

EINBAU- UND BETRIEBSANLEITUNG

Plattenbelüfter

Wilo-Sevio ELASTOX®-P



INHALTSANGABE

1.	ALLGEMEINE HINWEISE	3
2.	FEINBLASIGER PLATTENBELÜFTER WILO-SEVIO ELASTOX®-P	4
2.1.	Bestimmungsgemäße Anwendung	4
2.1.1.	Abwasserzusammensetzung	4
2.1.2.	Mechanische Reinigungsstufe	4
2.1.3.	UV – Strahlung	4
2.1.4.	Temperatur	4
2.1.5.	Anforderungen an die Druckluftqualität	5
2.1.6.	Anforderungen an das Rohrleitungssystem	5
2.2.	Technische Daten	6
2.2.1.	Abmessungen, Werkstoffe, Gewicht, Auftriebskräfte	6
2.3.	Befestigungs- und Dichtungszubehör	7
2.3.1.	Befestigung am Quadrat- bzw. Rechteckrohr	7
3.	ALLGEMEINE MONTAGEHINWEISE	9
3.1.	Montagevorbereitung	9
3.1.1.	Witterungsbedingungen	9
3.1.2.	Reinigung des Beckens	9
3.1.3.	Erste Reinigung des Rohrleitungssystems	9
3.2.	Montageanleitung Wilo-Sevio ELASTOX®-P	10
3.3.	Freiblasen des Rohrleitungssystems	12
3.4.	Stillstandszeiten zwischen Montage und Testbetrieb bzw. Inbetriebnahme	12
4.	TESTBETRIEB UND DICHTIGKEITSPRÜFUNG	13
4.1.	Rohrleitungen und Belüftungsgitter	13
4.2.	Belüfter	13
5.	INBETRIEBNAHME	14
6.	BETRIEB DER PLATTENBELÜFTER WILO-SEVIO ELASTOX®-P	15
6.1.	Dauerbetrieb	15
6.2.	Intermittierender Betrieb	15
6.3.	Belüfterzuordnung	15
7.	WARTUNG	16
7.1.	Allgemeine Hinweise	16
7.2.	Auflistung möglicher Betriebsstörungen	16
7.3.	Spülbetrieb	17
7.4.	Reinigung	18
7.5.	Austausch von Belüftern bzw. Belüftermembranen	18
7.6.	Differenzdruckmesseinrichtung zur Überwachung des Druckverlustes	18
7.7.	Testlanzen zur visuellen Überwachung der Belüfter	18
7.8.	Wartungsarbeiten	19
8.	BESTIMMUNG DER SAUERSTOFFZUFUHR IN REINWASSER	19
9.	VERPACKUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG	20
9.1.	Allgemeine Hinweise	20
9.2.	Verpackung und Transport	20
9.3.	Lagerung	20
9.3.1.	Lagerraum und Temperatur	20
9.3.2.	Heizung und Feuchtigkeit	20
9.3.3.	Beleuchtung und Ozonbildung	20
	NOTIZEN	21

1. Allgemeine Hinweise

Die vorliegende Montage- und Betriebsanleitung ist Bestandteil der Belüfterlieferung. Nur die sorgfältige Beachtung der hier angegebenen Hinweise vermeidet Anwendungs-, Montage- und Bedienungsfehler, die Schäden an den Belüftern bzw. Betriebsstörungen des Belüftungssystems verursachen können.

GVA gewährleistet die einwandfreie Qualität und mechanische Haltbarkeit seines Produktes bei bestimmungsgemäßer Anwendung. Sollte es dennoch evtl. zu einer Beanstandung kommen, beschränkt sich die Gewährleistung auf die kostenlose Reparatur der Belüfter oder die Ersatzlieferung der zu Recht beanstandeten Belüfter bzw. Einzelkomponenten. Sofern keine anderen schriftlichen Vereinbarungen bestehen, ist GVA nicht verantwortlich für Ein- und Ausbaurkosten sowie damit in Verbindung stehender Nebenkosten.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die aus der Nichtbeachtung der Betriebsanleitung resultieren, übernehmen wir keine Haftung. Ebenfalls von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Schäden und Betriebsstörungen, die auf Grund abwasser- oder luftseitiger Fouling- oder Scaling – Effekten entstehen.

Weitere Forderungen, insbesondere die Regelung von Folgeschäden, sind ausgeschlossen.

Wenden sie sich bitte bei evtl. Rückfragen zur Betriebsanleitung sowie allen weiteren technischen Fragen an unser Büro:

WILO GVA GmbH

Dieselstraße 6

D – 42489 Wülfrath

T + 49 2058 / 9210 – 0

F + 49 2058 / 9210 – 20

info@gva-net.de



2. Feinblasiger Plattenbelüfter Wilo-Sevio ELASTOX®-P

2.1. Bestimmungsgemäße Anwendung

Der Membran –Plattenbelüfter Wilo-Sevio ELASTOX®-P ist ein Qualitätsprodukt, das die heutigen hohen Anforderungen, die in der modernen Abwasserfahrenstechnik an ein feinblasiges Druckluftbelüftungssystem gestellt werden, in jeder Hinsicht erfüllt. Hohe Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit, Flexibilität in der Anwendungs- und Betriebsweise sind herausragende Merkmale unseres Belüftungssystems, das sich bereits seit Mitte der 80-ziger Jahre bewährt.

Wesentlicher Bestandteil der ELASTOX® – Membranbelüfter sind die perforierten Gummi - Membranen aus Kunstkautschuk. Es handelt sich hierbei um eine besonders alterungsbeständige EPDM – Qualität, die standardmäßig für den Einsatz in kommunalem Abwasser geliefert wird.

2.1.1. Abwasserzusammensetzung

Die EPDM – Membrane zeichnet sich durch eine sehr gute Beständigkeit gegenüber kommunalem Abwasser aus, das in seiner Zusammensetzung den Bedingungen des Arbeitsblattes Nr. 115 in der jeweils neuesten Fassung der „Abwassertechnischen Vereinigung“ (ATV) entspricht. Ein lückenloser Nachweis ist hierüber zu führen. Eine Reihe chemischer Verbindungen kann jedoch die Lebensdauer der Gummi-Membrane beeinträchtigen. Hierzu zählen insbesondere Öle und Fette jeglicher Art sowie die meisten organischen Lösungsmittel und halogenierten Verbindungen. Fettgehalte, wie sie in häuslichem Abwasser vorkommen, sind dabei ungefährlich.

