen für die optimale Ausrüstung des Kalibriertisches.

Bei BluSystems von Speck können Sie aus vier Typen von Vakuumeinheiten mit unterschiedlichen Charakteristiken und diversen Baugrößen auswählen und die beste Lösung für Ihren Bedarf finden. Falls Sie vorhandene Vakuumentanks o. ä. in Ihrem Kalibriertisch nutzen möchten, gibt es zusätzlich die dezentrale BluVacD Vakuumeinheit.



### BluVacCompact (BluVacC)

Type: VI-...-BVC  
Vakuumeinheiten mit integriertem Abscheider, zweite Generation in kompakterer Ausführung

- » Absaugen von Luft-Wasser-Gemischen
- » max. -930 mbar relativ
- » max. 105 m<sup>3</sup>/h Förderleistung
- » min. 6 m<sup>3</sup>/h Wasseraustrag

Seite 6



### BluLine

Type: VN-...-BL  
Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen der Baureihe VN

- » Absaugen von Luft mit hohen Wasseranteilen
- » max. -930 mbar relativ
- » max. 150 m<sup>3</sup>/h Förderleistung
- » max. 4 m<sup>3</sup>/h Wasseraustrag

Seite 8



### BluLine

Type: VG-...-BL  
Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen der Baureihe VG

- » Absaugen von Luft mit geringen Wasseranteilen
- » max. -930 mbar relativ
- » max. 145 m<sup>3</sup>/h Förderleistung
- » max. 2,5 m<sup>3</sup>/h Wasseraustrag

Seite 10

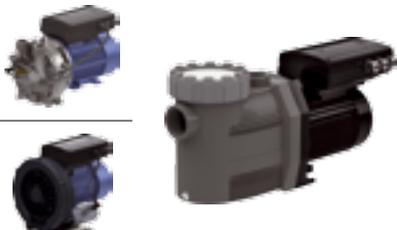


### BluLine

Type: VB-...-BL  
Vakuumeinheiten mit Seitenkanalverdichtern der Baureihe VB

- » Absaugen von feuchter Luft
- » max. -260 mbar relativ
- » max. 500 m<sup>3</sup>/h Förderleistung

Seite 12



### BluVacDezentral (BluVacD)

Dezentrale Vakuumeinheiten für anlagenseitige Abscheider  
Kombination aus Vakuumpumpe/Seitenkanalverdichter und einer Austragspumpe

- » Paralleles Absaugen von Luft und Wasser aus einem anlagenseitigen Abscheider (z.B. Vakuumentank) im Kalibriertisch
- » max. 30 m<sup>3</sup>/h Wasseraustrag

Seite 14

# BluSystems Bedieneinheiten

## Einfache Steuerung von Vakuumeinheiten



### Einstellen des Unterdrucks

Der Anlagenführer stellt an der Bedieneinheit – im Bild das BluSystems Bedienteil – den gewünschten relativen Unterdruck ein (Soll-Wert). Die Regelung sorgt dafür, dass das Druckniveau ab jetzt konstant gehalten wird (Ist-Wert).

### Drei Betriebsmodi

Je nach Prozessphase und Anforderung bietet die Software drei verschiedene Betriebsmodi.

Der Handbetrieb ist der Modus für den Anfahrprozess mit starken Druckschwankungen und hohem Saugleistungsbedarf. Der Anlagenführer passt hier das erforderliche Saugvolumen durch die manuelle Einstellung der Motorfrequenz an.

Sinkt der Saugleistungsbedarf und werden die Schwankungen am Ende des Anfahrprozesses geringer, dann wechselt er zum Automatikbetrieb. Jetzt sorgt die Regelung für die konstante Einhaltung des Druckniveaus. Die bedarfsgerechte Vakuumerzeugung führt nun zur deutlichen Energieeinsparung.

Der Automatikbetrieb mit Frequenzkontrolle ist eine Funktion zur Qualitätssicherung, die in Zusammenarbeit mit Anwendern entwickelt wurde. Die Software erkennt im laufenden Prozess plötzliche und unbeabsichtigt auftretende Leck- oder Falschlucht (z.B. durch Löcher im Profil) und reagiert mit einer Warnmeldung und/oder mit dem Wechsel zum Handbetrieb mit konstanter Motordrehzahl.

### Weitere Software-Funktionen

- » Speicherung und Anzeige von Betriebs- und Verbrauchsdaten
- » Visuelle Warnung bei Betriebsstörungen im Display und/oder durch Warnleuchten
- » Master-Slave-Funktion bei Anschluss von mehreren Vakuumeinheiten an ein Druckniveau.

Auf Seite 17 sind verschiedene Anschlussmöglichkeiten von Bedieneinheiten und Vakuumeinheiten dargestellt.



### BluSystems Bedienteil – Standard Bedieneinheit

#### Eigenschaften

- » Direktes Ablesen von Ist- und Soll-Wert, Einstellen des Ist- und Sollwertes mit nur wenigen Tasteneingaben
- » Steuerung von bis zu 5 unterschiedlichen Vakuumeinheiten mit einem Bedienteil. Viele Anwender bevorzugen jedoch ein Bedienteil pro Vakuumeinheit.
- » Einfach und kostengünstig

#### Anzeige und Bedienung

- » LCD-Display, 40 mm x 73 mm
- » Robuste Drucktasten

#### Schutzklasse

- » IP 65



### BluSystems SPS-Koppler – Schnittstelle für SPS-Steuerungen

- » Die Lösung für Hersteller von Kalibriertischen mit anlagenseitigen Anzeige- und Bedieneinrichtungen mit SPS-Steuerungen
- » Steuerung von bis zu 8 Vakuumeinheiten mit der auf dem Koppler installierten Software
- » Profibus-Schnittstelle on board, weitere auf Anfrage

- » Anlagenseitig

- » IP 20



### BluSystems SPS-Panel mit Touchscreen und Speicher

- » Speicherung von bis zu 15 Druckniveau-Kombinationen möglich
- » Steuerung von bis zu 8 unterschiedlichen Vakuumeinheiten
- » Blitzwarnleuchte bei Alarmmeldungen und Trockenlauf

- » Robuster Industrie-Touchscreen, 118 mm x 90 mm

- » IP 65

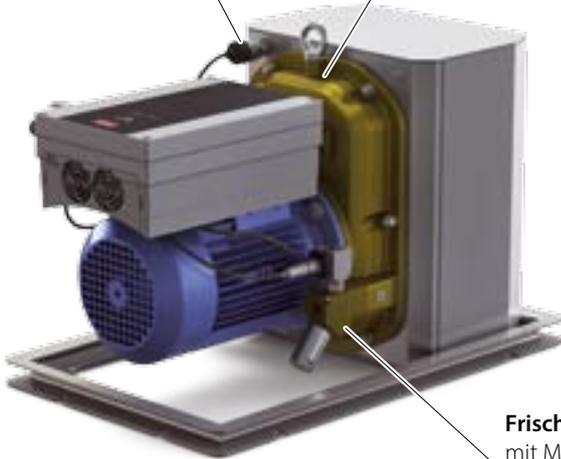
# BluVacCompact

## VI-...-BVC – Vakuumeinheiten mit integriertem Abscheider - zweite Generation

**Überwachung des Druckniveaus**  
Drucksensor im Abscheider

**Energiesparende Vakuumherzeugung und energiesparender Wasseraustrag**  
Patentierte drehzahlregelte bifunktionale Pumpe

**Trennung von Luft und Wasser**  
Integrierter Abscheider aus Edelstahl



**Frischwasserzufuhr**  
mit Magnetventil, elektropneumatischem Ventil oder ventillos

**BluVac<sup>®</sup>**

Abbildung unverbindlich

Type	max. relativer Unterdruck	max. Gasförderung	min. Wasserförderung
VI-55-BVC	-930 mbar	60 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h
VI-130-BVC	-930 mbar	105 m <sup>3</sup> /h	6 m <sup>3</sup> /h

### Verwendung

Absaugen von Luft-Wasser-Gemischen

### Allgemein

BluVacCompact Vakuumeinheiten sind weiterentwickelte Vakuumeinheiten der zweiten Generation. Sie sind im Vergleich zur ersten Generation bei gleichen Leistungen deutlich kompakter und robuster.

Die Vakuumeinheiten mit Gleitringdichtungen sind in rostfreien Materialien und Grauguss erhältlich.

### Funktion

Der Anlagenführer stellt mit der Bedieneinheit den gewünschten Unterdruck ein (Sollwert). Luft und Wasser werden getrennt ausgetragen.

Ein Drucksensor im Abscheider oberhalb des Wasserspiegels erfasst kontinuierlich den realen Unterdruck (Ist-Wert). Auf Basis dieser Druck-Messungen regelt der Frequenzrichter automatisch das eingestellte Druckniveau durch die Anpassung der Motordrehzahl.

Die sensorfreie Regelung des Wasserfüllstands im Abscheider erfolgt durch die spezielle Konstruktion der bifunktionalen Pumpe. Der Wasseraustrag beginnt mit dem Start der Vakuumherzeugung.

### Die Energieeinsparung

Die hohe Energieeinsparung resultiert aus der bedarfsgerechten Vakuumherzeugung. Zusätzlich verringert sich auch der Aufwand für die Kühlung des Betriebswassers. Zwei Baugrößen erlauben die optimale Auslegung auf Ihren Saugvolumenbedarf.

### Installation und Nachrüstbarkeit

BluVacCompact kann vorhandene wassermitfördernde Vakuumpumpen (z.B. Baureihe VN) oder konventionelle Vakuumpumpen ersetzen.

Ferner kann BluVacCompact vorhandene BluVac Vakuumeinheiten der ersten Generation ersetzen - Schienenbreite, Anschlüsse und Leistungsvermögen sind identisch.

