

# BETRIEBSANLEITUNG

**Hochdruck-  
Membranpumpen  
in Kunststoff**



**Baureihe  
AHD**

**AHD 15**

**AHD 25**

**AHD 40**



**Originalbetriebsanleitung**  
Vor Pumpeninstallation unbedingt lesen

**INHALTSVERZEICHNIS**

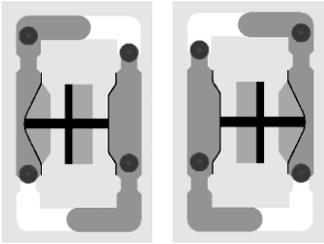
	<b>Seite</b>
1. Vorbemerkungen .....	3
1.1. Allgemeine Beschreibung der Maschine, bestimmungsgemäßer Einsatz und Restgefahren.....	3
1.2. Lagerung .....	3
1.3. Codesystem .....	4
2. Technische Daten .....	5
2.1. Leistungsbereiche .....	5
2.2. Maßzeichnung .....	7
3. Inbetriebnahme .....	8
3.1. Einbau in die Rohrleitung .....	8
3.1.1. Produktanschlüsse .....	8
3.1.2. Anschluss der Druckluftleitung .....	9
3.2. Anfahren und Betrieb der Pumpe .....	9
3.3. Weitere Sicherheitshinweise .....	10
3.4. Zusätzliche Temperaturhinweise .....	12
3.5. Ersatzteilbevorratung .....	12
4. Demontage der Einzelteile .....	12
4.1. Gehäusewangen und Anschlussstutzen .....	13
4.2. Saug- und Druckventile .....	13
4.3. Membranen .....	14
4.4. Stufengehäuse .....	14
4.5. Steuerblock .....	14
4.5.1. Kolbenstangendichtungen .....	14
4.5.2. Luftsteuersystem <i>PERSWING P</i> ® .....	15
4.5.3. Luftfilter .....	15
5. Montage der Einzelteile .....	15
5.1. Steuerblock .....	15
5.1.1. Luftsteuersystem <i>PERSWING P</i> ® .....	15
5.1.2. Kolbenstangendichtungen .....	15
5.2. Stufengehäuse .....	15
5.3. Membranen .....	16
5.4. Saug- und Druckventile .....	16
5.5. Zuganker mit Tellerfedern .....	16
5.6. Gehäusewangen und Anschlussstutzen .....	16
6. Prüfungshinweise .....	17
6.1. Luftsteuerung .....	17
6.2. Funktion und Dichtheit .....	17
7. Fehlersuche .....	18
8. Ersatzteilliste .....	20
9. Explosionszeichnung .....	21
10. Sonderausstattungen .....	22
10.1. Hubzählung .....	22
10.2. Membranüberwachung .....	23
10.3. ANSI-Flanschbild .....	23
10.4. Ersatzteilliste Sonderausstattungen .....	23

## 1. VORBEMERKUNGEN

ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen sind nach dem Stand der Technik gebaut und betriebssicher. Bei Fehlbedienung oder Missbrauch drohen jedoch Gefahren, die eine Personen- und/oder Sachschädigung zur Folge haben können. Die Pumpen sind nur für den bestimmungsgemäßen Einsatz sowie in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand zu verwenden.

Alle Personen, die Arbeiten betreffend der Aufstellung, der Inbetriebnahme, der Bedienung oder der Wartung der ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen ausführen, müssen diese vorliegende Betriebsanleitung vollständig und aufmerksam lesen und alle beschriebenen Vorgehens- und Sicherheitshinweise beachten.

### 1.1. Allgemeine Beschreibung der Maschine, bestimmungsgemäßer Einsatz und Restgefahren



Pumpen der Baureihe AHD gehören zu den oszillierenden Verdrängerpumpen und arbeiten nach dem Funktionsprinzip der Doppel-Membranpumpen. Die Grundkonfiguration besteht aus zwei außenliegenden Gehäusewangen und einem dazwischen angeordneten Steuerblock. In den beiden Gehäusewangen befindet sich jeweils ein Produktraum, der zum Steuerblock hin von einer Membrane begrenzt wird. Eine Kolbenstange verbindet diese zwei Membranen miteinander. Geregelt über ein Luftsteuersystem, erfolgt eine wechselseitige Beaufschlagung mit Druckluft, so dass die Membranen sich hin und her bewegen. Die zentral zwischen den Membranen angeordnete Druckerhöhungsstufe bringt den Antriebsdruck auf den mehr als zweifachen Förderdruck in den beiden Produkträumen. In der ersten Abbildung hat die Druckluft die linke Membrane in Richtung Produktraum bewegt und das dortige Fördermedium durch das geöffnete, obere Ventil zum Druckanschluss verdrängt. Gleichzeitig wird durch die rechte Membrane Fördermedium angesaugt und damit der zweite Produktraum gefüllt. Ist der Endpunkt eines Hubes erreicht, erfolgt die selbsttätige Umsteuerung, und der Zyklus wiederholt sich in umgekehrter Reihenfolge. Die zweite Abbildung zeigt den Ansaughub der linken und den Verdrängungshub der rechten Membrane.

Der bestimmungsgemäße Einsatz einer Almatec Hochdruck-Membranpumpe der Baureihe AHD bezieht sich auf die Förderung von flüssigen Medien bzw. Schlämmen unter Berücksichtigung der in dieser Bedienungsanleitung angegebenen Betriebsparameter und unter Einhaltung der vorgeschriebenen Bedingungen für Inbetriebnahme, Betrieb, Montage, Demontage und Instandhaltung.

Auch wenn alle notwendigen, in dieser Anleitung beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen getroffen wurden, besteht eine Restgefahr durch Undichtigkeiten oder mechanische Schäden. An Dichtungen oder Verschraubungen können dann Flüssigkeiten unkontrolliert austreten.

### 1.2. Lagerung

Die ALMATEC Druckluft-Membranpumpe wird im Allgemeinen betriebsbereit und verpackt ausgeliefert. Kommt das Aggregat nicht sofort zum Einsatz, so sind einwandfreie Lagerbedingungen für einen späteren, störungsfreien Betrieb wichtig. Die Pumpe ist vor Nässe, Kälte, Verschmutzung, UV-Strahlung und mechanischen Einflüssen zu schützen. Folgende Lagerbedingungen werden empfohlen:

- gleichmäßig gelüfteter, staub- und erschütterungsfreier Lagerraum
- Umgebungstemperatur zwischen 15°C und 25°C bei einer relativen Luftfeuchtigkeit unter 65%
- Vermeidung von direkter Wärmeeinwirkung (Sonne, Heizung)