Für die Anwendung im Bereich der industriellen Abwasserreinigung ist in jedem Fall eine vorherige Rücksprache mit der GVA erforderlich, um zu klären, ob ggf. EPDM – schädigende Abwasserinhaltsstoffe bzw. erhöhte Öl- und Fettgehalte vorliegen und der Einsatz einer alternativen Membranqualität empfehlenswert ist. Liegen keine genauen Angaben zur Abwasserzusammensetzung vor, sind Vorversuche unter Praxis-Bedingungen durchzuführen.

Die Membranbelüfter sind für den intermittierenden Betrieb zur gezielten Nitrifikation/Denitrifikation geeignet. Der Einsatz im anaeroben Milieu ist jedoch auszuschließen, da gegenüber Methan nur eine ungenügende Beständigkeit vorhanden ist. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, dass sich im Bereich der Belüfterinstallation keine anaeroben Zonen, z.B. durch Schlammablagerungen, ausbilden.

2.1.2. Mechanische Reinigungsstufe

Der Einsatz von feinblasigen Druckluftbelüftungssystemen setzt vorschriftsmäßige Rechen-, Fett- und Sandfanganlagen voraus. Ist die mechanische Reinigungsstufe unzureichend oder nicht vorhanden, verringert sich im allgemeinen die Effizienz und Lebensdauer von Druckbelüftungssystemen.

2.1.3. UV – Strahlung

UV – Lichteinstrahlung beeinträchtigt mit der Zeit die Qualität der Gummimembrane und somit deren Lebensdauer, daher sind die Membranbelüfter in jedem Fall vor UV – Strahlung zu schützen. In Zeiträumen von Betriebsunterbrechungen bzw. der Entleerung von Becken muss die UV – Einwirkung z.B. durch Teilfüllung mit Wasser vermieden werden.

2.1.4. Temperatur

Die Wassertemperatur sollte zwischen + 5°C und + 32° C liegen. Die Lufttemperatur am Eintritt zu den Belüftern sollte im Dauerbetrieb + 60° C nicht überschreiten. Sind aufgrund der äußeren Randbedingungen im Mittel höhere Temperaturen zu erwarten, so ist vor Anwendung mit GVA Rücksprache zu halten.

WILO GVA GmbH Dieselstr. 6 D – 42489 Wülfrath Germany	T +49 2058 9210 - 0 F +49 2058 9210 - 20 info@gva-net.de www.gva-net.de	Deutsche Bank AG IBAN DE50330700900325933000 BIC DEUTDEDWXXX	USt.-ID-Nr.: DE 815649284 Steuer-Nr.: 139/5809/0548	Amtsgericht: Geschäftsführer:	Wuppertal HR B 14011 Dipl.-Ing. René Brunßen
--	--	--	--	----------------------------------	---

2.1.5. Anforderungen an die Druckluftqualität

Bei der Auswahl der Verdichter für die Druckluftherzeugung ist darauf zu achten, dass eine absolute ölfreie Betriebsweise gewährleistet ist.

Staubfilter für Umgebungsstaub sind nach Filterklasse EU4 der Europäischen Klasseneinteilung nach DIN 24185 (alte Bezeichnung: Filterklasse B2), Abscheidegrad größer 90 % auszuliegen.

Die in das System eingeblasene Luft muss öl-, staub- und lösungsmittelfrei sein.

2.1.6. Anforderungen an das Rohrleitungssystem

Werkstoffauswahl Die Dimensionierung und Anordnung des Luftverteilerrohrleitungssystems ist gemäß den Bemessungs- und Auslegungsanforderungen an das Belüftungssystem vorzunehmen. Der Werkstoff der Rohre ist unter Berücksichtigung der anwendungsspezifischen Eignung auszuwählen. Die chemische Resistenz gegenüber dem abwasser- bzw. luftseitigem Medium ist hierbei zu überprüfen. Wird beispielsweise erwogen, Reinigungschemikalien für die Reinigung des Belüftungssystems einzusetzen, ist die Werkstoffwahl der Verteilerrohre ebenfalls auf den Einsatz der Reinigungschemikalie abzustimmen.

Wird im Rahmen einer Erweiterung oder Ertüchtigung einer Belebungsanlage ein bereits bestehendes Druckluftverteilerrohrleitungssystem genutzt, so ist die Korrosionsbeständigkeit zu prüfen. Es ist auszuschließen, dass aufgrund von Korrosionserscheinungen der vorhandenen Rohrleitungen und Rohrleitungseinbauten (z.B. Armaturen) Partikelablösungen vorliegen bzw. erneut auftreten können, die über den Luftstrom in den Belüfter eingetragen werden. (Siehe hierzu auch 3.1.3. Reinigung des Rohrleitungssystems.)

Nivellierung

Die spätere Höhenlage sämtlicher Belüfter in einem Becken sollte eine Differenz von 20 mm nach Möglichkeit nicht überschreiten, anderenfalls ist die Voraussetzung für eine gleichmäßige Luftverteilung nicht gegeben.