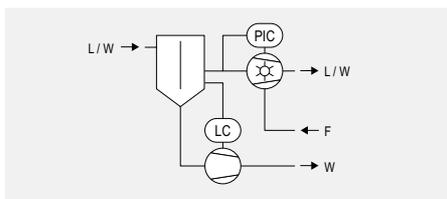
Die Grundfläche entspricht in etwa einer konventionellen Vakuumpumpe und die Installation ist ebenso einfach gehalten wie bei einer Vakuumpumpe.

### Bedieneinheiten

Siehe Seite 5

### Frischwasserversorgung

Siehe Seite 16



PIC **Pressure Indicate Control**  
Druckanzeige und Regelung

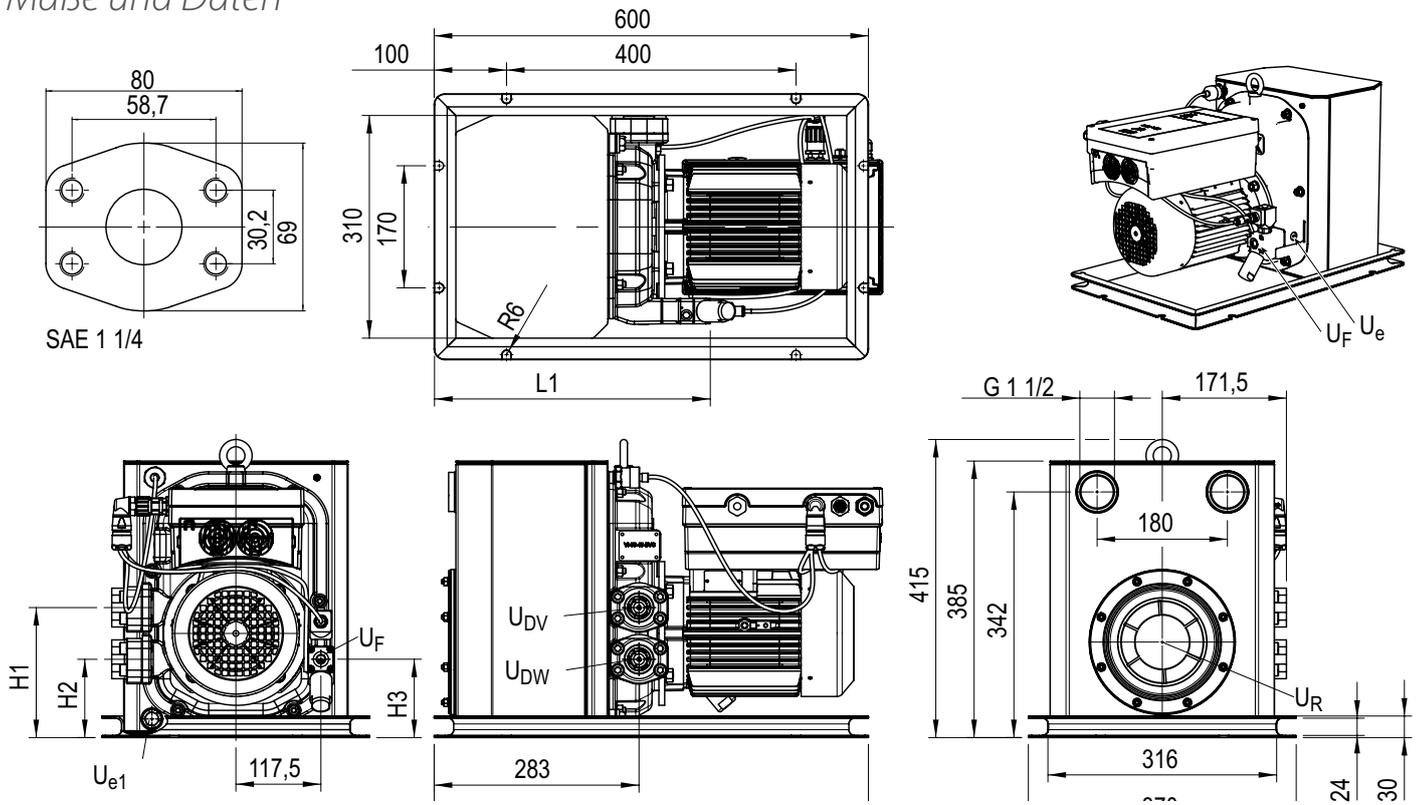
LC **Liquid Control**  
Füllstand-Regelung

L Luft

W Wasser

F Betriebs- / Frischwasser

## Maße und Daten



Type	BG	L1	L2	Maße			Gewicht	
				H1	H2	H3	kg	lbs
VI-55-BVC	90	381,5	580	181	109	109	67	148
VI-130-BVC	100	382,5	656	185	113	119	93	205

### Anschlüsse

U <sub>DV</sub>	SAE 1 1/4	Druckanschluss Vakuumpumpe
U <sub>DW</sub>	SAE 1 1/4	Druckanschluss Wasseraustragspumpe
U <sub>e</sub>	G 1/8	Anschluss für Entleerung (Entleerung Frischflüssigkeitszufuhr)
U <sub>e1</sub>	G 1/2	Anschluss für Entleerung (Entleerung Abscheider)
U <sub>F</sub>	G 1/4	Anschluss für Frischflüssigkeit der Vakuumpumpe
U <sub>R</sub>	Ø 121 mm	Revisionsöffnung

# BluLine

## VN-...-BL – Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen der Baureihe VN



**BluLine**

Abbildung unverbindlich

Type	max. relativer Unterdruck	max. Gasförderung	max. Wasserförderung
VN-95-BL	-930 mbar	115 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h
VN-125-BL	-930 mbar	150 m <sup>3</sup> /h	4 m <sup>3</sup> /h

### Verwendung

Absaugen von Luft mit hohen Wasseranteilen

### Allgemein

Die bewährten Pumpen des Typs VN sind patentierte einstufige Pumpen mit Nabensteuerung.

Die Vakuumeinheiten mit Gleitringdichtungen sind in Grauguss oder Edelstahl erhältlich.

### Funktion

Die Nabensteuerung mit Ventilklappen ermöglicht im Vergleich zu einer konventionellen Vakuumpumpe eine bedeutend größere Mitförderung von Wasser.

Der Anlagenführer stellt mit der Bedieneinheit den gewünschten Unterdruck ein (Sollwert). Ein Drucksensor in der Saugleitung erfasst kontinuierlich den Unterdruck (Ist-Wert). Auf Basis dieser Druckmessungen regelt der Frequenzumrichter automatisch das eingestellte Druckniveau durch die Anpassung der Motordrehzahl.

Der Wasseraustrag ist hierbei stets an die Vakuumherzeugung gekoppelt.

### Die Energieeinsparung

Die Energieeinsparung resultiert aus der bedarfsgerechten Vakuumherzeugung. Zusätzlich verringert sich auch der Aufwand für die Kühlung des Betriebswassers. Zwei Baugrößen mit vier Motornennleistungen erlauben die optimale Auslegung auf Ihren Saugvolumenbedarf.

### Installation und Nachrüstbarkeit

BluLine Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen des Typs VN können vorhandene vergleichbare Vakuumpumpen ersetzen.

Der mitgelieferte Drucksensor wird an der Saugleitung installiert.

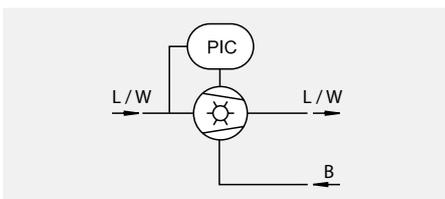
Vorhandene unregulierte Pumpen des Typs VN können zu BluLine-Ausführungen umgerüstet werden, wenn der Motor dafür geeignet ist.

### Bedieneinheiten

Siehe Seite 5

### Frischwasserversorgung

Siehe Seite 16



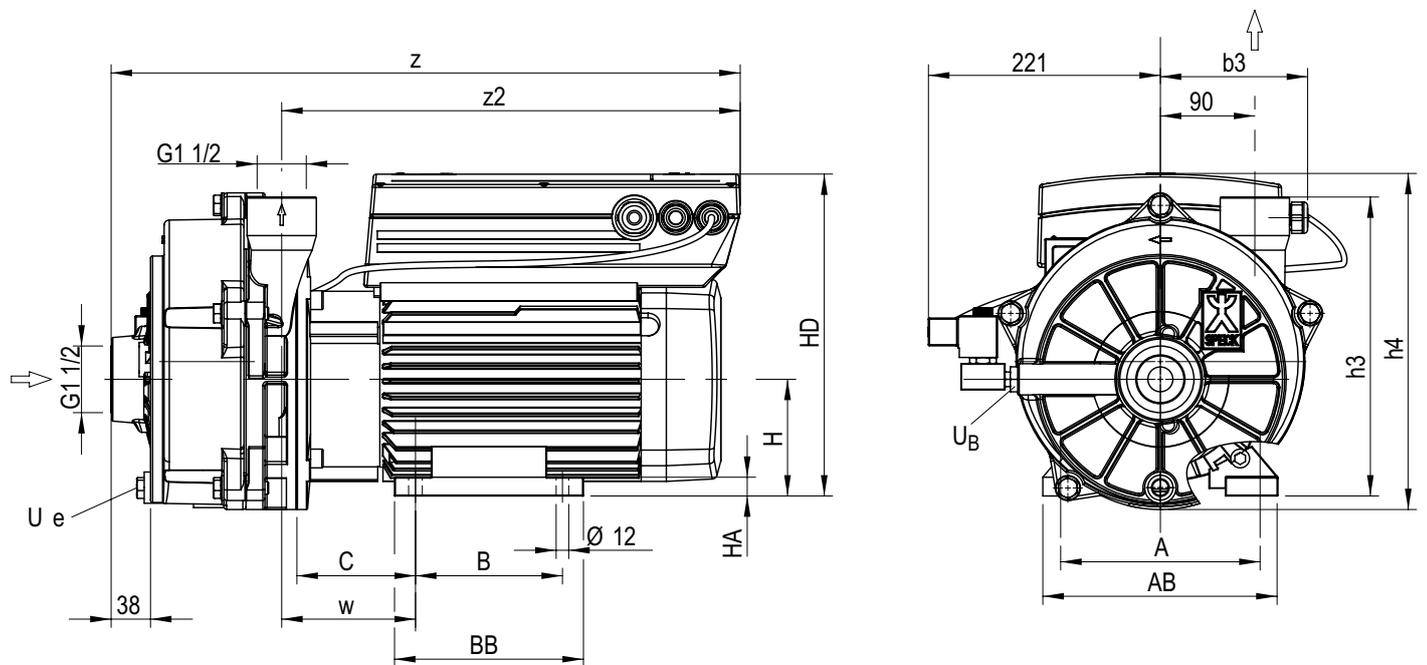
PIC Pressure Indicate Control  
Druckanzeige und Regelung