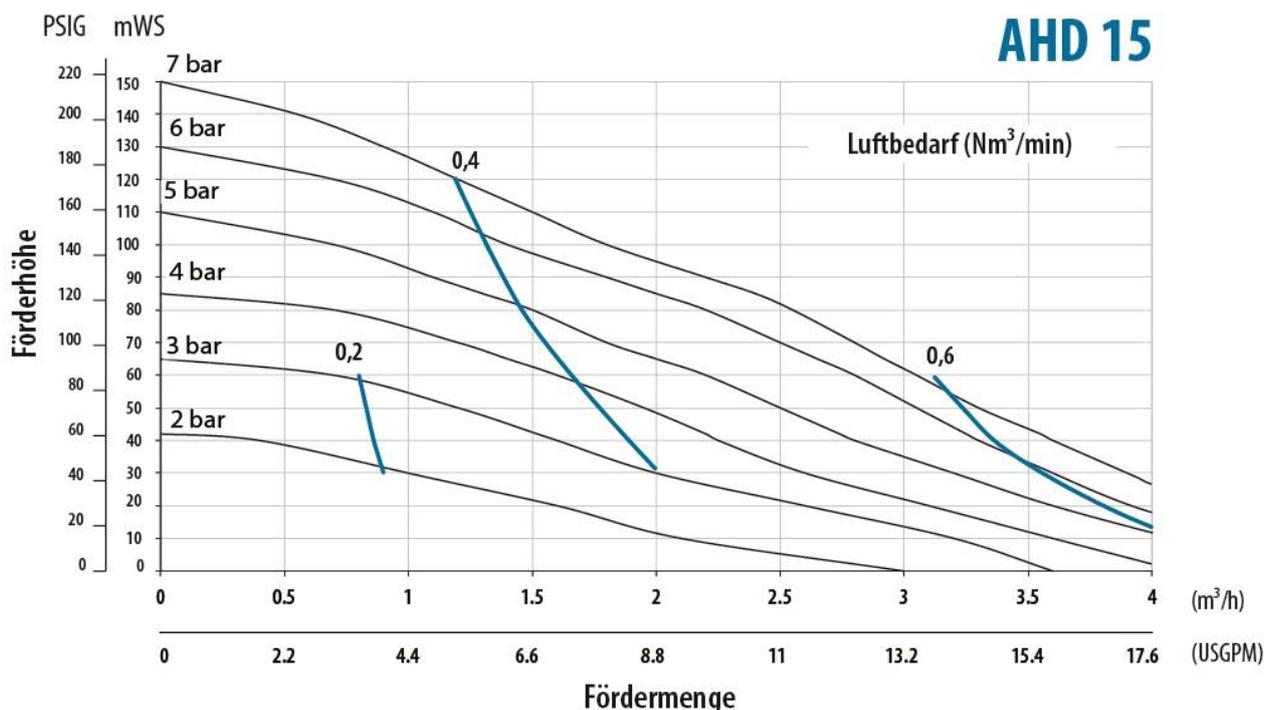


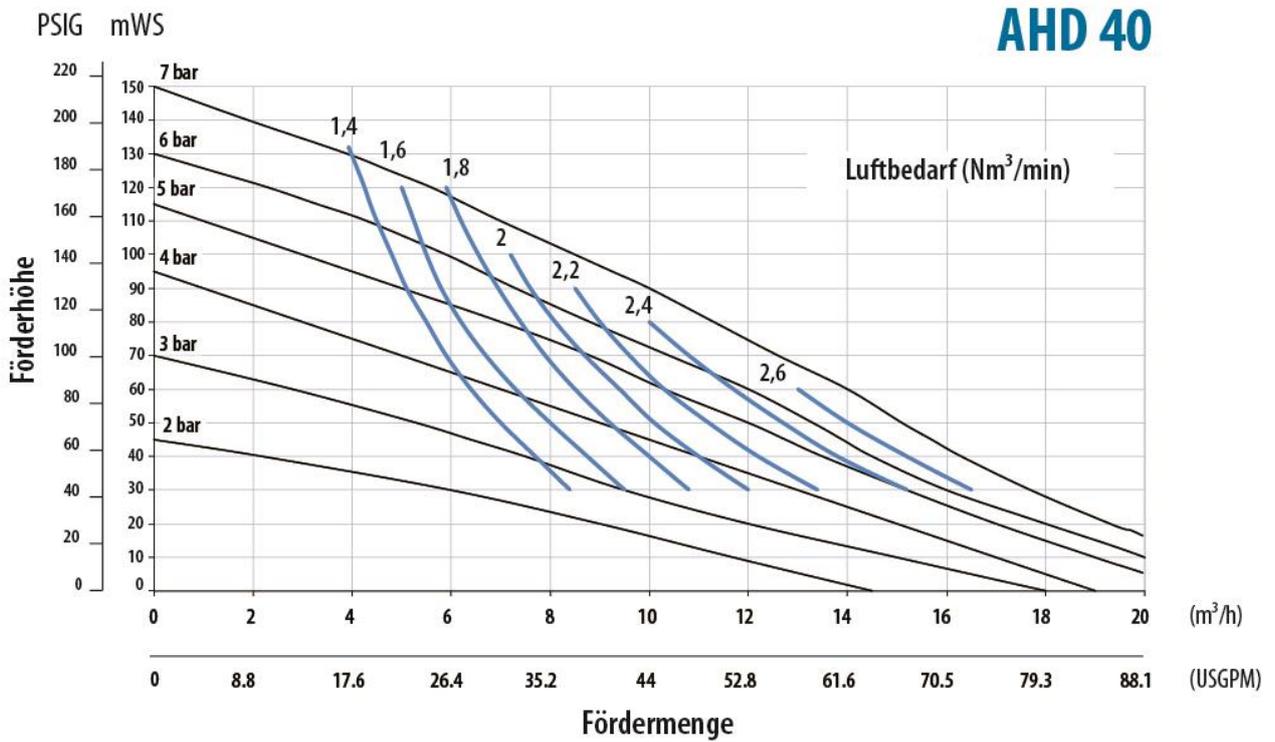
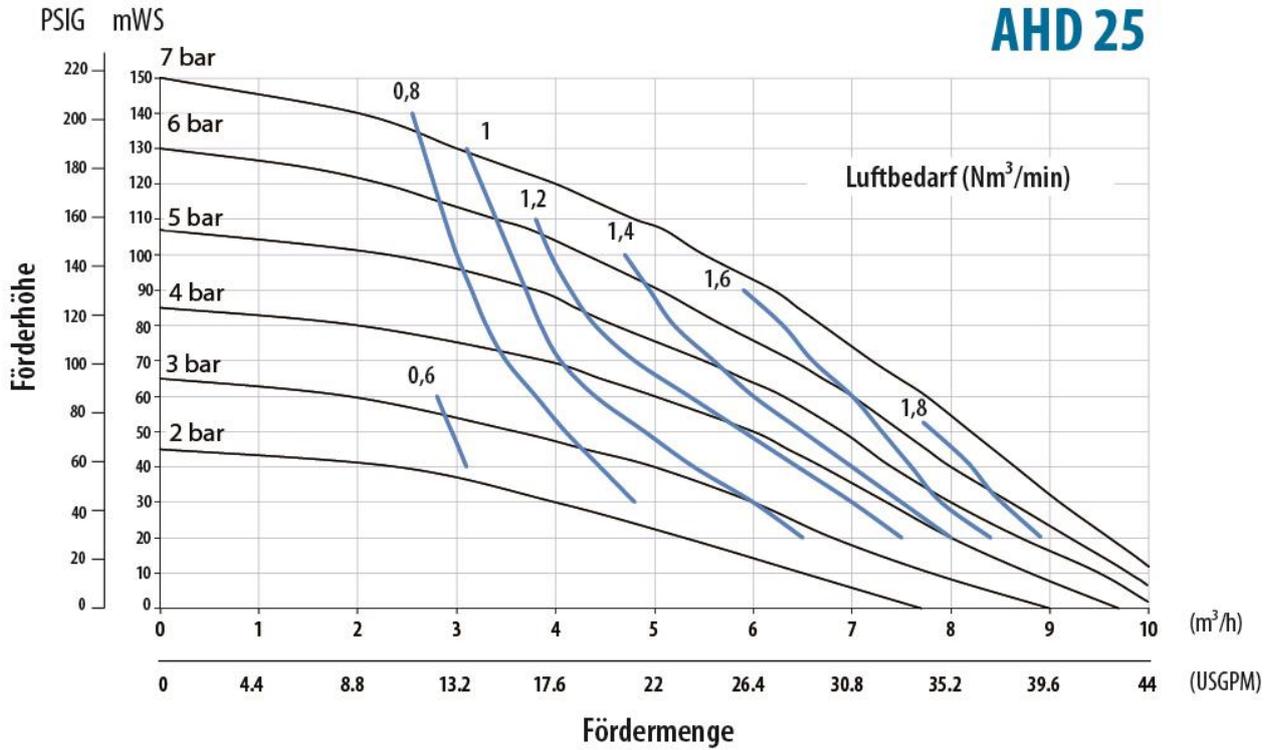
## 2. TECHNISCHE DATEN

Baugröße		AHD 15	AHD 25	AHD 40
Maße (mm):	Länge	312	422	539
	Breite	177	256	291
	Höhe	336	412	544
Anschlussnennweite Luftanschluss		DN15/PN16 R 1/4	DN25/PN16 R 1/2	DN40/PN16 R 1/2
Gewicht (kg)		11	24	53
Max. Feststoff-Korngröße (mm)		4	5	8
Saughöhe, trocken (mWS):				
EPDM/NBR-Kugelventile		2	3,5	3,5
PTFE-Kugelventile		1,5	2	2
Saughöhe, produktgefüllt (mWS)		9,5	9,5	9,5
Maximaler Antriebsdruck (bar)		7	7	7
Maximale Betriebstemperatur (°C)		70	70	70
Schalldruckpegel gem. DIN 45635 Teil 24, in Abhängigkeit vom Betriebspunkt der Pumpe [dB (A)]:				
Antriebsluftdruck 3 bar		68-77	76-86	72-84
Antriebsluftdruck 5 bar		68-84	78-88	74-85
Antriebsluftdruck 7 bar		68-85	79-88	75-87

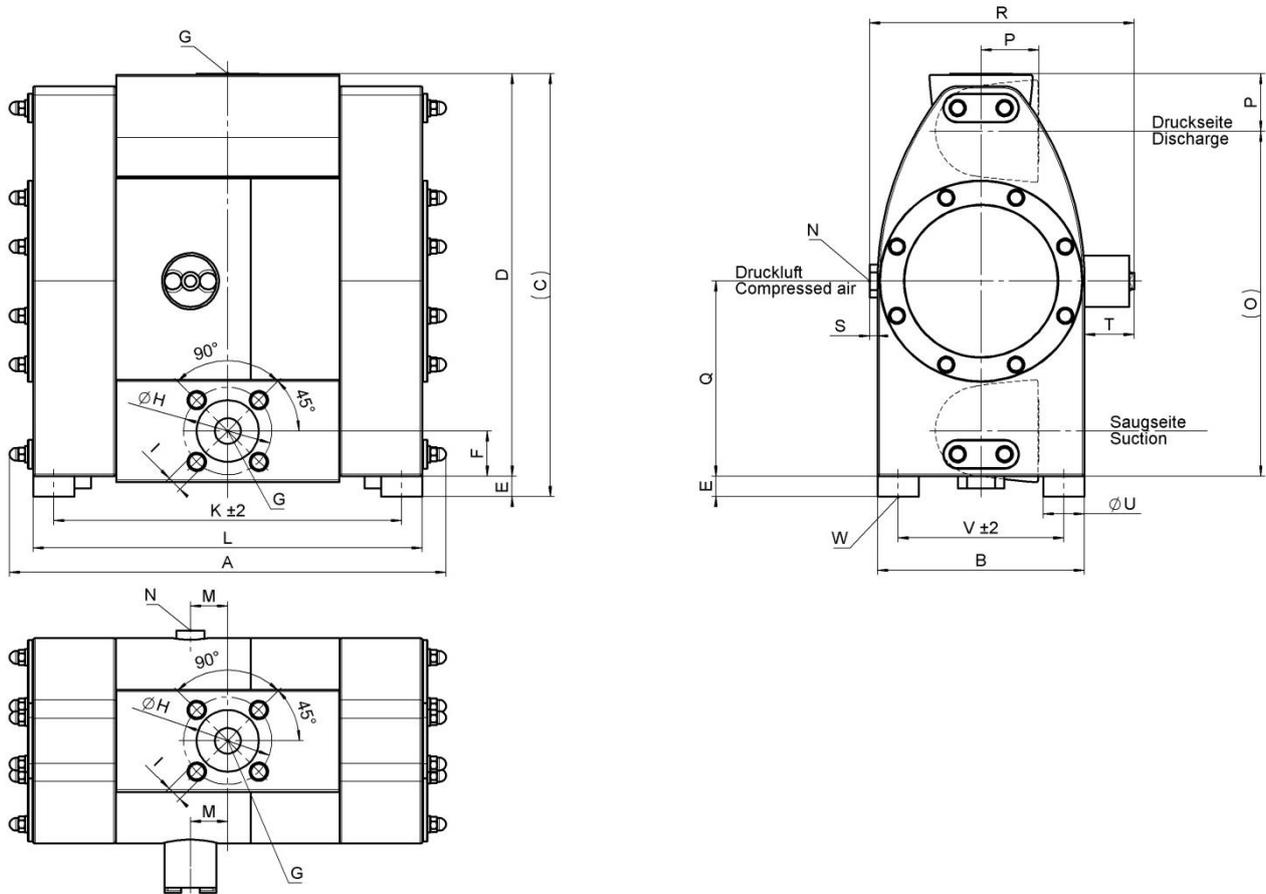
### 2.1. Leistungsbereiche

Die Daten beziehen sich auf Wasser bei 20°C, unter Verwendung eines Kompressors Atlas Copco VSG30 und kalibrierter Messmittel. ALMATEC garantiert die angegebenen Leistungsdaten in Anlehnung an DIN EN ISO 9906.