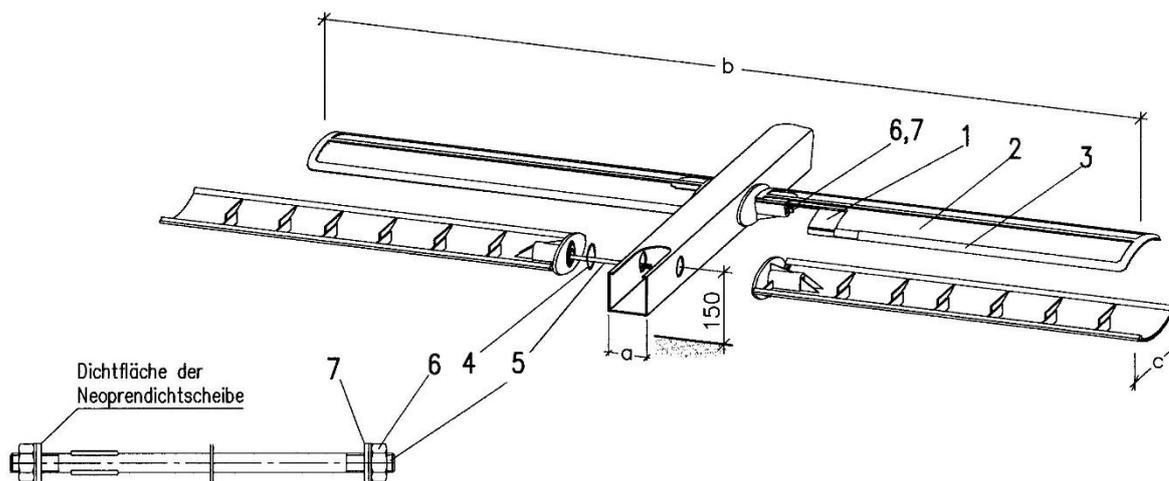
Werden mehrere Belüftungsbecken von einem Luftsystem versorgt, ohne dass für die Luftzufuhr zu den einzelnen Becken automatisch arbeitende Regelorgane vorhanden sind, so gilt vorstehende Forderung für das gesamte System. Folgeerscheinungen, die sich im späteren Betrieb auf Grund einer ungleichmäßigen Luftverteilung ergeben können, liegen nicht in unserem Verantwortungsbereich.

Das Rohrleitungssystem zur Aufnahme und Einspeisung der Belüfterelemente ist am Beckenboden waagrecht zu nivellieren.

2.2. Technische Daten

2.2.1. Abmessungen, Werkstoffe, Gewicht, Auftriebskräfte

Abb. 1: Abmessungen, Werkstoffe



Werkstoffe

Nr.	Beschreibung	Werkstoff
1	Stützkörper	Polypropylen mit Glasfaseranteil
2	Gummi-Membrane	EPDM
3	Rahmen	Polypropylen mit Glasfaseranteil
4	Dichtung	NBR
5	Zuganker	Edelstahl
6	Sechskantmutter	Edelstahl DIN 985
7	Dichtscheibe	Neopren 18 x 9,3 x 1

Gewicht/Abmessungen

Perforationslänge der Membrane [mm]	Gesamtlänge Belüfter b [mm]	Gesamtbreite Belüfter c [mm]	Gewicht/ Stück Belüfter [kg]
750	a + 1652	207	3,8

Auftriebskräfte

Falls die Belüftungsgitter, z.B. bei herausnehmbaren Systemen, nicht auf der Beckensohle befestigt werden, ist eine Auftriebssicherung erforderlich. Es ist eine Berechnung unter Einbeziehung der betreffenden Rohrleitungsteile und der Belüfter anzustellen. Die Belüfter sind ohne Luftbeaufschlagung auftriebsneutral. Das bedeutet, dass bei den Auftriebsbetrachtungen das Gewicht der Belüfter unberücksichtigt bleibt, da es sich beim eintauchen in das Wasser neutralisiert. Bei Beaufschlagung mit Luft entsteht ein Auftrieb, der sich aus der Dehnung der Membrane und der dadurch verursachten Wasserverdrängung sowie einem dynamischen Auftriebsverhalten, initiiert durch ausströmende Luft, zusammensetzt.

Um genügend Sicherheit auch bei evtl. Membranverschmutzung und dadurch bedingtem stärkeren Auftriebsverhalten zu haben, schlagen wir vor, pro Plattenbelüfter einen möglichen Auftrieb von 2,2 kg / Stück (bzw. 4,4 kg / Paar) zu kalkulieren.

Außerdem sollte das Achsmaß zwischen den Belüfterpaaren nicht kleiner als 500 mm sein, damit das Nachströmen von Wasser nicht gestört wird. Wenn das vorgeschriebene Achsmaß nicht eingehalten werden kann, so ist mit GVA Rücksprache zu halten.

Die Konstruktion und Dimensionierung von Rohrleitungsunterstützungen bzw. Befestigungen bei festinstallierten Belüftungsgittern hat ebenfalls unter Berücksichtigung der zuvor genannten Auftriebskräfte zu erfolgen.

2.3. Befestigungs- und Dichtungszubehör

2.3.1. Befestigung am Quadrat- bzw. Rechteckrohr

Bei dem Plattenbelüfter ELASTOX®-P sind die Befestigung und Luftspeisung in einer Baueinheit zusammengefasst.

Die günstigsten Voraussetzungen für die Anordnung der Plattenbelüfter ELASTOX®-P bieten Quadrat- und Rechteckrohre aus verzinktem Stahl- bzw. Edelstahl. Die entsprechenden Toleranzen bezüglich Geradheit und Parallelität der Rohre sind unbedingt einzuhalten.