L Luft

W Wasser

B Betriebs- / Frischwasser

## Maße und Daten



Type	BG	Maße														Anschlüsse		Gewicht		
		A	AB	B	BB	C	H	HA	HD	b <sub>3</sub>	h <sub>3</sub>	h <sub>4</sub>	u <sub>2</sub>	w	z	z <sub>2</sub>	U <sub>B</sub>	U <sub>e</sub>	kg	lbs
VN-95-BL	100	160	194	140	176	63	100	13	311	125	275	336	175	78	514	350	G1/2	G3/8	90	200
VN-95-BL	112	190	224	140	180	113	112	18	309	141	287	322	175	128	598	436	G1/2	G3/8	93	205
VN-125-BL	112	190	224	140	180	113	112	18	309	141	287	322	175	128	618	436	G1/2	G3/8	93	205
VN-125-BL	132	216	256	178	218	116	132	16	390	141	307	383	175	131	603	421	G1/2	G3/8	142	313

### Anschlüsse

U <sub>B</sub>	Anschluss für Betriebsflüssigkeit
U <sub>e</sub>	Anschluss für Entleerung (Verschlusschraube)

# BluLine

## VG-...-BL – Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen der Baureihe VG

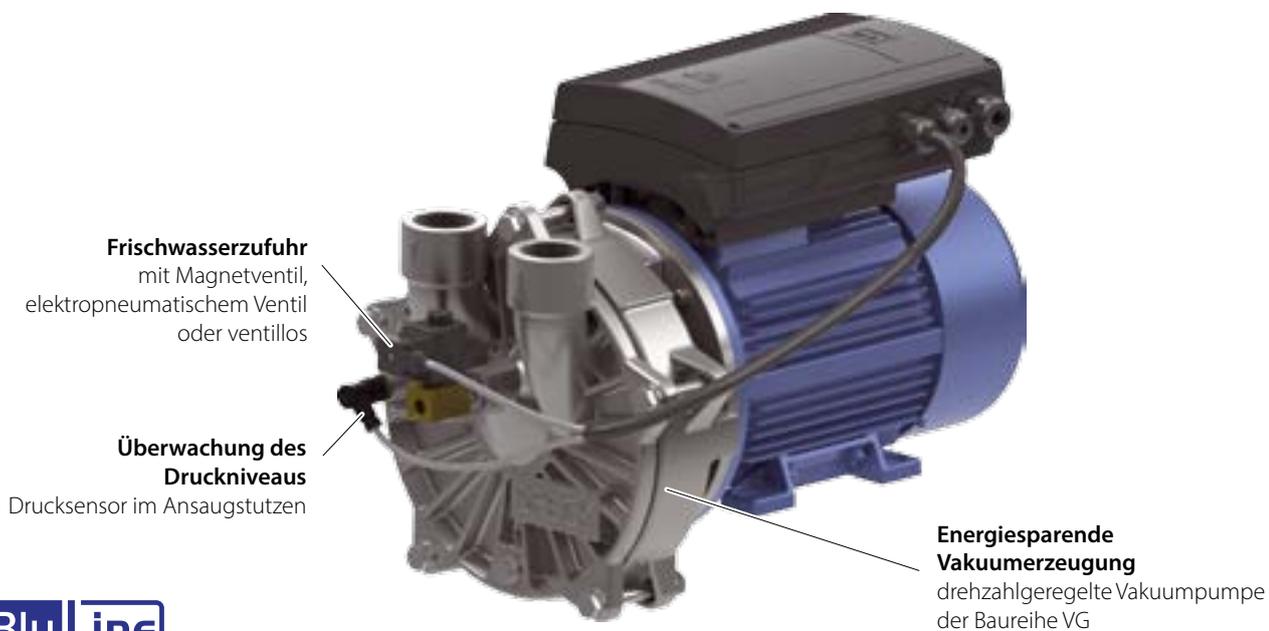


Abbildung unverbindlich

Type	max. relativer Unterdruck	max. Gasförderung	max. Wasserförderung
VG-30-BL	-930 mbar	34 m <sup>3</sup> /h	0,4 m <sup>3</sup> /h
VG-55-BL	-930 mbar	57 m <sup>3</sup> /h	0,4 m <sup>3</sup> /h
VG-95-BL	-930 mbar	82 m <sup>3</sup> /h	2,2 m <sup>3</sup> /h
VG-130-BL	-930 mbar	120 m <sup>3</sup> /h	2,4 m <sup>3</sup> /h
VG-155-BL	-960 mbar	146 m <sup>3</sup> /h	2,5 m <sup>3</sup> /h

### Verwendung

Absaugen von Luft mit geringen oder keinen Wasseranteilen

### Allgemein

Die bewährten einstufigen Pumpen des Typs VG sind aufgrund der ventillfreien und der totraumfreien Konstruktion sehr wartungsarm. Die Vakuumeinheiten mit Gleitringdichtungen sind in Grauguss oder Edelstahl erhältlich.

### Funktion

Der Anlagenführer stellt mit der Bedieneinheit den gewünschten Unterdruck ein (Sollwert). Ein Drucksensor im Ansaugstutzen erfasst kontinuierlich den Unterdruck (Ist-Wert).

Auf Basis dieser Druckmessungen regelt der Frequenzumrichter automatisch das vom Anlagenführer eingestellte Druckniveau durch die Anpassung der Motordrehzahl.

Der Wasseraustrag ist hierbei stets an die Vakuumerzeugung gekoppelt.

### Die Energieeinsparung

Die Energieeinsparung resultiert aus der bedarfsgerechten Vakuumerzeugung. Zusätzlich verringert sich auch der Aufwand für die Kühlung des Betriebswassers.

Fünf Baugrößen mit sechs Motornennleistungen erlauben die optimale Auslegung auf Ihren Saugvolumenbedarf.

### Installation und Nachrüstbarkeit

BluLine Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen des Typs VG können vorhandene vergleichbare Vakuumpumpen ersetzen.

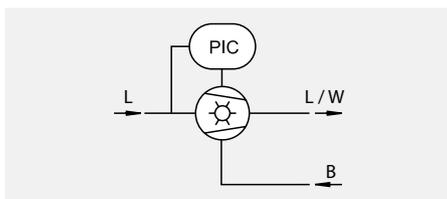
Vorhandene unregelte Pumpen des Typs VG können zu BluLine-Ausführungen umgerüstet werden, wenn der Motor dafür geeignet ist.

### Bedieneinheiten

Siehe Seite 5

### Frischwasserversorgung

Siehe Seite 16



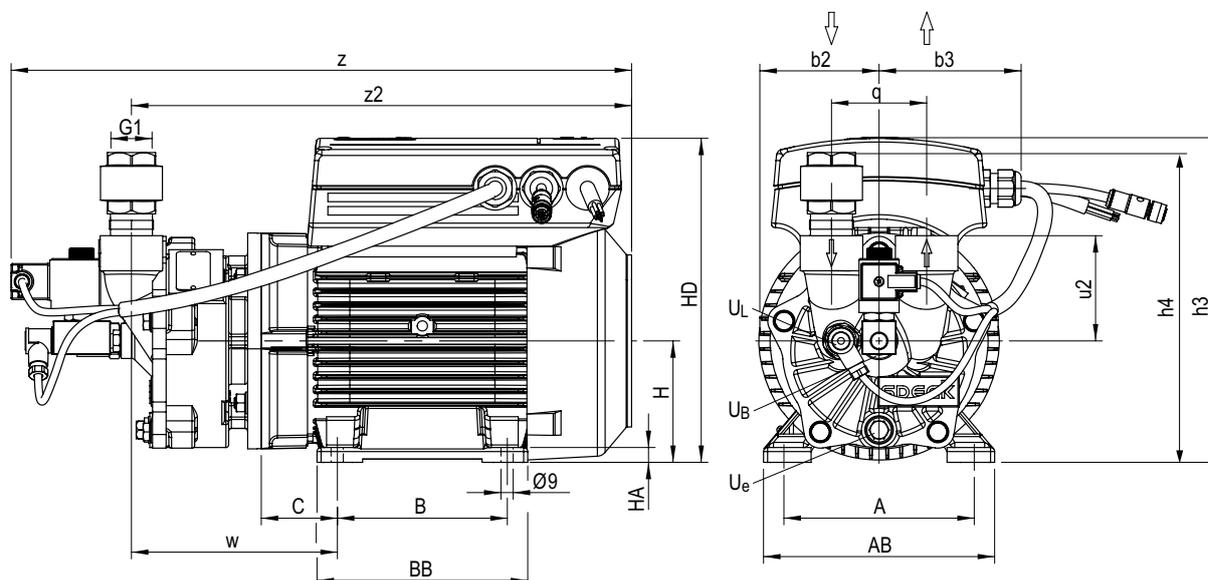
PIC Pressure Indicate Control  
Druckanzeige und Regelung