**2.2. Maßzeichnung (in mm)**



mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
<b>AHD 15</b>	312	152	336	316	20	37	DN15/PN16	65	M12	236	276	24	R 1/4"	263	53	150	177	5	20	40	112	M8
<b>AHD 25</b>	421	200	412	392	20	44	DN25/PN16	85	M12	336	376	36	R 1/2"	336	56	190	255	7	48	40	160	M8
<b>AHD 40</b>	539	270	544	524	20	60	DN40/PN16	110	M16	434	484	47	R 1/2"	454	70	257	291	7	14	50	220	M10

### 3. INBETRIEBNAHME

Im nachfolgenden Text ist jedes erwähnte Einzelteil mit einer in Klammern aufgeführten Zahl versehen, die mit der Positionsnummer dieses Einzelteils in der Ersatzteilliste und der Explosionszeichnung übereinstimmt. Bei Pumpen aus PE kann UV-Strahlung zu einer Beschädigung der Gehäuseteile führen. Der Betreiber hat für ausreichende Standsicherheit und eine entsprechende Fixierung der Rohrleitung nach Stand der Technik Sorge zu tragen. Zur Vereinfachung der Installation und eventueller Wartungsarbeiten sollten unmittelbar vor und hinter der Pumpe Absperrrichtungen vorgesehen werden.

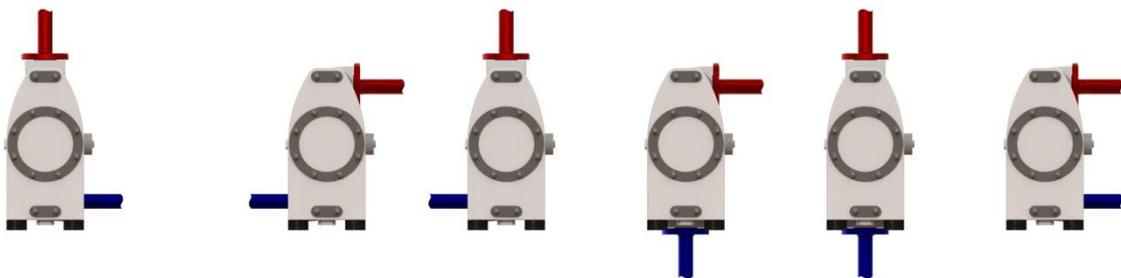
#### 3.1. Einbau in die Rohrleitung

Die Schwingungsdämpfer [14] der Pumpen sind zur einfachen Montage mit unterseitigem Innengewinde versehen. Vor Beginn der Anschlussarbeiten sind die Schutzkappen aus Saug- und Druckstutzen [4] sowie dem Luftanschluss [21] zu entfernen.

##### 3.1.1. Produktanschlüsse

Die Pumpen sind generell spannungsfrei anzuschließen; Nichtbeachtung führt zu Leckagen und ggf. zu Beschädigungen. Sie können nicht als Festpunkt für die Rohrleitung dienen, prinzipiell empfiehlt sich der Einsatz von Kompensatoren vor und hinter der Pumpe. Eine weitere Möglichkeit ist die Verwendung von Schläuchen auf Saug- und Druckseite. Sie vermindern außerdem die Pulsation und Geräuschübertragung auf weitere Leitungen, Behälter oder sonstige Bauteile, und es wird noch schonender gefördert. Es ist darauf zu achten, dass die Schläuche eine ausreichende Armierung aufweisen, damit durch das hohe Saugvermögen der Pumpe keine Querschnittsverengung auftritt.

Die Nennweite der Anschlussleitungen ist dem Pumpenanschluss entsprechend zu wählen. Eine Unterschreitung kann zu Kavitation (Saugleitung) sowie Leistungsminderung (Saug- und Druckleitung) und eine Überschreitung zu Beeinträchtigung des Saugvermögens führen. Die Saugleitung ist am unteren und die Druckleitung am oberen Anschlussstutzen [4] mit einem Flansch nach DIN DN 15, 25 oder 40/PN 16 anzubringen. Die Stellung des Anschlussstutzens [4] kann je nach Bedarf variiert werden, so dass eine vertikale oder horizontale Anschlussposition möglich ist. Dazu sind die entsprechenden zwei Zuganker [13] herauszuziehen und nach Drehen des Stutzens [4] wieder neu einzusetzen.



Die erste Variante ist die Standardkonfiguration bei Auslieferung: Saugseite waagrecht und Druckseite senkrecht nach oben.

Die Saugleitung muss sorgfältig eingedichtet sein, um mögliche Lufteinbrüche zu vermeiden. Eine stetig zur Pumpe hin ansteigende Saugleitung verhindert Luftsackbildung, die das Ansaugen behindert.

Sollten druckseitig Druckwindkessel vorhanden sein, so sind diese immer über Rückschlagventile von der Pumpe zu trennen. Da die ALMATEC Hochdruck-Membranpumpe sich am Gegendruck der Kammerfilterpresse selbst regelt, sollte eine zusätzliche Beeinflussung der Pumpe durch einen geregelten Druckwindkessel grundsätzlich unterbleiben.

### 3.1.2. Anschluss der Druckluftleitung

Der Luftanschluss [21] befindet sich unterhalb des Aufklebers mit Sicherheitshinweisen in der Mitte des Steuerblocks [19]. Um die Pumpe ausreichend mit Antriebsluft versorgen zu können, ist ein entsprechender Leitungsquerschnitt vorzusehen, und zwar mindestens die gleiche Nennweite wie der Pumpenanschluss (AHD 15: 1/4", AHD 25/40: 1/2"). Der Anschluss an der Pumpe wird am besten über eine Schlauchleitung mit Anschlussstück und Flachdichtung durchgeführt. Hat man dies nicht zur Verfügung, kann man auch mit Rohrgewinde und PTFE-Band direkt anschließen. Hierbei bitte beachten: Zum Schutz des Steuerblocks [19] ist am Luftanschluss [21] Kunststoff verwendet worden, also vorsichtig eindichten. Verunreinigungen beim Anschluss vermeiden, da sich diese in der Pumpe ansammeln und zu Störungen führen können. Ein hinter dem Luftanschluss [21] angebrachtes Sieb [29] hält grobe Partikel zurück.

Folgende Einstellelemente sollten in der Druckluftleitung vorhanden sein:

- Druckminderer mit Wartungseinheit/Kondensatabscheider (ohne Öler)  
Der Druckminderer dient zur Einstellung des Endpressdruckes. Als grober Richtwert gilt eine Druckverdoppelung, also z. B. 5 bar Luftdruck ergeben 10 bar Endpressdruck. Bitte beachten: ein hoher Druck bedeutet längere Presszeit, trockenerer Filterkuchen jedoch auch höhere Materialbeanspruchung. Man muß hier immer den für die Anwendung richtigen Druck finden; es kann keinen Richtwert geben.
- Luftdrossel (z.B. Nadelventil/Muffenschieber)  
Sie dient zur Begrenzung der Anfangsfördermenge des Aggregates. Es muß bei der Auswahl zum einen beachtet werden, dass die maximal gewünschte Luftmenge durch die Drossel geführt werden kann, zum anderen, dass sie in diesem Bereich leicht einzustellen ist.

Außerdem können folgende Elemente in die Luftleitung eingebaut sein:

- Magnetventil: je nach Grad der Automatisierung, am besten vor dem Druckminderer, weil meist vorgesteuert.
- Mikrofilter: Reste von Schmutz und Öl in der Druckluft wird vom Aggregat ferngehalten. Wird ein Mikrofilter verwendet, kann meist auf eine Wartungseinheit verzichtet werden.
- Überdruckventil: Vermeidung von Fehlbedienungen bei der Ansteuerung der Pumpe/Kammerfilterpresse.

Das eingesetzte Luftsteuersystem *PERSWING P*<sup>®</sup> ist eine Präzisionssteuerung und benötigt daher zur optimalen Funktion ölfreie, saubere und trockene Druckluft. Die Qualität der Druckluft, mit der man das Aggregat betreibt, hängt völlig von den Betriebsbedingungen ab (Anfangsfördermenge – Endpressdruck). So können nur grobe Richtwerte gegeben werden. Wir empfehlen in Anlehnung an die Antriebsluft-Güteklassen nach ISO-DIS-8573-1 folgende Klassen: Feststoffanteil Klasse 2, Drucktaupunkt Klasse 4-3, Ölanteil Klasse 3. Tritt Vereisung der Pumpe oder des Schalldämpfers auf, ist dies auf unzureichend getrocknete Druckluft zurückzuführen. Ein nach kurzer Zeit verschmutzter Schalldämpfer [30] weist auf Schmutz oder Öl in der Druckluft hin. Ein Mikrofilter, ausgelegt auf den maximalen Luftverbrauch, sorgt für einen reibungslosen Betrieb. Bei hoher Umgebungsluftfeuchtigkeit kann trotz getrockneter Druckluft Vereisung von außen auftreten. Abhilfe schafft hier eine verlängerte Abluftführung (ca. 500 mm mittels Rohr oder Schlauch). Bei Einbau in Schränken oder Kabinetten ist darauf zu achten, dass sich hinter dem Schalldämpfer kein Kältestau bilden kann. ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen benötigen absolut keine Schmierung. Die Zuführung von Öl hat unbedingt zu unterbleiben. Bei zum Einfrieren der Abluftseite neigenden Anwendungen hat es sich in der Praxis bewährt, die Antriebsluft vorzuheizen, um den Abstand zum Taupunkt zu vergrößern. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Temperatur der Antriebsluft generell 50°C nicht übersteigen sollte, um Ausdehnungs- und Klemmeffekte im Luftbereich zu vermeiden. Die gilt auch bei Betrieb mit einem Kompressor, der warme Luft abgibt, wie beispielsweise bei LKW-Kompressoren häufig der Fall.

### 3.2. Anfahren und Betrieb der Pumpe

Vor Inbetriebnahme der Pumpe müssen die Zuganker [13] nachgezogen werden. Dies sollte zu einem Zeitpunkt geschehen, bei dem von dem Aggregat noch kein großer Förderdruck erzeugt wird. Das Anziehen der Zuganker [13] ist kreuzweise und wechselseitig zuerst an den kreisförmig angeordneten Muttern durchzuführen. Es sollen hierbei Setzvorgänge nach dem Transport mit seinen wechselnden Temperaturbedingungen ausgeglichen werden. Das Nachziehen der Zuganker hat mit Anzugsmomenten gem. der nachfolgenden

Tabelle zu erfolgen. In der ersten Betriebszeit sollten diese Zuganker regelmäßig überprüft und gegebenenfalls nachgezogen werden. Dies kann auch nach längeren Stillstandszeiten und starken Temperaturschwankungen erforderlich sein. Bei stark schwankenden Temperaturen oder großen Temperaturunterschieden zwischen Medium und Umgebung sollten häufigere Zugankerkontrollen vorgesehen werden (Intervallvorschläge auf Anfrage erhältlich). Tritt durch fehlendes Nachziehen der Zuganker Medium aus, hat es keinen Sinn, die Zuganker dann nachzuziehen. Das Aggregat muß geöffnet und in der undichten Ebene gereinigt werden. Dabei besonders das Medium aus der umlaufenden Dichtungsnut in der Gehäusewanne [1] entfernen.