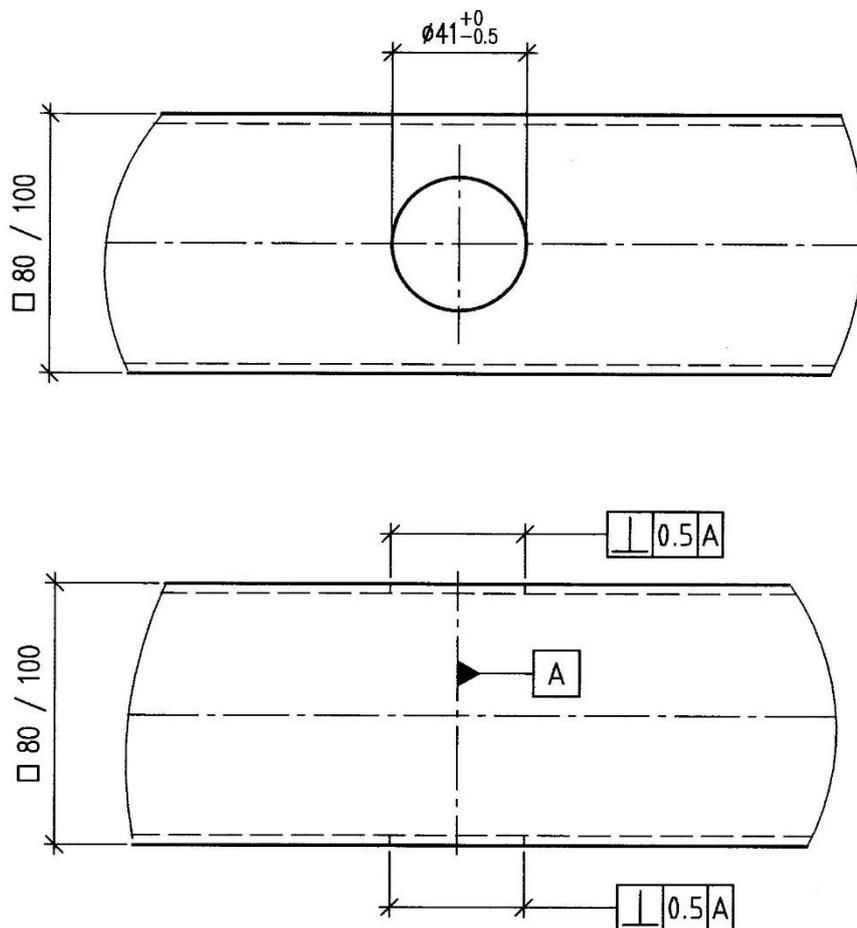
Die Montage der Belüfter an Quadrat- oder Rechteckrohren erfolgt bevorzugt paarweise. Die Befestigung der Belüfterpaare erfolgt über einen Zuganker, dessen Länge durch das Außenmaß (a) der Rohre, in axialer Richtung der Bohrungen betrachtet, bestimmt wird. Die Länge des Zugankers muss spätestens bei der Bestellung bekannt sein. (Siehe hierzu Abbildung 1).

Gesamtlänge b [mm]	Zugankerlänge [mm]
a + 1652	a + 196

Die Rohre erhalten hierzu gegenüberliegende gratfreie Bohrungen $\varnothing 41 \pm 0,5$ mm, die gleichzeitig als Luftzuführung und Zentrierung für die Belüfter dienen.
 Um einen guten Sitz der Belüfter zu gewährleisten, soll die Steghöhe der Rohre im Bereich der Bohrungen mindestens 70 mm betragen.

Die Belüfter werden mittels montagefreundlichen O-Ringen gegen das Rohr abgedichtet. Bei der Montage der Plattenbelüfter auf der Baustelle ist zu beachten, dass ein minimaler Bodenabstand (Achse Anschlussbohrung - Beckensohle) von ≥ 150 mm realisiert wird.

Abb. 2: Toleranzen für Quadrat- und Rechteckrohren



3. Allgemeine Montagehinweise

3.1. Montagevorbereitung

3.1.1. Witterungsbedingungen

Die Montage ist nicht bei Temperaturen unter +5°C durchzuführen. Erfolgt die Montage während ungünstiger Witterungseinflüsse, wie starker Regen oder Schneefälle bzw. Temperaturen unter +5°C, sind die Becken ggf. mit einem Zelt abzudecken und eine Beheizung vorzunehmen. In jedem Fall sind die Belüfter bei niedrigen Temperaturen vor jeglicher mechanischer Belastung (z.B. durch Schnee- und Eismassen) zu schützen.

3.1.2. Reinigung des Beckens

Vor Beginn der Belüftermontage müssen, sofern nicht anders vereinbart, alle bau- und maschinentechnischen Arbeiten (z.B. Schweiß-, Bohr-, Schneid- und Schleifarbeiten) am Belebungsbecken abgeschlossen sein. Das Becken muss fertig verfugt und für eine Wasserfüllung betriebsbereit sein. Vor der Montage der Belüfter ist das Becken zu reinigen, insbesondere sind Gegenstände (z.B. spitze Steine, Glasscherben, Nägel usw.), die eine mechanische Beschädigung der Membrane verursachen können, zu entfernen.

3.1.3. Erste Reinigung des Rohrleitungssystems

Die Drucklufterzeugung muss betriebsbereit und funktionsgeprüft sein. Beim Einbau der Membranbelüfter kommt es ganz besonders darauf an, dass das Rohrleitungssystem absolut sauber ist. Das Druckluftrohrleitungssystem muss mit maximaler Druckluftmenge von Verunreinigungen ausgeblasen werden. Wird auf eine sorgfältige Reinigung der Rohrleitungen verzichtet, so sammeln sich bei der Montage eingebrachte Verunreinigungen wie Sand, Erde, Schlacken und sonstige Fremdkörper zwischen der Gummi-Membrane und der Stützkonstruktion.

Die einwandfreie Funktion des Belüfters, insbesondere die Dichtigkeit gegenüber dem Eindringen von Wasser und Schlamm wird hierdurch beeinträchtigt, mechanische Beschädigungen des Belüfters sind möglich und führen zum Gewährleistungsausschluss.

Um eine effektive Luftspülung zu erreichen, ist es erforderlich, eine hohe Strömungsgeschwindigkeit in den Belüftungsgittern zu erzielen. Es ist daher empfehlenswert, die Luftspülung für absperrbare Belüftungsgitter- bzw. Flächen nach und nach oder in kleinen Gruppen vorzunehmen.

Die Spüldauer ist abhängig vom Luftdurchsatz, von der Länge der Belüftungsgitter bzw. der Anzahl der Gitter pro Belüftungsfeld und insbesondere vom Verschmutzungsgrad. Liegen extreme Verschmutzungen vor, ist ggf. vor der Belüftermontage eine zusätzliche Reinigung mittels Hochdruckreiniger erforderlich. In jedem Fall ist eine sorgfältige Entfernung aller Verunreinigungen zu gewährleisten.