L Luft

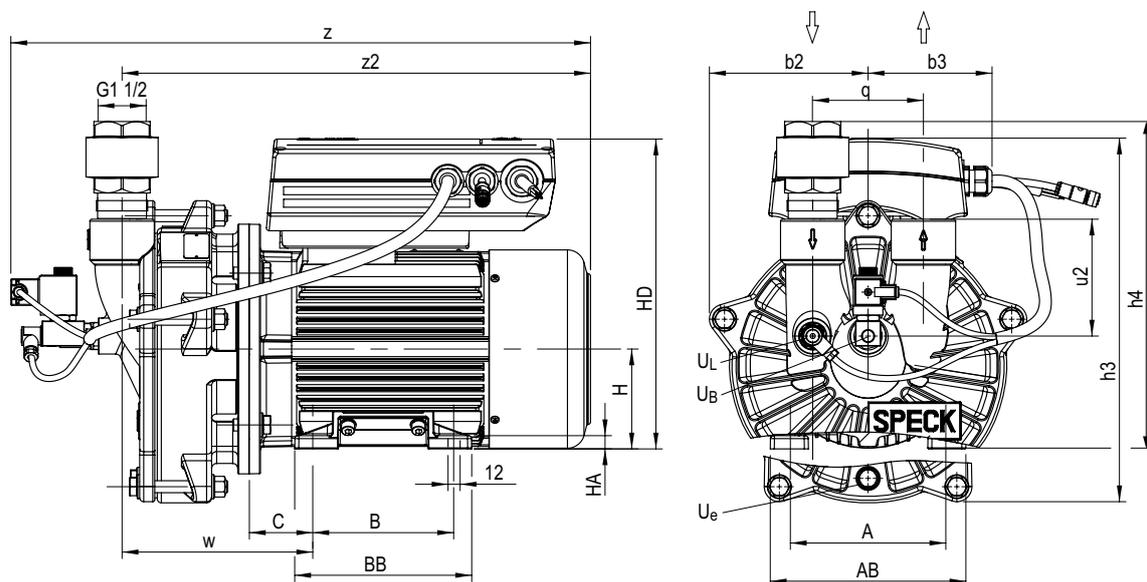
W Wasser

B Betriebs- / Frischwasser

## Maße und Daten



Type	Maße																	Anschlüsse			Gewicht		
	BG	A	AB	B	BB	C	H	HA	HD	b2	b3	h3	h4	q	u2	w	z	z2	U <sub>B</sub>	U <sub>e</sub>	U <sub>L</sub>	kg	lbs
VG-30-BL	90	139	170	124	155	56	90	11	241	88	104	241	260	70	78	152	455	367	G1/4	G1/4	G1/4	27	60
VG-55-BL	100	159	195	134	176	63	100	13	267	98	113	267	273	74	81	175	514	415	G1/4	G1/4	G1/4	36	79



Type	Maße																	Anschlüsse			Gewicht		
	BG	A	AB	B	BB	C	H	HA	HD	b2	b3	h3	h4	q	u2	w	z	z2	U <sub>B</sub>	U <sub>e</sub>	U <sub>L</sub>	kg	lbs
VG-95-BL	100	160	194	140	176	63	100	13	311	157	125	363	330	110	117	189	573	461	G1/2	G3/8	G1/2	73	160
VG-130-BL	100	160	194	140	176	63	100	13	311	157	125	363	330	110	117	198	582	493	G1/2	G3/8	G1/2	82	181
VG-130-BL	112	190	224	140	180	113	112	18	309	157	141	349	330	110	117	248	666	557	G1/2	G3/8	G1/2	88	194
VG-155-BL	112	190	224	140	180	113	112	18	309	157	141	349	342	110	117	265	679	573	G1/2	G3/8	G1/2	95	209

### Anschlüsse

U <sub>B</sub>	Anschluss für Betriebsflüssigkeit
U <sub>e</sub>	Anschluss für Entleerung (Verschlusschraube)
U <sub>L</sub>	Anschluss für Belüftungsventil

# BluLine

## VB...-BL – Vakuumeinheiten mit Seitenkanalverdichtern der Baureihe VB

### Feuchtigkeitsoptimierter Lagerbereich

deutlich längere Standzeiten als ein herkömmlicher Seitenkanalverdichter

### Energiesparende Vakuumerzeugung

drehzahl geregelter Seitenkanalverdichter der Baureihe VB



### Überwachung des Druckniveaus

Drucksensor im Sauganschluss



Abbildung unverbindlich

Type	max. relativer Unterdruck	max. Gasförderung
VB-140-BL	-210 mbar	170 m <sup>3</sup> /h
VB-210-BL	-260 mbar	255 m <sup>3</sup> /h
VB-415-BL	-260 mbar	500 m <sup>3</sup> /h

### Verwendung

Absaugen von feuchter Luft

### Allgemein

Seitenkanalverdichter der Baureihe VB sind im Lagerbereich für feuchte Einsatzbedingungen optimiert. Sie erreichen dadurch höhere Standzeiten im Vergleich zu herkömmlichen Seitenkanalverdichtern. Die Seitenkanalverdichter mit Radialwellendichtung sind in Aluminiumdruckguss mit einer korrosionsschützenden Schicht bei allen medienberührten Teilen erhältlich.

### Funktion

Der Anlagenführer stellt mit der Bedieneinheit den gewünschten Unterdruck ein (Sollwert). Ein Drucksensor im Ansaugstutzen erfasst kontinuierlich den Unterdruck (Ist-Wert).

Auf Basis dieser Druckmessungen regelt der Frequenzumrichter automatisch das vom Anlagenführer eingestellte Druckniveau durch die Anpassung der Motordrehzahl.

### Die Energieeinsparung

Die Energieeinsparung resultiert aus der bedarfsgerechten Vakuumerzeugung.

Drei Baugrößen erlauben die optimale Auslegung auf den Förderbedarf.

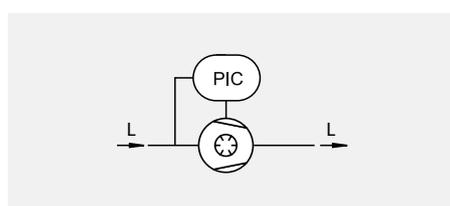
### Installation und Nachrüstbarkeit

BluLine Vakuumeinheiten mit Seitenkanalverdichtern des Typs VB können vorhandene vergleichbare Seitenkanalverdichter ersetzen.

Vorhandene unregelmäßige Seitenkanalverdichter des Typs VB können zu BluLine-Ausführungen umgerüstet werden, wenn der Motor dafür geeignet ist.

### Bedieneinheiten

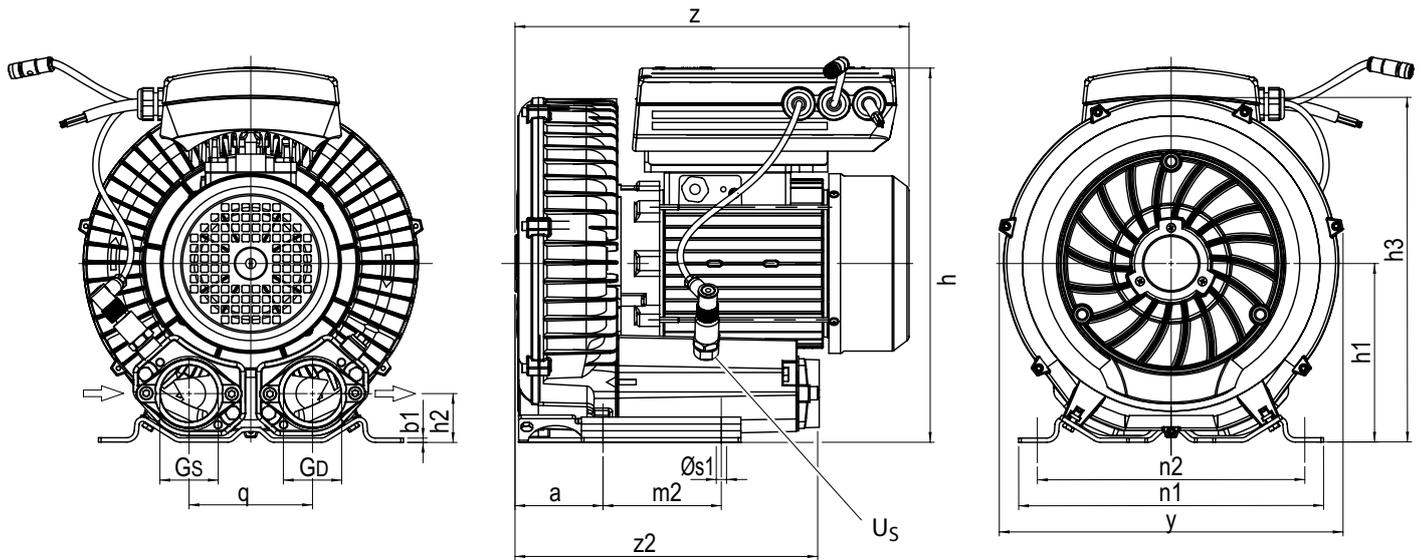
Siehe Seite 5



PIC Pressure Indicate Control  
Druckanzeige und Regelung

L Luft

## Maße und Daten



Type	Motor	Maße														Anschlüsse		Gewicht	
		a	b1	h	h1	h2	h3	m2	n1	n2	q	s1	y	z	z2	G <sub>s</sub>	G <sub>D</sub>	kg	lbs
VB-140-BL	80	75	3	330	154	47	302	95	255	225	115	12	287	341	240	G1 1/2	G1 1/2	25	55
VB-210-BL	90	87	4	367	175	48	337	115	295	260	120	14	334	383	294	G2	G2	35	77
VB-415-BL	100	118	5	407	195	51	379	140	325	290	125	15	381	486	362	G2	G2	55	121