Baugröße	AHD 15	AHD 25	AHD 40
Anzugsmomente für Zuganker (Nm)	8	13	24

Der Luftdruck sollte nur so hoch eingestellt werden, wie zur Erreichung des gewünschten Betriebspunktes erforderlich ist. Eine überhöhte Druckeinstellung führt zu erhöhtem Luftverbrauch und zu vorzeitigem Verschleiß der Pumpe. Die stufenlose Regelung der Pumpe erfolgt über die Änderung der Luftmenge. Eine leere Pumpe ist langsam zu betreiben (z.B. durch ein Nadelventil). Die Pumpe fährt selbsttätig an. ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen sind trocken selbstansaugend, so dass ein Anfüllen der Saugleitung und der Pumpe nicht erforderlich ist. Das Saugvermögen einer produktgefüllten Pumpe ist jedoch erheblich höher. Die Pumpe ist bei langsamem Betrieb trockenlaufsicher. Ein Leerlauf mit hoher Frequenz führt jedoch zu vorzeitigem Verschleiß. Kurzzeitiger Betrieb bis zu einer Stunde gegen eine geschlossene Druckleitung ist möglich. Eine saugseitige Androsselung kann zu Schäden an der Pumpe führen. Wenn der Betrieb der Pumpe durch eine geschlossene Druckleitung gestoppt wurde, ist sicherzustellen, dass die Membranen druckausgeglichen sind. Dies wird erreicht, indem die Pumpe weiterhin mit dem Antriebsluftdruck beaufschlagt bleibt; bei längerem Halt muss die Pumpe bei Trennung von der Druckluftversorgung auch flüssigkeitsseitig druckentlastet werden.

Das ideale Zusammenwirken von ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen und Filterpressen wird insbesondere durch die automatische Druck-/Mengenanpassung deutlich. Am Anfang führt ein geringer Filterwiderstand zur Förderung einer großen Menge, so dass die leere Filterpresse schnell vorgefüllt wird. Der steigende Füllungsgrad bewirkt eine automatische Reduzierung der Menge bis zum gewollten Stillstand (=Menge 0) bei maximal zulässigem Druck ohne Regel- und Sicherheitseinrichtungen. Im Gegensatz zu einer mechanisch angetriebenen Membranpumpe bleibt die ALMATEC Hochdruck-Membranpumpe stehen und nimmt keine Energie mehr auf. Diese "eingebaute" Regelung ermöglicht den Betrieb über den gesamten Fördermengenbereich ohne Überdruckgefahr.

### 3.3. Weitere Sicherheitshinweise



- Installation, Betrieb und Wartung der Pumpe nur durch qualifiziertes Personal.
- Vor dem Betrieb der Hochdruck-Membranpumpe sollte sich jeder mit den Erläuterungen zur Fehlersuche (Seiten 18/19) vertraut machen. So ist gewährleistet, dass im Störfall der Fehler schnell erkannt und behoben werden kann. Bei Störungen, die nicht selbst behoben werden können oder deren Ursachen unklar sind, sollte der Hersteller kontaktiert werden.
- Bei allen anfallenden Wartungs- und Inspektionsarbeiten an der Membranpumpe sowie am Zubehör ist die Anlage still zu setzen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten abzusichern. Dies lässt sich durch einen abschließbaren NOT-AUS-Schalter für die Druckluftversorgung der Pumpe realisieren. Zusätzlich sollte ein Warnschild gegen Wiedereinschalten angebracht werden.
- Eine Druckprüfung der Anlage darf nur bei saug- und druckseitig abgeschiebter Pumpe oder durch den Druckaufbau durch die Pumpe selbst erfolgen. Eine Belastung durch Systemdruck bei stehender Pumpe führt zu Schäden.
- Systembedingt eine Druckluft-Membranpumpe nicht mit Vordruck betreiben.
- Je nach Einsatzbedingungen und Betriebsweise der Pumpe kann im Falle eines Membranbruchs Fördermedium am Schalldämpfer austreten (Schalldämpfer danach unbedingt auswechseln). Bei erhöhten Sicherheitsanforderungen empfiehlt sich die Sonderausstattung Membranüberwachung.
- Bei einem Membranbruch kann außerdem das Medium möglicherweise in den Luftbereich der Pumpe eindringen. In ungünstigen Fällen – wie z.B. Systemdruck bei abgeschalteter Druckluft – kann auch Flüssigkeit in die Luftversorgungsleitung eindringen. Zum Schutz von anderen Bauteilen wie pneumatische Ventile empfiehlt es sich, eine entsprechende Absicherung der Luftleitung vorzusehen,



beispielsweise über ein Rückschlagventil. So verhindert man auch eine Verunreinigung der Druckluftleitung.

- Der Zustand des Schalldämpfers ist regelmäßig zu überprüfen, da ein verstopfter Schalldämpfer aus der Pumpe herausgedrückt werden kann. In einem solchen Fall sind Sach- und/oder Personenschäden nicht auszuschließen.
- Beim Ausblasen der Filterpresse ist darauf zu achten, dass die Pumpe durch ein Ventil oder einen Schieber vor Überdruck geschützt wird.
- Pumpen der AH-Baureihe dürfen nicht getaucht werden.
- Ist bei dem Fördermedium mit Feststoffablagerungen zu rechnen, so sind regelmäßige Spülvorgänge durchzuführen. Bei größeren Feststoffen ist ein grobmaschiges Sieb/Filter in der Saugleitung vorzusehen.
- Bei Förderung heißer Medien darf eine produktgefüllte Pumpe nicht längere Zeit still stehen, da es sonst zu temporären Undichtigkeiten im Ventilbereich und zu einer Blockade der Luftsteuerung kommen kann.
- Die jeweils geltenden Sicherheitsvorschriften sind zu beachten.
- Auftretende Flüssigkeitslachen im unmittelbaren äußeren Bereich der Pumpe sind vor Kontakt auf Gefährdung zu überprüfen und ggfs. Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Chemische und biologische Reaktionen im Produktraum der Pumpe (Vermischung verschiedener Substanzen) sowie das Gefrieren des Fördermediums sind zu vermeiden.
- Vor Beginn einer Pumpendemontage ist sicherzustellen, dass die Pumpe entleert und gespült sowie luft- und produktseitig energielos ist. Die saug- und druckseitigen Förderleitungen sind zu schließen und ggf. zu entleeren. Verlässt das Aggregat die Anlage, ist ein Hinweis über das geförderte Medium beizufügen.
- Pumpen, die zur Förderung aggressiver, gefährlicher oder toxischer Medien eingesetzt waren, sind nur unter Beachtung der jeweiligen zusätzlichen Sicherheitsvorschriften zu demontieren (z.B. geeignete Schutzausrüstung gem. Sicherheitsdatenblatt des Fördermediums). So kann es bei einem Membranbruch trotz umfangreicher Spülvorgänge zum Verbleib von Resten des Fördermediums vor allem hinter den Membranen, im Bereich des Luftsteuersystems sowie am Schalldämpfer kommen. Daher darf auch hier nicht auf die entsprechende Schutzkleidung gem. Sicherheitsdatenblatt verzichtet werden.
- Nach einer Pumpendemontage ist die Pumpe vor erneuter Inbetriebnahme auf Dichtheit zu überprüfen.
- Hochdruck-Membranpumpen können beim Anheben, Absenken oder Zusammenfügen zu Quetschungen führen. Es sind entsprechende Hilfsmittel und Schutzausrüstungen zu verwenden. Größere und schwere Baugruppen müssen beim Transport/Austausch sorgfältig an Hebezeugen befestigt und gesichert werden.
- Verschleißteile, wie z. B. Membranen, sollten insbesondere bei kritischen Fördermedien im Rahmen einer vorbeugenden Wartung erneuert werden.
- Verwendung von nicht originalen ALMATEC-Ersatzteilen sowie vorgenommene bauliche Veränderungen an den Aggregaten führen zum sofortigen Erlöschen der Gewährleistung und können beim Betrieb der Pumpe eine Personen- und/oder Sachgefährdung zur Folge haben.
- Ein Betrieb der Pumpe mit Stickstoff als Antriebsgas ist möglich. In geschlossenen Räumen muss hier eine ausreichende Be- und Entlüftung vorhanden sein.
- Eventuell notwendige elektrische Anschlüsse (z.B. bei Verwendung von Sonderausstattungen mit Überwachungsgeräten) dürfen ausschließlich von qualifiziertem Fachpersonal erstellt werden. Die Vorschriften der jeweiligen Hersteller sind zu beachten.
- Bei allen anfallenden Arbeiten muss sichergestellt werden, dass keine explosionsfähige Atmosphäre auftreten kann. Eine entsprechende Schutzausrüstung wird empfohlen.
- Die Pumpe wird vor Auslieferung mit Wasser getestet. Wasserreste innerhalb der Pumpe sind daher nicht auszuschließen. Sollte das zu fördernde Medium potentiell mit Wasser reagieren, bitte Rücksprache mit Almatec.
- Die Pumpe wird vor Auslieferung mit Wasser getestet. Wasserreste innerhalb der Pumpe sind daher nicht auszuschließen. Sollte das zu fördernde Medium potentiell mit Wasser reagieren, bitte Rücksprache mit Almatec.
- Vorgehensweise bei Pumpenrücksendung: Entsprechend unseren Anforderungen der 14001-Zertifizierung muss für jedes uns zugesandte Aggregat die dieser Bedienungsanleitung lose beigefügte Dekontaminationsbescheinigung ausgefüllt vorliegen. Andernfalls können aus Diagnose- oder Wartungsgründen notwendige Demontearbeiten an der Pumpe nicht ausgeführt werden. Beachten Sie bitte die weiteren Sicherheitshinweise aus der Dekontaminationsbescheinigung.

### 3.4. Zusätzliche Temperaturhinweise

Die in den technischen Daten auf Seite 5 gelisteten Maximal-Temperaturen und Maximal-Drücke basieren ausschließlich auf mechanischen Grenztemperaturen der eingesetzten Gehäusewerkstoffe. Je nach Fördermedium kann sich die für die jeweilige Anwendung sichere maximale Betriebstemperatur durch chemischen Einfluss deutlich verringern.

Für niedrige Temperaturen gilt generell, dass unterhalb von 0°C durch die Kaltversprödung der in den Pumpen eingesetzten Elastomere mit beschleunigtem Verschleiß zu rechnen ist. Bezüglich der Gehäuse ist anzumerken, dass PE - anders als PP - auch bei kalten Temperaturen mechanisch stabil bleibt. ALMATEC Pumpen können insgesamt auch an Aufstellungsorten mit sehr tiefen Temperaturen sicher betrieben werden, bei Flüssigkeiten unter 0°C ist jedoch mit erhöhtem Verschleiß der inneren Bauteile zu rechnen. Außerdem sind Gefrieren, Stocken oder Auskristallisieren des Fördermediums zu vermeiden, vor allem innerhalb der Pumpe.