Freiblasen der Rohrleitungen mit hoher Luftströmungsgeschwindigkeit

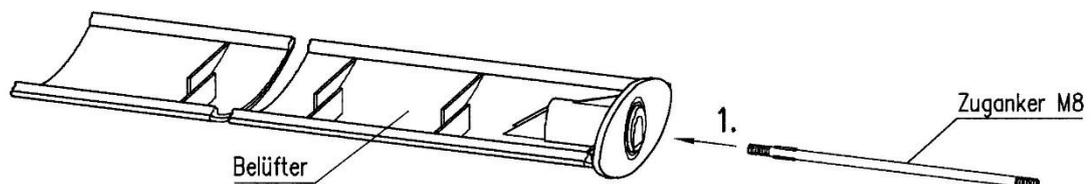
3.2. Montageanleitung Wilo-Sevio ELASTOX®-P

- Die Belüftermontage sollte erst kurz vor der Inbetriebnahme der Anlage erfolgen, um schädliche äußere Einwirkungen bei längeren Stillstandszeiten zu vermeiden.
- Jeder Belüfter ist vor der Montage auf eventuelle Beschädigungen hin zu prüfen.
- Das Betreten der Belüfter ist unzulässig. Die Ablage von Materialien auf den Belüftern ist ebenfalls verboten. Die Belüfter und insbesondere die Membranen sind gegen Beschädigung zu schützen!
- Grobe Kräfteinwirkungen sowie der Einsatz von Werkzeugen, deren Anwendung eine Beschädigung der Belüfter verursachen können, sind nicht zulässig.

Bei der Montage ist folgendermaßen vorzugehen:

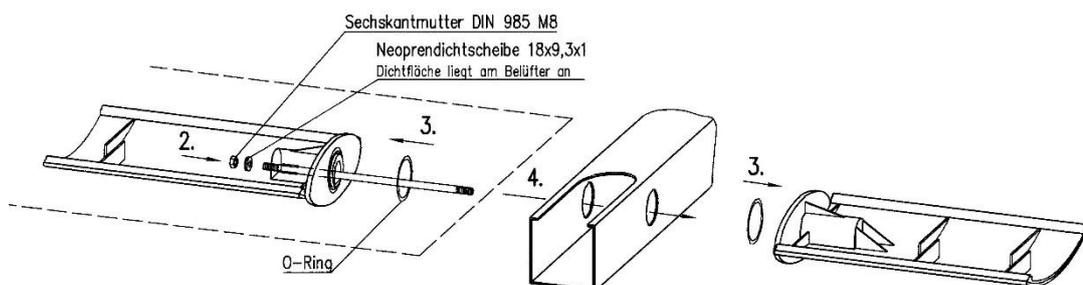
1. Zuganker mit angeformten Schaftende von der Luftzuführungsseite in den quadratischen Schaft des Belüfters einführen bis das Gewinde auf der anderen Seite sichtbar wird. (Abb.3)

Abb. 3



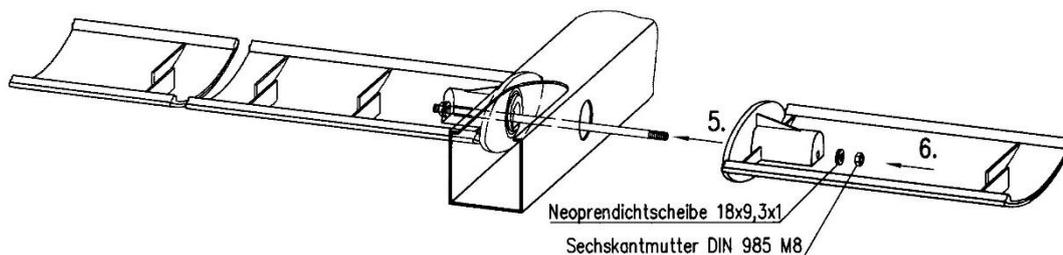
2. Dichtunterlegscheibe mit der Gummiseite auf das Gewinde schieben und selbst sichernde Mutter aufdrehen bis etwa 2 Gewindengänge aus der Mutter herausragen.
3. Flanschflächen der Belüfter im Bereich der O-Ring-Nut leicht mit Schmierseife bestreichen und O-Ring einlegen. (Keine Mineralfette verwenden, da diese zur Beeinträchtigung der Gummiqualität führen können!)
4. Belüfter, mit eingestecktem Zuganker, um 180° verdreht (Belüfterunterseite zeigt nach oben) in die Bohrung des Belüftungsgitters einführen. (Abb.4)

Abb. 4



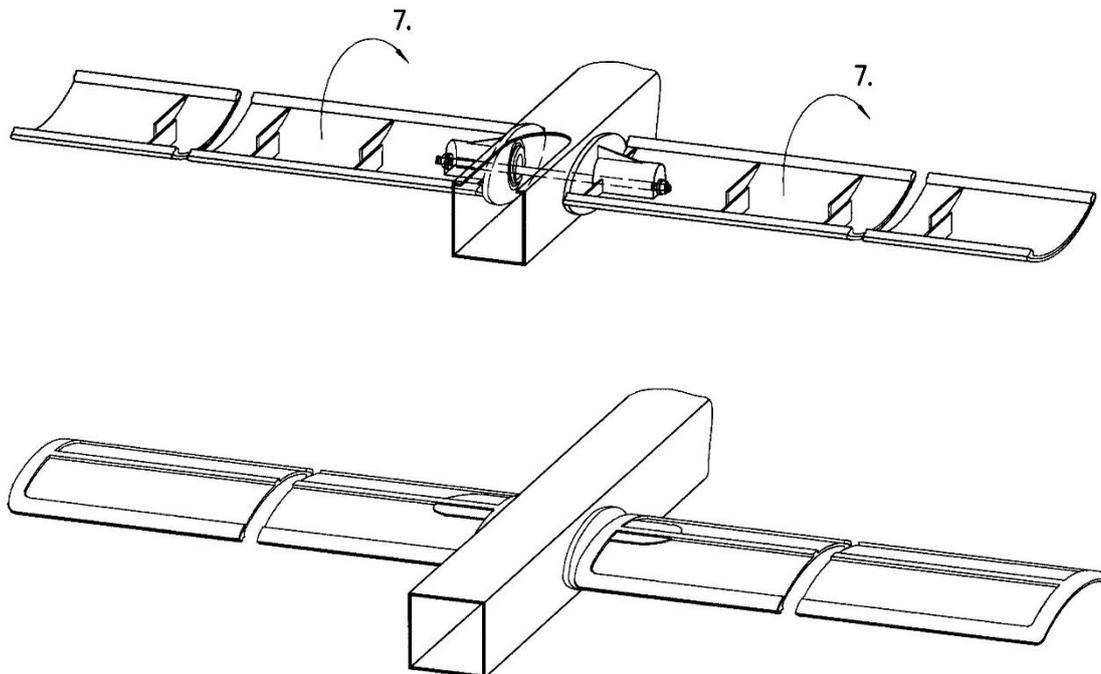
5. Zuganker in den quadratischen Schaft des Gegenbelüfters einführen. Der Gegenbelüfter ist ebenfalls mit der Schmierseite behandelt und mit einem O-Ring ausgestattet, die Unterseite zeigt nach oben.
6. Dichtunterlegscheibe mit der Gummiseite auf das Gewindeende des Zugankers schieben und selbst sichernde Mutter M 8 aufdrehen. Die Mutter mit einem Drehmomentschlüssel, eingestellt auf 12 Nm, bis zum Auslösen des Drehmomentschlüssels anziehen. (Abb.5)