# BluVacD

## Dezentrale Vakuumeinheiten für anlagenseitige Abscheider

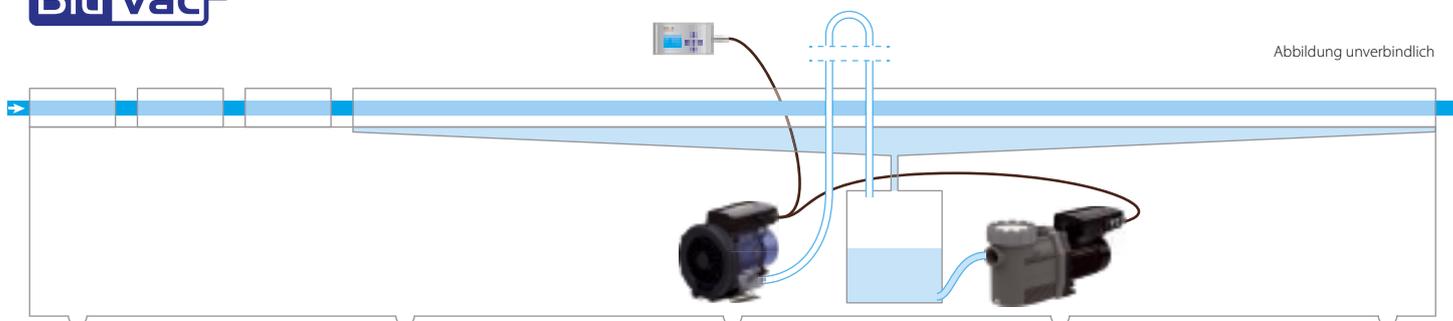
**Energiesparende  
Vakuumerzeugung**  
drehzahlregelte  
Vakuumpumpe  
oder  
drehzahlregelter  
Seitenkanalverdichter



**Energiesparender  
Wasseraustrag**  
drehzahlregelte  
Austragspumpe  
der Baureihe ME-...-BVD



**BluVac<sup>D</sup>**



Type	
VB-...-BVD	Leistungsdaten wie VB-...-BL, siehe Seite 12
VG-...-BVD	Leistungsdaten wie VG-...-BL, siehe Seite 10

Type	Regelbereich	max. Förderhöhe	max. Wasserförderung
ME-125-BVD	0 – 60 Hz	28,0 m	10,2 m <sup>3</sup> /h
ME-90-15-BVD	0 – 60 Hz	22,4 m	26,4 m <sup>3</sup> /h
ME-90-20-BVD	0 – 60 Hz	25,0 m	30,3 m <sup>3</sup> /h

### Verwendung

Absaugen von Luft und Wasser aus einem anlagenseitigen Abscheider (z.B. Vakuumtank) im Kalibriertisch

### Allgemein

Je nach benötigtem Druckniveau wird das Vakuum mit Vakuumpumpen des Typs VG-...-BVD oder mit einem Seitenkanalverdichter des Typs VB-...-BVD erzeugt.

Der Wasseraustrag erfolgt mit Wasserpumpen des Typs ME-...-BVD. Die Wasserpumpen mit Gleitringdichtung sind rostfrei in Kunststoff erhältlich.

### Funktion

Beide Pumpen werden mit einem Datenkabel verbunden und mit einer Bedieneinheit gesteuert.

Der Anlagenführer stellt mit der Bedieneinheit den gewünschten Unterdruck ein (Sollwert). Die Druckregelung erfolgt aufgrund von kontinuierlichen Druckmessungen (Ist-Wert) und der Anpassung der Motordrehzahlen.

Die Wasserfüllstandsregelung im anlagenseitigen Abscheider bzw. Vakuumtank erfolgt aufgrund einer hydrostatischen Füllstandsmessung im Vakuumtank.

Auf Basis dieser Messungen regelt der Frequenzumrichter automatisch den Füllstand durch Anpassung der Motordrehzahl der Austragspumpe. Der Wasseraustrag erfolgt hierbei unabhängig von der Vakuumerzeugung.

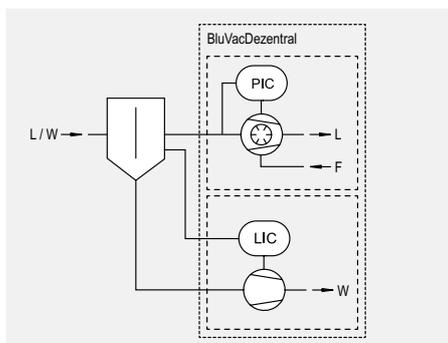
### Die Energieeinsparung

Die Energieeinsparung resultiert aus der bedarfsgerechten Vakuumerzeugung und aus dem bedarfsgerechten Wasseraustrag aufgrund von Druckmessungen.

Diverse Baugrößen bei Vakuumpumpen, Seitenkanalverdichtern und Wasserpumpen erlauben die optimale Auslegung auf Ihren Saugvolumen- und Wasserförderbedarf.

### Installation und Nachrüstbarkeit

Die dezentralen Vakuumeinheiten lassen sich einfach nachrüsten. Die Verrohrung und die Anbringung des Füllstandsensors sind unkompliziert.



PIC **P**ressure **I**ndicate **C**ontrol  
Druckanzeige und Regelung

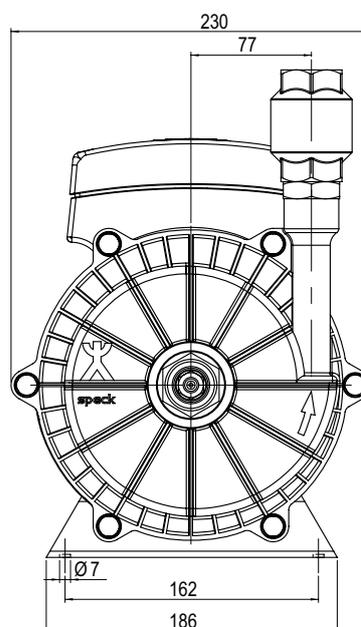
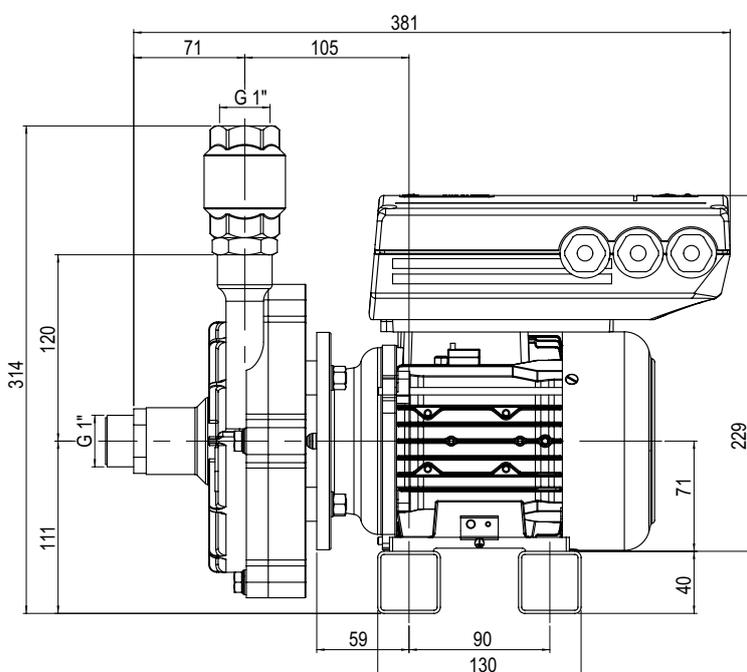
LIC **L**iquid **I**ndicate **C**ontrol  
Flüssigkeitsanzeige und Regelung