Es ist zu beachten, dass sich Viskosität und Dichte der meisten Fördermedien mit der Temperatur ändern (zumeist ansteigend bei abnehmender Temperatur). Dies kann je nach Anwendung neben einer reduzierten Förderleistung dazu führen, dass die Pumpe das zähere und/oder „schwerere“ Medium nicht mehr ansaugen kann.

Bei wechselnden Einsatztemperaturen ist die Zugankerspannung besonders sorgfältig zu kontrollieren, da solche Schwankungen über die unterschiedlichen Wärmeausdehnungseigenschaften der Werkstoffe zu verändernder Zugankerspannung und in Folge dessen zu Undichtigkeiten bzw. zu Verspannungen führen können.

### 3.5. Ersatzteilbevorratung

Wir empfehlen die Bevorratung unserer speziell zusammengestellten Reserveteilsätze S.

## 4. DEMONTAGE DER EINZELTEILE

Bei der Demontage einer Pumpe sind grundsätzlich die Vorgehens- und Sicherheitshinweise auf den Seiten 8 bis 12 zu beachten.

ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen werden häufig zur Förderung von Schlämmen genutzt, so dass Ablagerungen und Verkrustungen innerhalb der Pumpe die Demontage erschweren können. Es hat sich in der Praxi als hilfreich erwiesen, die Baugruppen vor der Demontage in Wasser (falls verträglich mit Spülmittelzugabe) einzuweichen, um nach einer gewissen Wartezeit die Zerlegung zu erleichtern.

Der Aufbau der ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen ist einfach. Ein Montagewerkzeug für das Luftsteuersystem [22] liegt jeder Pumpe bei. Um den im Steuerblock [19] befindlichen Schalldämpfer [30] während der Demontage der Einzelteile nicht zu beschädigen, sollte man ihn vorher herausrauben.

	Werkzeugliste		AHD 15	AHD 25	AHD 40
Pos	Benennung	Werkzeug-Art	WZ-Größe	WZ-Größe	WZ-Größe
8	Sicherungsstift Druckventil	Schraubendreher	bitte selber Passform prüfen		
10	Verschlusschraube	Maul-Schlüssel	30 mm	36 mm	50 mm
13	Zuganker	Maul-/Ring-Schlüssel / Stecknuss	10 mm	13 mm	17 mm
21	Luftanschluss	Maul-Schlüssel	19 mm	27 mm	27 mm
22	PERSWING P® Luftsteuerung, kpl.	ALMATEC-Werkzeug + Ringschlüssel	1 15 901 54 24 mm		

#### 4.1. Gehäusewangen und Anschlussstutzen

Die unteren und oberen Zuganker [13] mit Hilfe eines Schraubenschlüssels lösen und mit den Spannbleichen [3] entfernen. Dann die Muttern der restlichen Zuganker [13] lösen, Spannscheiben [2] entnehmen und die Zuganker [13] so weit nach links herausziehen, dass sie links von der rechten Membrane [17] liegen. Nun kann die rechte Gehäusewange [1] abgenommen werden (ggf. mit einem Gummihammer leicht abklopfen). Die beiden Anschlussstutzen [4] herausziehen und die O-Ringe [11,12] entfernen.

#### 4.2. Saug- und Druckventile

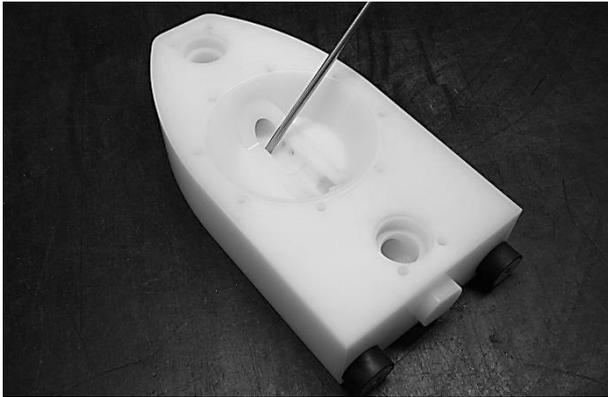


Abbildung 1



Abbildung 2

Die Gehäusewange [1] flach auf die Außenseite legen. Sicherungsstift Druckventil [8] lösen und entnehmen, dann das Druckventil (7) mittels eines für die Bohrung passenden Rundstabs um 180° drehen (Abb. 1). Dabei nach ca. 70° den Rundstab auf der anderen Seite des Druckventils [7] neu ansetzen (Abb. 2) und die Drehung der restlichen 110° vornehmen. Während dieser Tätigkeit ist darauf zu achten, dass man die Dichtfläche für die Membrane (V-Nut) nicht beschädigt. Das Druckventil [7] nun nach unten ziehen und entnehmen (Abb. 3). O-Ring, Ventile [40] abziehen. Die Druckventilkugel [18] liegt frei und kann herausgenommen werden. Kugelfang [9] durch Hineingreifen von oben nach unten schieben und entnehmen (Abb. 4).

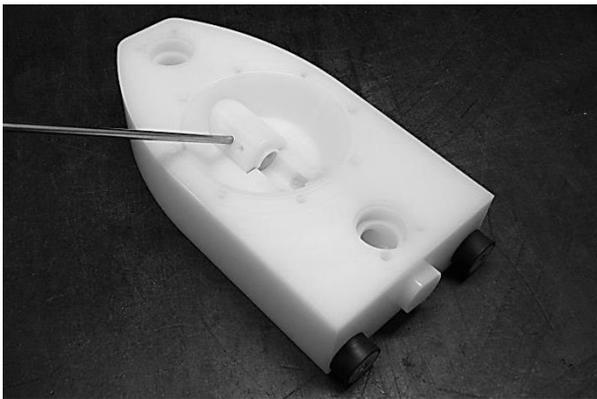


Abbildung 3



Abbildung 4

Verschlusschraube [10] aus Pumpengehäuse [1] herausschrauben. Mit einem passenden Rundstab (geeignet wäre z.B. auch die Kolbenstangenhülse lang [39]) von außen durch die Bohrung der Verschlusschraube [10] das Saugventil [5] nach innen herausdrücken. Diese und die dann frei liegende Saugventilkugel [18] sowie den Ventilsitz [6] entnehmen. O-Ring, Ventile [40] abziehen.

### 4.3. Membranen

Ist man dieser Anleitung bis hierhin genau gefolgt, so hat man nun die linke Gehäusewange [1] verbunden mit Steuerblock [19] und Stufengehäuse [15] vor sich, wobei die Zuganker [13] nach links teilweise herausgezogen sind.

Zur Demontage der Membranen [17] hinter die rechte Membrane [17] fassen und diese von der Kolbenstange [32] abdrehen. Anschließend die Membranscheibe [41] entnehmen. Zwei passende, längere Schrauben 10 mm tief in die Gewindebohrungen der nun sichtbaren Stützscheibe [31] drehen und einen Rundstab dazwischen ansetzen, um die Stützscheibe zu lösen (noch nicht abdrehen) (Abb. 5). Die restlichen Zuganker [13] aus der Gehäusewange [1] entfernen und Spannscheibe [2] und die linke Gehäusewange [1] abnehmen (Ausbau der Saug- und Druckventile wie vorher beschrieben). Die linke Membrane [17] ebenfalls abdrehen.

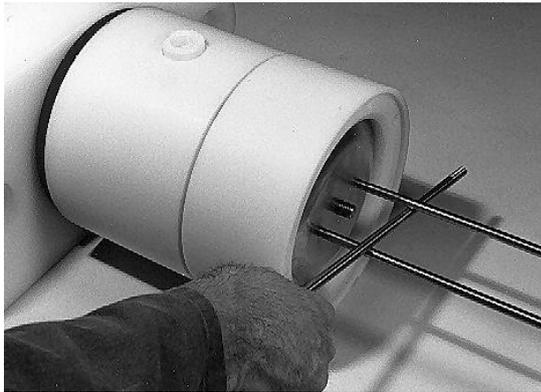


Abbildung 5

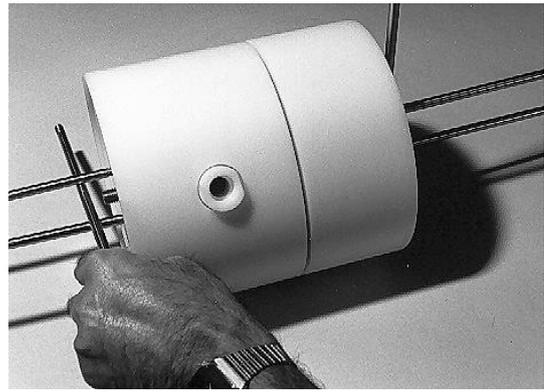


Abbildung 6

Auf beiden Seiten ist jetzt eine Stützscheibe [31] zu erkennen. Deren Demontage ist wie folgt vorzunehmen: Auf der linken Seite ebenfalls zwei passende, längere Schrauben 10 mm tief in die Gewindebohrungen der Stützscheibe [31] eindrehen. Auf beiden Seiten einen Rundstab zwischen den eingedrehten Schrauben ansetzen, um so auf der rechten Seite die Stützscheibe [31] abzudrehen bzw. auf der linken Seite gegenzuhalten (Abb. 6). Anschließend die Kolbenstange [32] auf der rechten Seite eindrücken und die Stützscheibe [31] auf der linken Seite ebenfalls abschrauben. Die Kolbenstange [32] herausdrehen, so dass der Steuerblock [19] und das Stufengehäuse [15] getrennt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass beim Ausbau der Kolbenstange [32] der O-Ring Stufenkolben [36] nicht beschädigt wird, also durch diesen O-Ring das Gewinde durchschrauben.

### 4.4. Stufengehäuse

Das Stufengehäuse [15] ist der schmalere der beiden Mittelblöcke. Zylinderbuchse [16] mit dem Stufenkolben [35] aus dem Stufengehäuse [15] lösen und den Stufenkolben [35] aus der Zylinderbuchse [16] herausdrücken. Anschließend die Kolbenstangenhülse, kurz [33] entnehmen. Sollte festgestellt werden, dass die Dichtelemente [33,36,37,38] verschmutzt oder beschädigt sind, so sind diese auszuwechseln. Zu den Kolbenstangendichtungen siehe Kapitel 4.5.1. dieser Betriebs- und Montageanleitung.

### 4.5. Steuerblock

Zunächst ist die Kolbenstangenhülse, lang [39] zu entnehmen und der Steuerblock [19] flach auf eine weiche Unterlage zu legen (Dichtkante nicht beschädigen!).