Abb. 5



7. Beide Belüfter gleichzeitig um 180° drehen, so dass die Begasungsfläche nach oben zeigt und die Belüfter dabei ausrichten. (Abb.6)

Abb. 6



3.3. Freiblasen des Rohrleitungssystems

Vor der endgültigen Montage sämtlicher Belüfter und der Inbetriebnahme des Belüftungssystems ist eine nochmalige sorgfältige Reinigung des Rohrleitungssystems unumgänglich. Hierzu sind die Belüftungsgitter zunächst nur teilweise mit Belüftern zu belegen. Je nach Lage der Lufteinspeisung ist die letzte Belüfterposition in jeweiliger Luftströmungsrichtung am Ende eines jeden Belüftungsgitters freizulassen. Werden eine größere Anzahl Belüfter (> 10 Stück) pro Belüftungsgitter befestigt, so sind entsprechend jeweils die beiden letzten Belüfteranschlüsse ab Einspeisestelle freizuhalten. (Durchführung des Freiblasens siehe hierzu Punkt 3.1.3.)

3.4. Stillstandszeiten zwischen Montage und Testbetrieb bzw. Inbetriebnahme

Ist unmittelbar nach der Belüftermontage die Durchführung des Testbetriebes bzw. die Inbetriebnahme nicht möglich, so ist zur Vermeidung von äußeren Umwelteinflüssen (z.B. UV-Strahlung, Frost, Algenbewuchs) eine ausreichende Wasserüberdeckung der Belüfter zu gewährleisten. Falls erforderlich, sind die Belüfter vor dem Testbetrieb oder der Inbetriebnahme nochmals zu reinigen.

4. Testbetrieb und Dichtigkeitsprüfung

Unmittelbar nach der Belüftermontage ist es notwendig einen Testbetrieb, verbunden mit einer Dichtigkeitsprobe des ganzen Belüftungssystems, bei geringfügiger Wasserüberdeckung der Belüfter durchzuführen. Diese Forderung gilt insbesondere, wenn später eine intermittierende Betriebsweise des Belüftungssystems vorgesehen ist. Wurden Undichtigkeiten gefunden, sind diese zu korrigieren und nochmals zu prüfen. Die Dichtheit ist im Montageprotokoll vom Auftraggeber zu bestätigen. Eine fehlende Dichtigkeitsprüfung oder eine ungenügende, unsachgemäß durchgeführte Dichtigkeitsprüfung führt zum Gewährleistungsausschluss. Folgeschäden, die hierauf zurückzuführen sind, liegen nicht in unserem Verantwortungsbereich.

Der Testbetrieb und die Dichtigkeitsprobe sind mit einer geringfügigen Wasserüberdeckung der Belüfter von wenigen Zentimetern (ca. 5 cm) durchzuführen. Höhere Wasserüberstände erschweren die Erkennung von kleineren Schäden bzw. Leckagen.

Zur Wasserfüllung ist sauberes Wasser zu verwenden. Der Ablauf vom Nachklärbecken ist auf Grund der Neigung zum Schäumen nicht geeignet. Zur Überprüfung ist eine Beckenbegehung erforderlich, evtl. Schäden und Undichtigkeiten sind vom Beckenrand aus nicht ausreichend erkennbar.

Auf geeignete Schutzkleidung ist zu achten!

Die Luftbeaufschlagung des Belüftungssystems ist während des Überprüfungsvorganges so gering wie möglich zu wählen. Undichtigkeiten sind hierdurch besser erkennbar. Das Begasungsbild ist bei der Nennluftbeaufschlagung zu überprüfen.

- **Geringe Wasserüberdeckung der Belüfter (ca. 5 cm)**
- **Sauberes, nicht zum Schäumen neigendes Wasser nutzen**
- **Beckenbegehung zur Überprüfung erforderlich**
- **Geringe Luftbeaufschlagung zur Dichtigkeitsprüfung wählen**
- **Nennluftbeaufschlagung zur Überprüfung des Begasungsbildes wählen**

4.1. Rohrleitungen und Belüftungsgitter

- **Überprüfung auf undichte Stellen, insbesondere an Schweißnähten und Verbindungsstellen (Flanschen, Rohrdichtschellen, Verschraubungen, Sattelklemmen)**

4.2. Belüfter

- **Überprüfung der Befestigung der Belüfter auf undichte Stellen bzw. schlecht sitzende Dichtungen oder defekte Gewindeanschlüsse. Undichte Stellen sind dadurch erkennbar, dass Luft unmittelbar neben den Belüftern grobblasig an die Oberfläche tritt.**
- **Überprüfung der Gummi-Membrane auf evtl. Beschädigungen, erkennbar an Hand des Austritts deutlich größerer Luftblasen.**
- **Nach der Überprüfung eines überschaubaren Abschnittes ist für eine zweite Überprüfung die Luft für diesen Abschnitt abzustellen.**

Wurden undichte Stellen bei der Überprüfung übersehen, so werden diese bei abgestellter Luft an Hand eines intensiven Nachgasens sichtbar. Geringfügiges feinblasiges Nachgasen an den Belüftermembranen ist normal und deutet nicht auf undichte Stellen hin.