L Luft

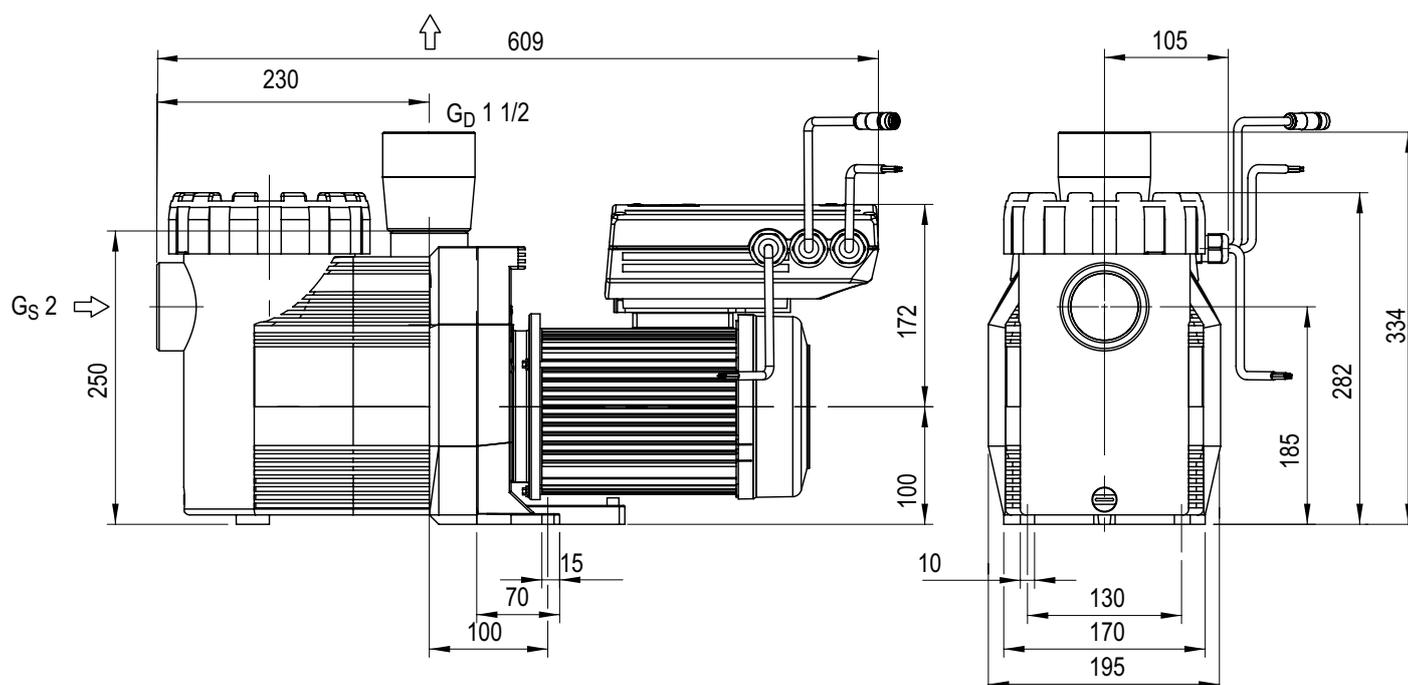
W Wasser

F Betriebs- / Frischwasser

# Maße und Daten



	BG	Gewicht	
		kg	lbs
ME-125-BVD	71	11	24



	Gewicht	
	kg	lbs
ME-90-15-BVD	25	55
ME-90-20-BVD	25	55

# Frischwasserversorgung

## Drei Möglichkeiten bei Vakuumeinheiten mit Vakuumpumpen

### Frischwasserversorgung mit Druckwasser und Ventilen

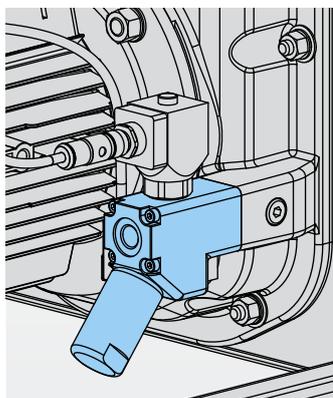
Die Frischwasserversorgung mit Druckwasser und Ventilen garantiert Ihnen das Optimum an Genauigkeit bei der Vakuumregelung, da hier die eingetragene Frischwassermenge immer konstant bleibt.

Nach dem Start der Vakuumeinheit öffnet sich zeitgleich und selbsttätig das Ventil am Frischwasseranschluss und versorgt die Pumpe mit Frischwasser.

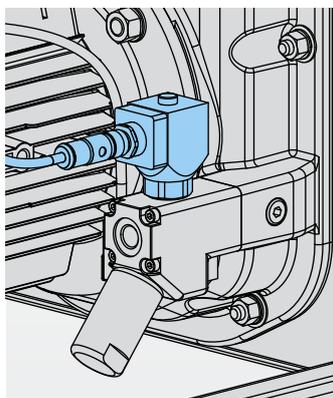
Ein optional erhältlicher Durchfluss-Sensor bewahrt die Vakuumeinheit vor Schaden, wenn die störungsfreie Versorgung mit Frischwasser nicht sichergestellt werden kann. Das ist z.B. der Fall bei einer Wasserversorgung ohne oder mit unzureichenden Druckerhöhungsanlagen und / oder mit Druckschwankungen.

Bei zu geringer oder ausgefallener Frischwasserzufuhr stoppt die Software die Vakuumeinheit und verhindert damit das Trockenlaufen der Gleitringdichtung.

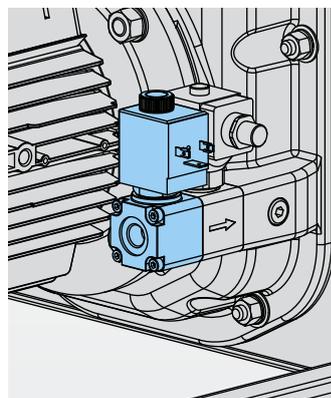
Für einen störungsfreien Betrieb hat sich zusätzlich bewährt vor dem Ventil einen Filter mit einer Maschenbreite von 300 µm zu installieren, der regelmäßig gewartet wird.



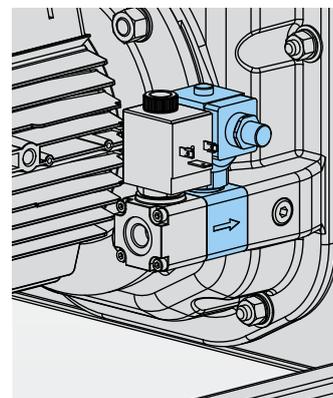
Elektropneumatisches Ventil



Optionaler Durchfluss-Sensor bei elektropneumatischem Ventil



Magnetventil



Optionaler Durchfluss-Sensor bei Magnetventil

### Ventilausführungen

Ausführung / Wasserdruck	Elektropneumatisches Ventil 2 – 6 bar	Magnetventile - zwei Versionen 2 – 6 bar	0,5 – 2 bar
Frischwasserqualität	geringe Verunreinigungen	ohne Verunreinigungen	ohne Verunreinigungen
Druckluftanschluss	3,5 – 8 bar	–	–
Filter (300 µm) vor Ventil	empfohlen	sehr empfohlen	sehr empfohlen
Durchfluss-Sensor	optional / empfohlen	optional / empfohlen	optional / empfohlen
Stromversorgung	24 V	230 V	230 V

### Ventillose Frischwasserversorgung aus geregelter Flüssigkeitsvorlage

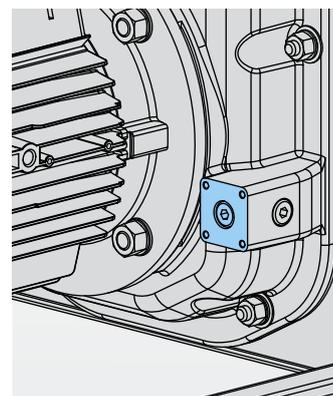
Die Frischwasserversorgung mit geregelter Flüssigkeitsvorlage ist bei herkömmlichen Vakuumpumpen in Industrieanlagen Standard. Sie ist geeignet für Prozesse, bei denen das Vakuumniveau mindestens -250 mbar relativ beträgt.

Die Vakuumpumpe saugt dabei ihr Frischwasser selbsttätig aus einem Wasserbehälter ab, dessen Niveau sich 300 mm über der Wellenmitte befindet.

### Ventillose Frischwasserversorgung mit Prozesswasser

Konstruktionsbedingt sind Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen in der Lage, ihr Frischwasser aus dem Prozesswasser zu entnehmen.

Diese apparatetechnisch einfache Frischwasserversorgung ist geeignet für Anlagen und Prozesse, bei denen zuverlässig und ununterbrochen Prozesswasser in ausreichender Menge gefördert wird.

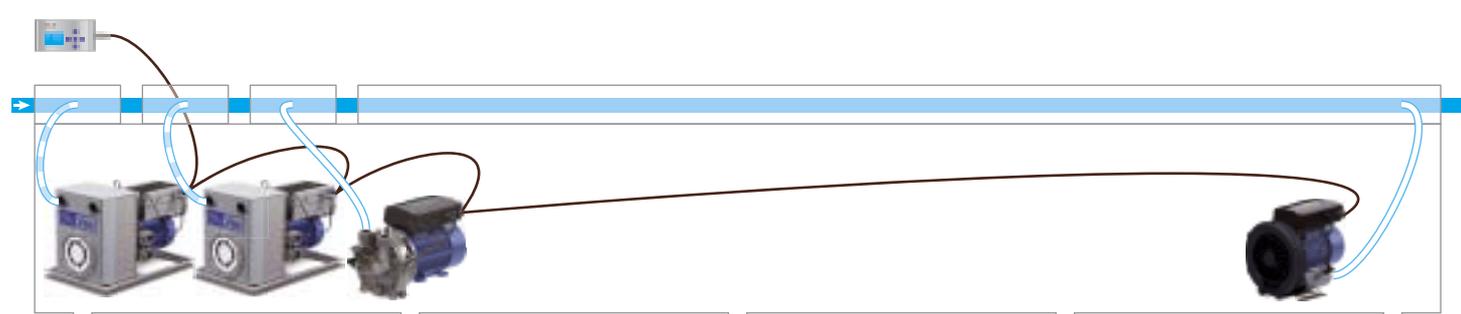


Ventillose Ausführung

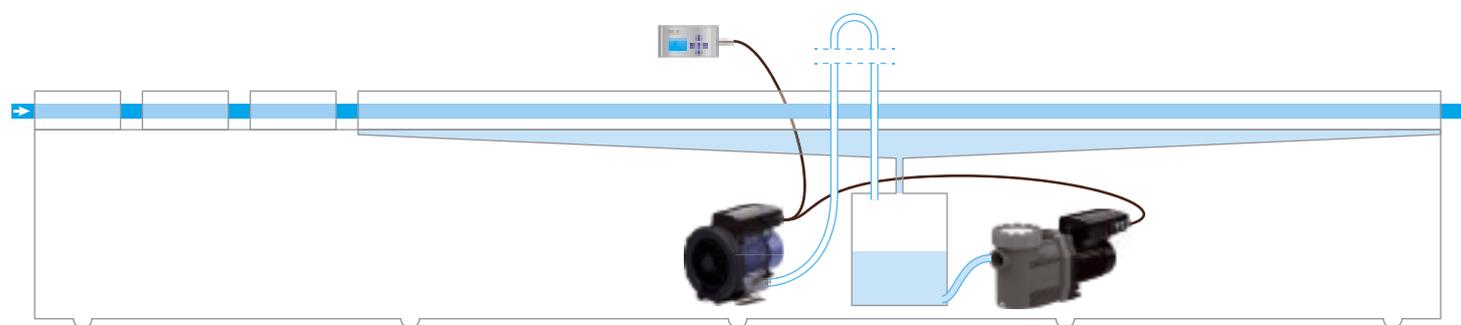
# Installationsbeispiele



Installationsbeispiel für ein Bedienteil pro Vakuumeinheit



Installationsbeispiel für die Regelung von mehreren Vakuumeinheiten mit einem Bedienteil