#### 4.5.1. Kolbenstangendichtungen

Kolbenringe [20] z.B. mit einem Schraubenzieher aus der Nut heraushebeln. Der Wiedereinbau desselben

Kolbenrings [20] ist nicht möglich; er muß erneuert werden. O-Ringe [20] aus der Nut ziehen. Gleiches gilt für die Kolbenstangendichtungen [20] im Stufengehäuse [15].

#### 4.5.2. Luftsteuersystem *PERSWING P*®

Auf beiden Seiten des Luftsteuersystems *PERSWING P*® [22] das Kopfstück mittels des beigefügten Montagewerkzeugs lösen. Hauptkolben und Pilotkolben entnehmen. Steuerventilgehäuse mit Hilfe des Montagewerkzeugs herausdrücken.

#### 4.5.3. Luftfilter

Zum Ausbau des Luftfilters [29] muß zunächst der Luftanschluss [21] abgeschraubt werden. Danach läßt sich der Luftfilter [29] ebenfalls herausschrauben.

### 5. MONTAGE DER EINZELTEILE

#### 5.1. Steuerblock

##### 5.1.1. Luftsteuersystem *PERSWING P*®

Zum Einbau des Luftsteuersystems *PERSWING P*® [22] zunächst ein Kopfstück bündig mit Steuerblock [19] einschrauben. Einen der sechs O-Ringe Steuerventilgehäuse [24] von innen in das Kopfstück einlegen. Die vier O-Ringe [24] um das Steuerventilgehäuse etwas mit Wasser anfeuchten und das Gehäuse mit dem Montagewerkzeug in den Steuerblock (19) eindrücken. Es muß leicht saugend hineingehen, keinesfalls darf es eingeschlagen werden. Bei Verkanten oder Schwergängigkeit wieder herausnehmen und neu ansetzen. Hauptkolben und Pilotkolben einführen. Den sechsten O-Ring [24] auf das Ventilgehäuse legen und das zweite Kopfstück aufschrauben.

##### 5.1.2. Kolbenstangendichtungen



Zunächst die O-Ringe [20] einbringen. Es müssen neue Kolbenringe [20] verwendet werden. Zur Montage den Kolbenring [20] mit einer Sicherungsringzange vorsichtig nierenförmig biegen und in die Nut einsetzen. Danach die Aufwölbung des Kolbenrings [20] mit einem runden Gegenstand vollständig in die Nut drücken. Mit sauberem Zuganker [13] ausrollen. Schließlich die Kolbenstangenhülse, lang [39] einsetzen, und zwar an der Seite an dem sich der große Zylinderbuchsen-O-Ring [38] befindet.

#### 5.2. Stufengehäuse

Kolbenstangendichtung [Kolbenring und O-Ring,20] wie erläutert einbringen. Kolbenstangenhülse, kurz [33] an der Seite des großen Zylinderbuchsen-O-Rings [38] einsetzen. Die Zylinderbuchse [16] in das Stufengehäuse [15] und daran anschließend den Stufenkolben [35] passend zum Stufengehäuse [15] mit der konischen Seite zuerst in die Zylinderbuchse [16] einführen.

### 5.3. Membranen

Zunächst wird der Steuerblock [19] und das Stufengehäuse [15] zusammengesteckt und die Kolbenstange [32] vorsichtig hineingedreht. Das Gewinde an den beiden Kolbenstangenenden ist unterschiedlich lang. Die erste Stützscheibe [31] auf der Seite mit dem kürzeren Gewinde bis zum Anschlag auf die Kolbenstange [32] aufschrauben. Auf der anderen Seite die zweite Stützscheibe [31] entsprechend der Demontage-Anleitung fest andrehen. Jetzt die erste Stützscheibe [31] entsprechend der Demontage-Anleitung fest andrehen. Zuganker [13] aus den Stützscheiben [31] entfernen. Die Zugankerbohrungen von Steuerblock [19] und Stufengehäuse [15] in Übereinstimmung bringen. Auf beiden Seiten die Membranscheiben [41] aufstecken.

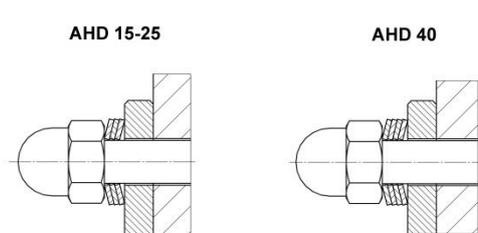
Auf einer Seite die Membrane [17] bis zum Anschlag auf die Kolbenstange [32] drehen. Dabei auf die Übereinstimmung der Zugankerbohrungen zwischen Membrane [17] und Steuerblock [19] bzw. Stufengehäuse [15] achten (ggf. Membrane etwas zurückdrehen). Zur Montagehilfe drei Zuganker [13] vorsichtig einschieben. Nun die Membrane [17] bis zum Anliegen am Steuerblock [19] bzw. Stufengehäuse [15] eindrücken. Auf der anderen Seite die zweite Membrane [17] bis zum Anschlag aufdrehen (auf Zugankerbohrungen achten). Schließlich die restlichen Zuganker [13] einschieben.

Der Einspannbereich der Membranen [17] und die Membrandichtfläche der Gehäusewangen [1] müssen absolut sauber und unbeschädigt sein. Bereits kleine Kratzer können zu Undichtigkeiten führen.

### 5.4. Saug- und Druckventile

Die Bestückung der Gehäusewangen [1] erfolgt exakt in der umgekehrten Reihenfolge wie bei der Demontage beschrieben. Es ist darauf zu achten, dass die Bohrung in den Saugventilen [5] mit der Bohrung in den Gehäusewangen übereinstimmt und die Saug-[5] und Druckventile [7] bis zur Endstellung gedrückt werden. Sicherstellen, dass die Bohrung in der Gehäusewange [1] und das Gewinde des Sicherungsstifts Druckventil [8] fluchten, danach Sicherungsstift [8] im Druckventil [7] einsetzen und festschrauben.

### 5.5. Zuganker mit Tellerfedern



Bei der Montage der Zuganker [13] ist auf die richtige Anordnung der Tellerfedern zu achten. Die in den Zeichnungen dargestellte Anordnung ermöglicht eine Verbesserung von Kraft und Weg. Entsprechend der links abgebildeten Einbauanordnung werden für die AHD 15 / AHD 25 auf jeder Seite eines Zugankers drei und für die AHD 40 vier Tellerfedern eingebaut. Ursprünglich eingebaute Tellerfedern sollten nicht mehr verwendet werden.

### 5.6. Gehäusewangen und Anschlussstutzen

Die Dichtungselemente [11,12] der Anschlussstutzen [4] sollten in jedem Fall erneuert werden, wobei die Montage durch leichtes Anfeuchten erleichtert wird. Den innenliegenden O-Ring [12] auf den Anschlussstutzen [4] ziehen und den außenliegenden O-Ring [11] in die Gehäusewange [1] drücken. Anschlussstutzen [4] in drehender Bewegung in die flachliegende Gehäusewange [1] einsetzen. Analog ist mit dem zweiten Anschlussstutzen [4] zu verfahren. Die Gehäusewange [1] mit den Anschlussstutzen [4] auf die Seite legen und die zuvor montierte Mitteleinheit [Steuerblock, Stufengehäuse, Membranen, Zuganker] so mit der Gehäusewange [1] zusammenführen, dass sich der Luftanschluss [21] rechts vom Stufengehäuse [15] befindet.

Die zweite Gehäusewange [1] montieren. Nun können die oberen und unteren zwei Zuganker [13] eingeschoben werden. Dabei darauf achten, dass die Stellung der Stutzen zur Einbausituation passt, um späteres Nachstellen zu vermeiden. Spannscheiben [2] und Spannbleche [3] anbringen, Scheiben und Muttern auf die Zugankerenden aufdrehen. Zuganker [13] gleichmäßig über Kreuz anziehen bis die Gehäusewangen [1] am Steuerblock [19] bzw. Stufengehäuse [15] anliegen. Weiteres Anziehen ergibt keine bessere Dichtung,

sondern bewirkt nur eine unerwünschte Verformung der Gehäuse.

Abschließend den Schalldämpfer [30] in den Steuerblock [19] hineindrehen. Die Pumpe ist nun wieder betriebsbereit.

## **6. PRÜFUNGSHINWEISE**

### **6.1. Luftsteuerung**

Bei einer Mitteleinheit mit komplett ausgerüstetem Steuerblock [19] und Stufengehäuse [15] kann sehr einfach die Funktion der Druckluft-Umsteuerung überprüft werden. Zunächst die Druckluftversorgung herstellen. Dann den Pilotkolben hin und her bewegen und gleichzeitig die Luftaustrittsbohrungen im Steuerblock [19] androsseln. Jetzt muß der Hauptkolben hörbar umschalten und wechseln.

### **6.2. Funktion und Dichtheit**

Die komplett montierte ALMATEC Hochdruck-Membranpumpe wird mit provisorischen Saug- und Druckleitungen zu einem Wasserbehälter sowie Druckluftanschluss versehen. Durch Androsseln der Saugleitung [Vakuummeter] bis zur völligen Schließung kann das Saugvermögen überprüft werden. Drosseln und letztlich Schließen der Druckleitung muß die Pumpe zum Stillstand bringen. Der Druck in der Druckleitung muss nahezu dem Antriebsluftdruck entsprechen (Achtung: maximal zulässiger Antriebsdruck ist 7 bar; das entspricht einem max. Betriebsdruck von 15 bar!). Durch kurzes, minimales Öffnen der Druckleitung wird die Pumpe auf die andere Pumpenkammer umgeschaltet. In beiden Stellungen darf keine Flüssigkeit austreten. Nach Abschluss der Prüfung ist zunächst die Luftzufuhr zu schließen, danach die Druckleitung langsam zu öffnen und die Pumpe bei geöffneter Saugleitung leerzufahren.