Ist eine auffällige ungleichmäßige Luftverteilung bei Nennluftbeaufschlagung der Belüfter zu beobachten, so ist die exakte Nivellierung der Belüfter nochmals zu überprüfen und zu korrigieren. Eine evtl. auftretende anfängliche geringfügige Ungleichverteilung der Luft kann auf ein produktionsbedingt unterschiedliches Hydrophobverhalten der Membranen zurückzuführen sein, das sich jedoch nach ca. 2 Wochen innerhalb der Einarbeitungszeit ausgleicht.

5. Inbetriebnahme

Voraussetzung für die Inbetriebnahme des Belüftungssystems sind die ordnungsgemäße Durchführung der Montage inkl. Freiblasen des Rohrleitungssystems, des Testbetriebes und der Dichtigkeitsüberprüfung. Der Kunde bestätigt im beigefügten Inbetriebnahmeprotokoll die ordnungsgemäße Durchführung. Die Regelung und Steuerung der Drucklufterzeugung und -Verteilung inklusive der Drucküberwachung muss funktionsgeprüft sein.

Neue Gummimembranen können ein produktionsbedingt unterschiedliches Hydrophobverhalten aufweisen, das sich üblicherweise während einer 2-wöchigen Betriebsphase vollständig ausgleicht. Erst nach der Einarbeitungsphase ist das typische Blasenbild ausgebildet und die volle Sauerstoffeintragsleistung wird erreicht.

Die Belüfter sind während dieser Zeit entsprechend den vorgesehenen normalen Betriebsbedingungen zu beaufschlagen. Im Fall einer intermittierenden Betriebsweise ist eine tägliche Mindestbetriebsdauer von 15 Minuten sicherzustellen. Nach der Einarbeitungsphase kann die Einschalthäufigkeit auf 1 x wöchentlich zurückgenommen werden.

6. Betrieb der Plattenbelüfter Wilo-Sevio ELASTOX®-P

6.1. Dauerbetrieb

Im Dauerbetrieb sind die Membranbelüfter ELASTOX® in dem nachfolgend vorgegebenen Luftbeaufschlagungsbereich zu betreiben. Durch geeignete Regel- und Steuerungssysteme der Druckluftversorgung ist zu gewährleisten, dass die Belüfter in dem vorgeschriebenen Luftbeaufschlagungsbereich betrieben werden. Es ist sicherzustellen, dass die maximale Beaufschlagung nicht überschritten wird, um eine Beschädigung des Belüfters durch Überbelastung zu vermeiden.

Belüftertyp	Luftbeaufschlagung [Nm ³ /h m]		
	Nennbetrieb	Bereich	Spülbetrieb
Wilo-Sevio ELASTOX®-P	12	0 – 15	18

Nähere Einzelheiten über Luftbeaufschlagung, Sauerstoffausnutzung und Druckverluste sind den entsprechenden technischen Informationen zu entnehmen.

6.2. Intermittierender Betrieb

Die Möglichkeit einer intermittierenden Luftbeaufschlagung zählt zu den herausragenden Eigenschaften der Membranbelüfter ELASTOX®.

Findet die intermittierende Betriebsweise im Rahmen einer gezielten Nitrifikation/Denitrifikation statt, so sind neben der absoluten Dichtheit des Installationssystems keine besonderen Vorkehrungen zu beachten. Werden die Belüfter jedoch nur äußerst selten (z.B. saisonweise) mit Luft beaufschlagt, sind einige zusätzliche Maßnahmen zu beachten:

- Im Bereich der Belüfter sind Sohlablagerungen durch Einsatz geeigneter Umwälzsysteme zu vermeiden.
- Nach längerem Betriebsstillstand kann nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, dass Wasser in die Belüftungsgitter eingedrungen ist. Bei Wiedereinschaltung des Belüftungssystems ist daher zur Vermeidung von Überlastungen die Luftbeaufschlagung nicht abrupt vorzunehmen, sondern nur allmählich zu steigern.
- Die Belüfter sollten 1 x wöchentlich bei normalem Betriebsablauf mit maximalem Luftdurchsatz gespült werden. (Siehe hierzu 7.3 Spülbetrieb) Es kann sinnvoll sein, einen automatischen regelmäßigen Spülbetrieb (z.B. täglich 10 Min.) auch für den Dauerbetrieb vorzusehen.

6.3. Belüfterzuordnung

Bei Anwendung einer Schrägstrombelüftung (Belüftung mit getrennter Umwälzung, z.B. bei intermittierendem Betrieb) sind bei der Anordnung der Rührwerke zu den Belüftern die entsprechenden Vorgaben des Rührwerksherstellers zu berücksichtigen, um Schäden am Rührwerk zu vermeiden. Aus Sicherheitsgründen sollte ausgeschlossen werden, dass durch Fremdeinflüsse (z.B. Rezirkulationspumpen, Zulaufleitungen, Rührwerke etc.) Strömungen mit einer Geschwindigkeit > 1 m/s im Bereich der Belüfter initiiert werden. Schäden, die am Belüfter durch unvorhersehbare Strömungsverhältnisse entstehen, sind von der Gewährleistung ausgeschlossen.

7. Wartung

7.1. Allgemeine Hinweise

Die Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer des Belüftungssystems ist u.a. abhängig von der hohen Elastizität, Feinblasigkeit und dem niedrigen Druckverlust der hochwertigen Gummimembrane. Wartungs- und Pflegemaßnahmen sind erforderlich, um diese Eigenschaften langfristig zu sichern.

Der einwandfreie Betrieb des Belüftungssystems kann optisch an Hand des Begasungsbildes sowie an Hand des Betriebsdruckes überwacht werden. Treten hier Unregelmäßigkeiten auf, sind die Ursachen ausfindig zu machen und sofern erforderlich, sofort zu beheben, um so evtl. Folgeschäden zu vermeiden.