Installationsbeispiel einer dezentralen Vakuumeinheiten für anlagenseitige Abscheider (Vakuumtanks) - hier mit Seitenkanalverdichter



Installationsbeispiel für die Regelung eines Druckniveaus mit zwei Vakuumeinheiten mittels der Software-Funktion Master-Slave

# Raum für Ihre Notizen

# Vertretungen

## D Germany

**Deutschland Ost**  
Huckauf Ingenieure GmbH  
Rathausstraße 5  
09244 Lichtenau  
Tel.: +49 37 208 660 80  
Fax: +49 37 208 660 77  
info@huckauf.de  
www.huckauf.de

**Berlin**  
Huckauf Ingenieure GmbH  
Fontanepromenade 17  
10967 Berlin  
Tel.: +49 30 890 959 92  
Fax: +49 30 890 959 91  
info@huckauf.de  
www.huckauf.de

**Norddeutschland**  
Ingenieure Willy Wandrach GmbH  
Flurstraße 105  
22549 Hamburg  
Tel.: +49 40 398 624 0  
Fax: +49 40 398 624 28  
info@speck-nord.de  
www.speck-nord.de

**Hannover, Kassel**  
IVT – Pumpen GmbH  
Zum Wischfeld 1A  
31749 Auetal  
Tel.: +49 5752 929 597  
Fax: +49 5752 929 599  
Mobile: +49 172 511 699 9  
info@ivt-pumpen.de  
www.ivt-pumpen.de

**Köln**  
Huckauf Ingenieure GmbH  
Grillenpfad 28  
40764 Langenfeld  
Tel.: +49 2173 914 560  
Fax: +49 2173 914 588  
info@huckauf.de  
www.huckauf.de

**Bayern, Baden-Württemberg**  
Speck Pumpen  
VERKAUFSGESELLSCHAFT GmbH  
Hauptstraße 1 – 3  
91233 Neunkirchen a. Sand  
Tel.: +49 9123 949 – 0  
Fax: +49 9123 949 – 260  
info@speck-pumps.com  
www.speck-pumps.com

## Service

**Deutschland Mitte**  
FSE Fluid Systems Erfurt  
Poeler Weg 6  
99085 Erfurt  
Tel.: +49 361 550 715 0  
Fax: +49 361 550 715 19  
info@fluidsystems.org  
www.fluidsystems.org

**Köln**  
Arpuma GmbH  
Ottostraße 10  
50170 Kerpen  
Tel.: +49 2273 953 300 0  
Fax: +49 2273 953 300 20  
info@arpuma.de  
www.arpuma.de

## International

**A Austria**  
Tuma Pumpensysteme GmbH  
Eitnergasse 12  
1230 Wien  
Tel.: +43 191 493 40  
Fax: +43 191 414 46  
contact@tumpumpen.at  
www.tumpumpen.at

**AUS Australia**  
Pump Solutions Australasia  
Unit 1  
7 Bessemer Way  
Wangara, WA 6065  
P.O. Box 1811  
Wangara DC, WA 6947  
Tel.: +61 8 9408 1544  
Fax: +61 8 9408 1644  
mike@pumpsolutions.com.au  
www.pumpsolutions.com.au

Pump Systems Australia  
Factory 2  
21 London Drive  
Bayswater / Melbourne  
Victoria 3153  
Tel.: +61 397 623 100  
Fax: +61 397 623 188  
sales@pumpsystemsaustralia.com.au

## B Belgium

*Heat transfer pumps / Pompes pour fluid thermique*  
FLOWMOTION BVBA  
Mergelweg 3  
1730 Asse  
Tel.: +32 2 309 67 13  
Fax: +32 2 309 69 13  
info@flowmotion.be  
www.flowmotion.be

SPECK – Pompen België N.V.  
Bierweg 24  
9880 Aalter  
Tel.: +32 937 530 39  
Fax: +32 932 500 17  
info@speckpompen.be  
www.speckpompen.be

## BG Bulgaria

EVROTECH OOD  
54 A, Manastirska Str.  
1111 Sofia  
Tel.: +359 2 971 32 73  
Fax: +359 2 971 22 88  
office@evrotech.com  
www.evrotech.com

## CH Switzerland

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Speck Pumpen Industrie GmbH  
Bürglenweg 4  
8854 Galgenen  
Tel.: +41 554 425 094  
Fax: +41 554 425 094  
info@speckswitzerland.com  
www.speckswitzerland.com

## Sales and Service

HänyTec AG  
Gschwäbring 19  
6244 Nebikon  
Tel.: +41 62 544 33 00  
Fax: +41 62 544 33 10  
contact@haenytec.ch  
www.haenytec.ch

*Service*  
MEYER ARMATUREN PUMPEN GMBH  
Rigackerstrasse 19  
5610 Wohlen  
Tel.: +41 56 622 77 33  
Fax: +41 56 622 77 60  
info@meyer-armaturen.ch  
www.meyer-armaturen.ch

## CN China

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Jiashan SPECK PUMPS  
Systemtechnik Ltd.  
No. 57, Hong Qiao Rd.,  
No. 4 Economical Developing Zone,  
314100 Jiashan Xian,  
Zhejiang Province  
Tel.: +86 573 847 312 98  
Fax: +86 573 847 312 88  
steveche@speck-pumps.cn  
www.speck-pumps.cn

## CZ Czech Republic

Sigmat spol s.r.o.  
Kosmonautu č.p. 1103/6a  
77200 Olomouc  
Tel.: +420 585 231 070  
Fax: +420 585 227 072  
sigmet@sigmet.cz  
www.sigmet.cz

## DK Denmark

Pumpegrupper a/s  
Lundtoftegårdsvej 95  
2800 Lyngby  
Tel.: +45 459 371 00  
Fax: +45 459 347 55  
info@pumpegrupper.dk  
www.pumpegrupper.dk

## E Spain

*Speck Pumpen Subsidiary*  
SPECK BOMBAS INDUSTRIALES, S.L.U.  
Trafalgar, 53 despacho 6  
Centro de Negocios CNAF  
46023 Valencia  
Tel.: +34 963 811 094  
Fax: +34 963 811 096  
Mobile: +34 618 376 241  
speck-spain@terra.com  
www.speck.de

## F France

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Speck Pompes Industries S.A.  
Z.I. Parc d'Activités du Ried  
4, rue de l'Énergie  
B.P. 227  
67727 Hoerdt Cedex  
Tel.: +33 3 88 68 26 60  
Fax: +33 3 88 68 16 86  
info@speckpi.fr

## GB Great Britain

Speck Pumpen ABC Ltd  
AreenA House  
Moston Road,  
Elworth, Sandbach  
Cheshire CW11 3HL  
Tel.: +44 844 764 063 2  
Fax: +44 844 764 063 4  
admin@speck-abc.com  
www.speck-abc.com

## GR Greece

SPECK Hellas  
Salaminos St. 54  
17676 Kalithea  
Tel.: +30 210 956 500 6  
Fax: +30 210 957 747 3  
grecha@speckhellas.gr

## I Italy

*Centrifugal pumps / Pompe centrifughe*  
Speck Industries S.r.l  
Via Garibaldi, 53  
20010 Canegrate (MI)  
Tel.: +39 0331 405 805  
Mobile: +39 339 16 59 440  
info@speckindustries.it  
www.speckindustries.it

*Vacuum pumps / Pompe per vuoto*  
Rio Nanta S.r.l.  
Via Mauro Macchi, 42  
20124 Milano  
Tel.: +39 028 940 642 1  
Fax: +39 028 323 913  
Mobile: +39 339 658 781 6  
rionanta@rionanta.it  
www.rionanta.it

## IL Israel

Ambi-Tech  
Electronics Engineering Ltd.,  
20 Ta'as st.,  
Industrial Area, Kfar-Saba  
P.O. Box 50  
Kfar-Saba 44425  
Tel.: +972 976 775 00  
Fax: +972 976 774 00  
Arie.Weiss@PWeiss.d2g.com  
www.pweiss.co.il

*Small pumps /*  
*Heat transfer pumps:*  
Ringel Brothers (1973) Ltd.  
134 Hertzelt St.  
P.O. Box 5148  
Tel-Aviv 66555  
Tel.: +972 368 255 05  
Fax: +972 368 220 41  
Mobile: +972 544 623 095  
mringel@ringel-bros.co.il  
www.ringel-bros.co.il

## IND India

Flux Pumps India Pvt. Ltd.  
427/A-2, Gulsarkhili Industrial Estate  
Near Prabhat Printing Press  
Pune – 411 047, Maharashtra  
Tel.: +91 020 2427 1023  
Fax: +91 020 2427 0689  
Mobile: +91 98504 03114  
kiran.kadam@flux-pumps.in  
www.flux-pumps.in