## 7. FEHLERSUCHE

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe/Bemerkungen
Pumpe läuft nicht	Zuleitung blockiert/geschlossen Schalldämpfer verstopft Druckleitung blockiert/geschlossen Arbeitskammern verstopft Luftsteuerung defekt	Luftzufuhr öffnen reinigen bzw. erneuern reinigen, Ventil öffnen Verunreinigungen entfernen Luftsteuerung ersetzen
Pumpe läuft unregelmäßig	Kolbenringe verschlissen Luftsteuerung verschlissen Membranbruch  Luftsteuerung verunreinigt Ventilkugel/-körper blockiert Vereisung	Kolbenringe ersetzen Luftsteuerung ersetzen Membranen erneuern, Pumpe reinigen Steuerung reinigen/ersetzen reinigen, Fremdkörper entfernen Luftaufbereitung verbessern
Luft im Fördermedium	Saugleitung undicht Behälter mit Fördermedium leer Membranbruch Ausgasung (Kavitation)	Saugleitung abdichten füllen/neuer Behälter Membranen erneuern Saughöhe anpassen, evtl. Saugwindkessel vorsehen
Pumpe erzeugt nicht genügend Druck	Luftdruck/-menge zu gering Leckage in Luftzufuhr Leckage der Luftsteuerung Ventilkörper/-kugel verschlissen Anzahl der Verbraucher höher	erhöhen beseitigen Luftsteuerung erneuern erneuern Luftdruck/-menge erhöhen
Förderleistung lässt nach	Luftsteuerung verunreinigt Vereisung, Verschmutzung  Luftdruckabfall Saugleitung/Sieb verunreinigt Druckleitung/Filter verunreinigt Schalldämpfer verstopft Ventilkörper/-kugel verschlissen Viskositäts-/Saughöhenänderung Anzahl der Verbraucher höher Anzahl der Verbraucher niedriger	reinigen/ersetzen Luftaufbereitung verbessern, Trockner/Filter Luftversorgung sicherstellen reinigen reinigen erneuern erneuern ändern bzw. berücksichtigen Luftdruck/-menge erhöhen Druckanstieg, langsamerer Lauf
Pumpe bleibt stehen	Luftsteuerung vereist Luftdruckabfall zu geringer Luftdruck Druckleitung verstopft Luftfilter verstopft Ventil geschlossen Luftsteuerung defekt Verschleiß, Abblasen der Steuerung Membranbruch  Ventilkörper/-kugel blockiert oder verschlissen	Luftaufbereitung verbessern Luftversorgung sicherstellen erhöhen reinigen reinigen öffnen erneuern Luftsteuerung erneuern  Membranen erneuern, Pumpe reinigen reinigen/erneuern

Störung	mögliche Ursache	Abhilfe/Bemerkungen
Pumpe läuft, mangelnde Saugleistung	Pumpe läuft zu schnell physikalische Grenze überschritten Kavitation Leistungsfähigkeit der Pumpe überschritten Luftpolster in Saug-/Druckleitung trocken Ansaugen gegen Förderdruck Ventil/Filter in Saugleitung zu Ventil/Filter in Druckleitung zu Behälter mit Fördermedium leer Unterdruck im Behälter Verschleiß der Ventilkörper Saugleitung undicht Saugleitung verstopft Druckpolster auf der Druckseite Ventilkörper/-kugel blockiert	langsamer starten Installation korrigieren prüfen, abkühlen Installation korrigieren bzw. größere Pumpe einsetzen entlüften evtl. erst im Kreislauf fördern, benetzen, entlüften öffnen bzw. reinigen öffnen bzw. reinigen füllen/neuer Behälter belüften erneuern abdichten reinigen Druckleitung entlüften reinigen/ersetzen
Pumpe saugt nicht nach einer Reparatur	Anschlüsse nicht richtig fest Ventilkörper falsch eingesetzt	nachziehen, abdichten korrigieren
Membrane überdehnt	Systemdruck  zu hoher Unterdruck Vereisung	Druck nur durch Pumpe erzeugen, Anlage/Ventile prüfen, Membranen erneuern Saugleitung prüfen, Ventil öffnen Luftaufbereitung verbessern
Leckage zwischen den Gehäuseteilen	Zuganker gelockert O-Ring Verbindungshülse beschädigt Membranen chemisch angegriffen Membranen stark überdehnt Verspannung bei Montage/Verrohrung	nachziehen, Pumpe kontrollieren erneuern  erneuern erneuern lösen, Verspannung beseitigen, Kompensator verwenden
Schalldämpfer grau	zu hohe Luftfeuchtigkeit, Vereisung	Luftqualität verbessern, evtl. Zuluft erwärmen
Schalldämpfer schwarz	verunreinigte/ölige Druckluft	Luftqualität verbessern, Feinstfilter vor Pumpe in Zuluftleitung installieren
Pumpe arbeitet nicht, Luft steht an	Luftsteuerung festgeklemmt Fremdkörper/Schmutz  chemische Einwirkung (O-Ringe gequollen) Ventil in Förderleitung zu	reinigen, erneuern reinigen, evtl. erneuern, für bessere Luftqualität sorgen prüfen, beseitigen  öffnen
Fördermedium tritt am Schalldämpfer aus	Membranbruch	Membranen erneuern, Pumpe reinigen

## 8. ERSATZTEILLISTE

Baugröße				AHD 15	AHD 25	AHD 40
Pos	Stck	Benennung	Werkstoff	Teilnummer	Teilnummer	Teilnummer
1	2	Gehäusewange	PE	3 15 510 52	3 25 510 52	3 40 510 52
2	2	Spannscheibe	1.4301	3 15 508 22	3 25 508 22	3 40 508 22
3	4	Spannblech	1.4301	3 15 608 22	3 25 608 22	3 40 608 22
4	2	Anschlusstutzen	PE	3 15 511 52	3 25 511 52	3 40 511 52
5	2	Saugventil	PE	3 15 013 52	3 25 013 52	3 40 013 52
6	2	Ventilsitz	PE	3 15 014 52	3 25 014 52	3 40 014 52
7	2	Druckventil	PE	3 15 515 52	3 25 515 52	3 40 515 52
8	2	Sicherungsstift Druckventil	PETP	3 15 519 84	3 15 519 84	3 40 519 84
9	2	Kugelfang	PE	3 15 016 52	3 25 016 52	3 40 016 52
10	2	Verschlusschraube	PE	1 25 017 52	3 25 017 52	1 40 017 52
11	4	O-Ring, Stutzen, außen	EPDM	9 37 528 72	9 42 540 72	9 65 516 72
12	4	O-Ring, Stutzen, innen (Code EEE/ENN)	EPDM	9 33 526 72	9 33 526 72	9 51 513 72
		O-Ring, Stutzen, innen (Code ETT)	FEP/FKM	9 33 553 59	9 33 553 59	9 50 554 59
13	12	Zuganker	1.4301	3 15 520 22	3 25 520 22	3 40 520 22
14	4	Schwingungsdämpfer	NR	1 15 322 85	1 15 322 85	1 40 322 85
15	1	Stufengehäuse	PA	3 15 148 53	3 25 148 53	3 40 148 53
16	1	Zylinderbuchse	PETP	3 15 049 84	3 25 049 84	3 40 049 84
17	2	Schwerlastmembrane (Code EEE)	EPDM	3 15 031 72	3 25 031 72	3 40 031 72
		Schwerlastmembrane (Code ENN)	NBR	3 15 031 71	3 25 031 71	3 40 031 71
		Schwerlastmembrane (Code ETT)	PTFE	3 15 031 67	3 25 031 67	3 40 031 67
18	4	Ventilkugel (Code EEE)	EPDM	1 25 032 72	3 25 032 72	3 40 032 72
		Ventilkugel (Code ENN)	NBR	1 25 032 71	3 25 032 71	3 40 032 71
		Ventilkugel (Code ETT)	PTFE	1 25 032 60	3 25 032 60	3 40 032 60
19	1	Steuerblock	PA	3 15 140 53	3 25 140 53	3 40 140 53
20	3	Kolbenstangendichtung, kpl.	PTFE	1 40 041 64	1 50 041 64	3 40 041 64
21	1	Luftanschluss	PETP	1 15 047 84	1 40 047 84	1 40 047 84
22	1	PERSWING P® Luftsteuerung, kpl.	PETP	2 15 001 84	2 40 001 84	2 50 001 84
24*	6	O-Ring, Steuerventilgehäuse	NBR	9 35 504 71	9 46 515 71	9 66 533 71
29	1	Luftfilter	PE	1 15 043 51	1 40 043 51	1 40 043 51
30	1	Schalldämpfer, kpl.	PE	1 15 244 51	1 40 244 51	1 50 244 51
31	2	Stützscheibe	AL	3 15 533 31	3 25 533 31	3 40 533 31
32	1	Kolbenstange	1.4301	3 15 030 22	3 25 030 22	3 40 030 22
33	1	Kolbenstangenhülse, kurz	1.4301	3 15 035 22	3 25 035 22	3 40 035 22
34	2	O-Ring, Kolbenstangenhülse	NBR	9 24 514 71	9 30 510 71	9 36 591 71
35	1	Stufenkolben	AL	3 15 034 31	3 25 034 31	3 40 034 31
36	1	O-Ring, Stufenkolben	FKM/NBR	9 10 507 74	9 12 506 71	9 17 557 74
37	1	Kolbenring, kpl.	PE	3 15 037 52	3 25 037 52	3 40 037 52
38	2	O-Ring, Zylinderbuchse	NBR	9 99 567 71	9 99 562 71	9 99 573 71
39	1	Kolbenstangenhülse, lang	1.4301	3 15 036 22	3 25 036 22	3 40 036 22
40	4	O-Ring, Ventile (Code EEE/ENN)	EPDM	9 37 603 72	9 48 604 72	9 72 605 72
		O-Ring, Ventile (Code ETT)	PTFE	9 37 603 60	9 48 604 60	9 72 605 60
41	2	Membranscheibe	PTFE	3 15 039 60	3 25 039 60	3 40 039 60

\* In Pos. 22 enthalten

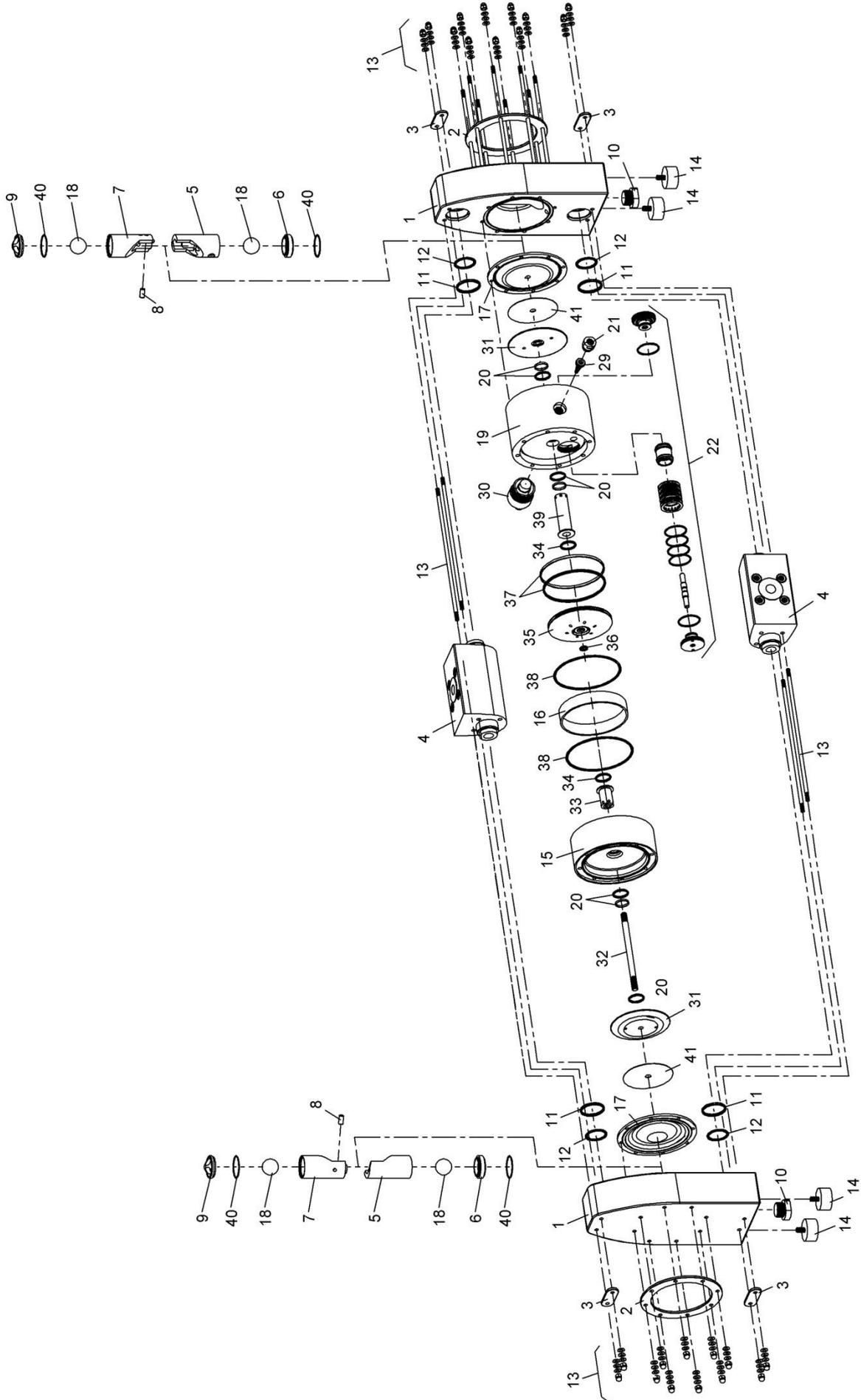
Alle Teile in kursiver Schrift sind nicht produktberührt.

Zur Erläuterung des Pumpencodes siehe Seite 4.

Bei Bestellungen unbedingt die Seriennummer der Pumpe angeben.

Ersatzteillisten für evtl. vorhandene Sonderausstattungen ab Seite 22 dieser Bedienungsanleitung.

9. EXPLOSIONSZEICHUNG



## 10. SONDERAUSSTATTUNGEN

ALMATEC Hochdruck-Membranpumpen der Baureihe AHD sind mit verschiedenen Sonderausstattungen lieferbar. Ob die Pumpe über Sonderausstattungen verfügt, kann dem Pumpencode entnommen werden.

### 10.1. Hubzählung (Sonderausstattungscode C)

#### 10.1.1. Code C 2 / C 3 – Kapazitive Huberfassung

Zur Hubzählung wird im Steuerblock [19] der Pumpe ein Sensor [50] eingebaut. Dieser tastet die Bewegung der Membrane berührungslos ab: eine sichere Form der Überwachung, völlig unabhängig von äußeren Einflüssen und von der Betriebsart der Pumpe. Die Impulse des Sensors können an vorhandene Erfassungsgeräte oder an einen - ebenfalls erhältlichen - Hubzähler geleitet werden, der nach Erreichen eines vorgegebenen Wertes ein Signal abgibt, das weiterverarbeitet werden kann, um z.B. die Pumpe über ein Magnetventil still zu setzen. Die Hubzählung ist in zwei verschiedenen Varianten erhältlich:

- C 2 Hubzählsensor, Namur
- C 3 Hubzählung komplett mit Sensor und Hubzähler

Ist nur der Hubzählsensor im Lieferumfang enthalten (Code C 2), muss dieser an vorhandene Erfassungsgeräte mit Namur-Eingang angeschlossen werden. Anschlusspläne und technische Daten befinden sich direkt am Hubzähler bzw. Schaltgerät. Weitere Details können den Herstellerangaben entnommen werden. Die Erfassungsgeräte sind in einem geeigneten Schaltschrank einzubauen.

#### 10.1.2. Code C 9 / C 10 – Pneumatische Huberfassung

Im Unterschied zu den Sonderausstattungs-codes C 2 / C 3 erfolgt die Hubzahlerfassung bei C 9 / C 10 pneumatisch. Ein Druckschalter registriert die entstehenden Druckveränderungen in der Luftkammer hinter einer der beiden Membranen und wandelt die pneumatischen Impulse in ein elektrisches Signal um.

Die pneumatische Hubzahlerfassung ist in zwei Ausführungen erhältlich:

- C 9 bestehend aus:
  - Druckschalter, kompl. montiert mit Halter, 1 – 10 bar
  - Steckdose mit Kabel 5 m
  - Winkelschraubverschraubung NPT ¼ (bzw. gerade Verschraubung für Baugröße AHD 15)
  - Verbindungsschlauch DN 4/6, 2,5 m
- C 10 bestehend aus:
  - wie C 9 und einem Hubzähler

Zur Montage die Winkelverschraubung (oder gerade Verschraubung bei Pumpengröße AHD 15) in den zusätzlichen Luftanschluss der Pumpe eindrehen (möglicherweise bereits vorinstalliert). Der Luftanschluss für die pneumatische Hubzahlerfassung befindet sich oberhalb des Pumpen-Luftanschlusses (darf nicht verwechselt werden). Den Verbindungsschlauch an die gerade montierte Verschraubung und dem Druckschalter anbringen. Die Steckdose an den elektrischen Anschluss-Stecker des Druckschalters und das Kabel an vorhandene Erfassungsgeräte (Code C 9) bzw. an den beiliegenden Hubzähler (Code 10) anschließen. Technische Daten, Anschlusspläne und weitere Details sind den Herstellerangaben des Druckschalters und des Hubzählers zu entnehmen.

Für eine einwandfreie Funktion der pneumatischen Hubzahlerfassung ist ein Mindest-Antriebsdruck von 1,5 bar erforderlich!

## 10.2. Membranüberwachung (Sonderausstattungscode D)



ALMATEC Membranen mit integriertem Metallkern sind auf optimale Lebensdauer ausgelegt. Dennoch ist eine Membrane ein Verschleißteil. Im Falle eines Membranbruchs kann Fördermedium in den Steuerblock der Pumpe gelangen und ggf. am Schalldämpfer austreten. Dies lässt sich sehr einfach mit der ALMATEC Membranüberwachung verhindern.

Im Schalldämpfer [30] der Pumpe wird ein kapazitiver Sensor eingebaut, der jede Flüssigkeit, unabhängig von ihrer Leitfähigkeit, registriert. Damit kann auf einen Membranschaden unmittelbar reagiert werden. Dennoch ist zu berücksichtigen, dass die Membranüberwachung möglicherweise nicht verhindern kann, dass Fördermedium am Schalldämpfer austritt. Bei hoher Umgebungsluftfeuchtigkeit kann trotz getrockneter Druckluft ein Fehlalarm auftreten.

Die Membranüberwachung ist in zwei Varianten erhältlich:

- D 1 Membransensor (Namur), auch für Ex-Bereich
- D 3 Membranüberwachung komplett mit Sensor und Schaltgerät

Der Membransensor kann entweder an ein vorhandenes Überwachungsgerät mit Namur-Eingang (Code D 1) oder an das mitgelieferte Schaltgerät (Code D 3) angeschlossen werden. Anschlussplan und technische Daten befinden sich direkt am Schaltgerät. Weitere Details können den Herstellerangaben entnommen werden. Die Erfassungsgeräte sind in einem geeigneten Schaltschrank einzubauen.

## 10.3. ANSI-Flanschbild (Sonderausstattungscode W)

Standardmäßig sind die Produktanschlüsse an den Anschlussstutzen [4] für den DIN-Flanschanschluss PN16 vorbereitet. Alternativ können diese auch in ANSI 300 lbs ausgeführt werden.

## 10.4. Ersatzteilliste Sonderausstattungen

Baugröße					AHD 15	AHD 25	AHD 40
Code	Pos	Stck	Benennung	Werkstoff	Teilnummer	Teilnummer	Teilnummer
C 2	16	1	Steuerblock für Sensor	PA	3 15 340 53	3 25 340 53	3 40 340 53
	50	1	Hubzählsensor, Namur	diverse	1 00 072 99	1 00 072 99	1 00 072 99
C 3	-	1	wie C 2, jedoch zusätzlich: Klemmverstärker	diverse	1 00 171 99	1 00 171 99	1 00 171 99
	-	1	Hubzähler	diverse	1 00 071 99	1 00 071 99	1 00 071 99
C 9	16	1	Steuerblock mit zusätzlichem Luftanschluss R 1/4	PA	3 15 440 53	3 25 440 53	3 40 440 53
	-	1	gerade Verschraubung	PP	1 00 877 51	-	-
	-	1	Winkelverschraubung	PP	-	1 00 875 51	1 00 875 51
	-	1	Schlauch	PE	1 00 876 51	1 00 876 51	1 00 876 51
	-	1	Druckschalter, kpl. mit Halter	diverse	1 00 972 99	1 00 972 99	1 00 972 99
	-	1	Steckdose mit Kabel	diverse	1 00 973 99	1 00 973 99	1 00 973 99
C 10	-	1	wie C 9, jedoch zusätzlich: Hubzähler	diverse	1 00 071 99	1 00 071 99	1 00 071 99
D 1	51	1	Membransensor	diverse	1 00 773 99	1 00 773 99	1 00 773 99
D 3	51	1	Membransensor	diverse	1 00 773 99	1 00 773 99	1 00 773 99
	-	1	Trennschaltgerät	diverse	1 00 370 99	1 00 370 99	1 00 370 99
W	4	2	Anschlussstutzen ANSI	PE	3 15 711 52	3 25 711 52	3 40 711 52



Änderungen vorbehalten, 11/2018

**ALMATEC Maschinenbau GmbH**  
**Hochstraße 150-152 · 47228 Duisburg · Germany**  
**Telefon +49 (0) 20 65 / 89 2 05 - 0 · Telefax +49 (0) 20 65 / 89 2 05 - 40**  
**<http://www.almatec.de> · e-mail: [info@almatec.de](mailto:info@almatec.de)**