## J Japan

Rodateq, Inc.  
Suite 301 Okia Bldg.  
2 - 1 - 16 Kyomachibori, Nishiku  
550 - 0003 Osaka  
Tel.: +81 664 441 940  
Fax: +81 664 449 050  
info@rodeteq.co.jp  
www.rodeteq.co.jp

Rodateq, Inc.  
Tokyo Branch  
No. 408, 3 - 22 - 12  
Hashihei Ikebukuro, Toshima - ku  
170-0013 Tokyo  
Tel.: +81 359 798 818  
Fax: +81 359 798 817  
roda-t@yo.rim.or.jp  
www.rodeteq.co.jp

## L Luxembourg

*Heat transfer pumps / Pompes pour fluid thermique*  
FLOWMOTION BVBA  
Mergelweg 3  
1730 Asse  
Tel.: +32 2 309 67 13  
Fax: +32 2 309 69 13  
info@flowmotion.be  
www.flowmotion.be

## MAL Malaysia

Leesonmech  
Engineering (M) Sdn. Bhd.  
No. 18 Jalan 18, Taman Sri Kluang,  
86000 Kluang, Johor  
Tel.: +607 777 105 5  
Fax: +607 777 106 6  
sales@leesonmech.com  
www.leesonmech.com

## N Norway

Ing. Per Gjerdrum A/S  
P.O. Box 154  
Nye Vakasvei 28  
1360 Nesbru  
Tel.: +47 667 756 00  
Fax: +47 667 756 01  
Pg-pumps@pergjerdrum.no  
www.pg-marinegroup.com

## NL Netherlands

*Centrifugal pumps /*  
*Centrifugaalpompen*  
Speck Pompen Nederland B.V.  
Businesspark 7Poort  
Stationspoort 10  
6902 KG Zevenaer  
Tel.: +31 316 331 757  
Fax: +31 316 528 618  
info@speck.nl  
www.speck.nl

*Vacuum pumps / Vacuümpompen*  
DOVAC B.V.  
Meer en Duin 228  
2163 HD Lisse  
Tel.: +31 252 423 363  
Fax: +31 252 417 946  
info@dovac.nl  
www.dovac.nl

*Heat transfer pumps / Pompes pour fluid thermique*  
FLOWMOTION BVBA  
Mergelweg 3  
1730 Asse  
Tel.: +32 2 309 67 13  
Fax: +32 2 309 69 13  
info@flowmotion.be  
www.flowmotion.be

## NZ New Zealand

MacEwans Pumping Systems Ltd.  
19 Ride Way  
North Harbour Industrial Estate  
Tel.: +64 941 548 60  
Fax: +64 941 548 68  
pumps-ak@macewans.co.nz  
www.macewans.co.nz

## P Portugal

Ultra Controlo  
Projectos Industriais, Lda.  
Quinta Lavi – Armazém 8  
Abrunheira  
27 10 - 089 Sintra  
Tel.: +351 219 154 350  
Fax: +351 219 259 002  
info@ultra-controlo.com  
www.ultra-controlo.com

## PL Poland

E.A. Krupinski Elzbieta Krupinska  
ul. Przymarki 4A  
31-764 Krakow  
Tel./ Fax: +48 126 455 684  
biuro@krupinski.krakow.pl  
www.krupinski.krakow.pl

## RC Taiwan

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Speck Pumps Technology Taiwan Ltd.  
2Fl, no. 153, Sec. 2  
Datong Rd., Xizhi District  
New Taipei City  
Tel.: +886 286 926 220  
Fax: +886 286 926 759  
Mobile: +886 936 120 952  
speck886@ms32.hinet.net  
www.speck-pumps.com.tw

## RCH Chile

W & F Ingeniería Y Maquinas S.A.  
Felix de Amesti 90, Piso 6  
Las Condes, Santiago  
Tel.: +56 220 629 43  
Fax: +56 220 630 39  
rwendler@tie.cl

## RI Indonesia

PT Roda Rollen Indonesia  
Kompleks Pertokoan Glodok  
Jaya No. 30  
Jl. Hayam Wuruk,  
Jakarta - Pusat  
Indonesia, 11180  
Tel.: +6221 659 922 528  
Fax: +6221 380 595 9  
rudu@rodarollenindonesia.com

## ROK Korea

J.C. International Inc.  
2F, Blikeum Bldg. 108,  
Yanghwa-Ro, Mapo-Gu,  
121-893 Seoul  
Tel.: +82 232 628 00  
Fax: +82 232 569 09  
jcleee@jicint.co.kr  
www.jicint.co.kr

## RO Romania

S.C. Gimsid S.R.L.  
Str. Arcului nr. 9, Arp.2  
021031 Bucuresti  
Tel.: +40 21 2118701  
Fax: +40 21 2102675  
gimsid@gimsid.ro  
www.gimsid.ro

## S Sweden

Hugo Tillquist AB  
P.O.Box 1120  
16422 Kista  
Tel.: +46 859 463 200  
Fax: +46 875 136 95  
info@tillquist.com  
www.tillquist.com

## SK Slovakian Republic

→ Czech Republic (CZ)

## SLO Slovenia

SLOTEH Branko Gabric s.p.  
Zagrebska cesta 20  
2000 Maribor  
Tel.: +38 624 614 260  
Fax: +38 624 614 465  
branko.gabric@amis.net  
www.slotheh.si

## SGP Singapore

→ Malaysia (MAL)

## T Thailand

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Pump Systems Flux & Speck Co. Ltd.  
181/4 Soi Anamai  
Srinakarin Road  
Suanluang Bangkok 10250  
Tel.: +662 320 256 7  
Fax: +662 322 248 6  
thienchai@fluxspeck.com  
www.fluxspeck.com

## TR Turkey

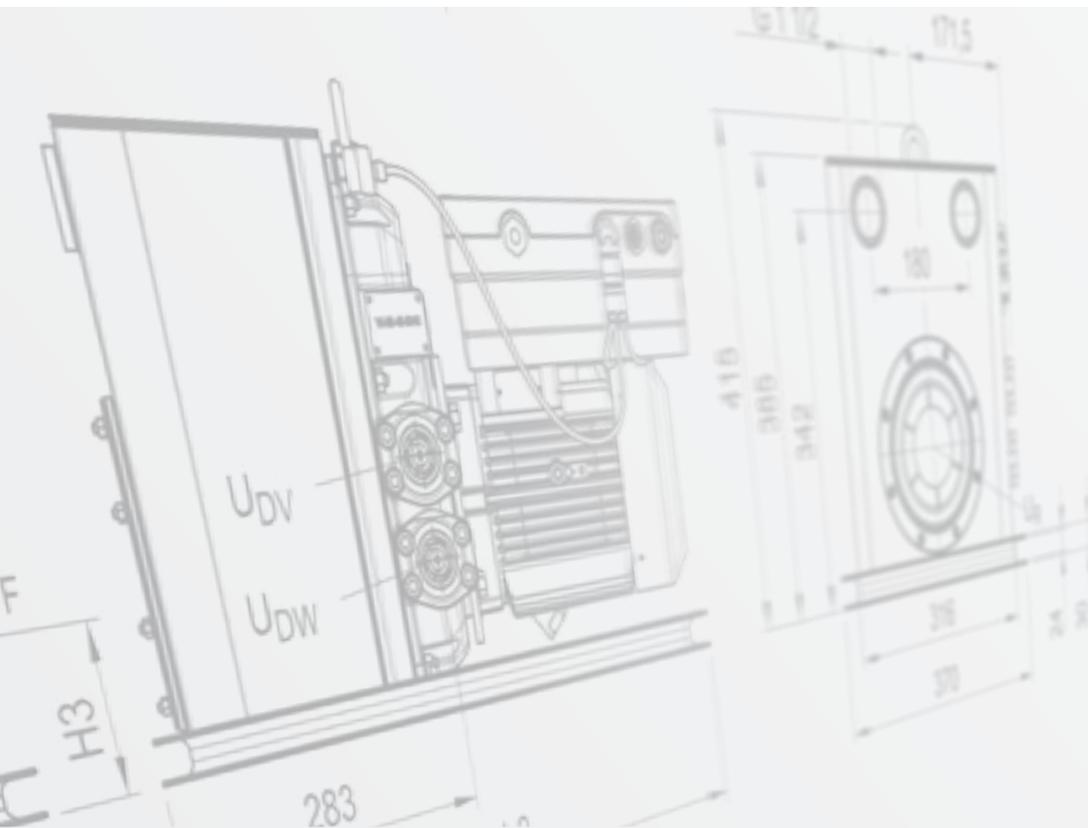
Speck Pompa  
San. ve Tic. Ltd. Sti.  
Girne Mah., Küçükyaılı Is Merkezi  
B Blok No.12 Maltepe  
34852 Istanbul  
Tel.: +90 216 375 750 5  
Fax: +90 216 375 753 3  
Mobil: +90 532 293 010 4  
speck@speckpompa.com.tr  
www.speckpompa.com.tr

## USA USA

*Speck Pumpen Subsidiary*  
Speck Industries LP  
301 Veterans Blvd  
Rutherford  
NJ 07070  
Tel.: +1 201 569 3114  
Fax: +1 201 569 9607  
info@speckamerica.com  
www.speckamerica.com

## ZA Rep. South Africa

AQUAPUMP ( Pty ) Ltd.  
Unit 54  
APD Industrial park  
Kelvin street  
Kya Sand  
Tel.: +27 11 080 600  
Fax: +27 865 864 151  
Mobile: +27 824 509 078  
cliff@aquapump.co.za  
www.aquapump.co.za



Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH & Co. KG  
Postfach 1453 · 91142 Roth / Germany  
Regensburger Ring 6-8 · 91154 Roth / Germany  
Tel.: +49 (0) 91 71 809 - 0  
Fax: +49 (0) 91 71 809 - 10  
info@speck.de  
www.speck.de