- **Ein Druckanstieg im Belüftungssystem ist in jedem Fall zu untersuchen, wenn dieser bei gleicher Betriebssituation 100% des ursprünglichen Ausgangswertes übersteigt, der zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme registriert wurde.**
- **Die Belüfter sollten in jedem Fall einer visuellen Begutachtung unterzogen werden.**
- **Druckverluste über 120mbar sind in jedem Fall und jeder Betriebssituation zu vermeiden, eine bleibende Schädigung der Belüfter kann nicht ausgeschlossen werden.**

7.2. Auflistung möglicher Betriebsstörungen

Auftreten einzelner grober Luftblasen:

Ursachen Zopfbildung um einzelne Belüfter, kann insbesondere bei ungenügender Grobstoffentfernung auftreten. Das Auftreten von Zöpfen ist grundsätzlich für die Gummi-Membranen nicht schädlich, kann jedoch bei vermehrtem Auftreten zur Einbuße der Effizienz des Belüftungssystems führen.

Maßnahmen Extrem große Lasten durch Zopfbildung können mechanische Schäden (Abbrechen) verursachen. Die Belüfter sind visuell zu begutachten, ggf. zu ersetzen oder zu reinigen.

Erhöhter Betriebsdruck:

Ursachen Erhöhter Wasserstand, defekte Manometeranzeige, falsch gedrosselte Regelorgane, falsch eingestellte Sauerstoffwerte, Ablagerungen in den Rohrleitungen.

Erhöhter Druckverlust und/oder Verschlechterung des Begasungsbildes:

Ursachen Die Gummi-Membranen unterliegen einem normalen Alterungsprozess, der zur allmählichen Verhärtung der Membranen führt und eine Erhöhung des Begasungswiderstandes der Membrane sowie eine Verschlechterung des Begasungsbildes hervorruft.

Abwasser- bzw. luftseitige Inhaltsstoffe können eine Schädigung der Gummi-Membranqualität hervorrufen. Verstopfungserscheinungen an der Belüftermembrane können durch prozessbedingte Ablagerungen (z.B. Scaling- oder Foulingprozesse) verursacht werden.

Maßnahmen Bei dem Einsatz in kommunalen Kläranlagen können Betriebszeiten von mehr als 10 Jahren erreicht werden. Der Alterungsprozess der Membranen ist abhängig von den jeweiligen Betriebsbedingungen. Nach einer Betriebsdauer von mehr als 5 Jahren ist generell eine Überprüfung der Membranen durch die GVA empfehlenswert.

Die Überprüfungshäufigkeit sollte erhöht werden, wenn bekannt ist, dass kritische Substanzen im Hinblick auf die Gummiqualität im Abwasser enthalten sind oder wenn Abwasser behandelt wird (insbesondere Industrieabwasser), dessen genaue Zusammensetzung unbekannt ist.

Eine Überprüfung der Belüftermembranen durch die GVA ist empfehlenswert, ggf. ist der Austausch der Belüfter unerlässlich.

Vermeidung von prozessbedingten Ablagerungen durch Prozessoptimierung (z.B. pH – Regulierung, Optimierung der Fällmitteldosierung) sowie die Durchführung eines regelmäßigen Spülbetriebes zur Prophylaxe sind ebenfalls sinnvolle Maßnahmen.

- siehe Spülbetrieb
- ggfs. Reinigung der Belüfter

Wenn nicht rechtzeitig eingegriffen wird, kann die Verstopfung der Membranschlitzte soweit vorangeschritten sein, dass eine Reinigung nicht zum gewünschten Erfolg führt oder bereits eine bleibende Schädigung der Belüftermembrane durch Überbelastung vorliegt. Der Austausch der Membranen ist dann unumgänglich. (Siehe Austausch 7.5.)

7.3. Spülbetrieb

Die Abwasserreinigung in der Belebungsstufe setzt sich aus einer Vielzahl biologischer, chemischer sowie physikalisch – chemischer Prozesse und Stoffumsätze zusammen. Je nach Abwasserzusammensetzung, Belastung und Prozessführung der Anlage kann es zu mehr oder weniger stark ausgeprägten biologischen Ablagerungen (Verschleimung, Fouling) und Scalingeffekten (mineralische Ablagerungen) kommen.

Ablagerungen auf der Membrane und insbesondere in den Membranschlitzten sind in jedem Fall zu vermeiden, da sie langfristig zur Verschlechterung des Druckverlustes und der Standzeit des Belüfters führen. Abhängig von der Luftbeaufschlagung erfährt die elastische Membrane, einen Wechsel von Dehnung und Entspannung, der einen Selbstreinigungsvorgang bewirkt und dabei mineralische Ablagerungen „absprengen“ kann. Ist dieser Selbstreinigungseffekt nicht ausreichend, ist ein zusätzlicher Spülvorgang regelmäßig durchzuführen.

Prozessbedingte Ablagerungen an der Membrane können im Anfangsstadium noch leicht entfernt werden, es ist daher sinnvoll, den Spülbetrieb sofort nach Inbetriebnahme regelmäßig durchzuführen. Um Ablagerungen auf der Membrane entgegenzuwirken, empfehlen wir die Belüftung mindestens 1 x wöchentlich kurz abzuschalten und die Belüfter danach für ca. 10 Minuten bei maximaler Luftbeaufschlagung zu betreiben.

Der Spülbetrieb ist in jedem Fall bei intermittierendem Betrieb mit längeren Stillstandszeiten (z.B. Saisonbetrieb) sowie bei Dauerbetrieb mit geringer Luftbeaufschlagung unter 2 Nm³/h durchzuführen.

Sind prozessbedingte Ablagerungen verstärkt zu erwarten, (z.B. Simultanfällung, Molkereiabwässer, hohe Wasserhärte) wird ein dementsprechend angepasster Spülbetrieb zur Prophylaxe empfohlen.

Diese Vorsorgemaßnahme schließt jedoch das evtl. Auftreten von prozessbedingten Verstopfungserscheinungen nicht vollständig aus.

7.4. Reinigung

Biologische Ablagerungen sind je nach Verschleimungsgrad nicht durch Spülbetrieb und Selbstreinigungseffekt zu vermeiden. In diesem Fall ist eine Hochdruckreinigung nach Beckenentleerung oder die Entnahme von Belüftungsfeldern in gewissen Zeitabständen einzuplanen. Bei Abwässern mit hohem Industrieanteil sollte mindestens 1 – 2 x jährlich eine Reinigung durchgeführt werden.

Die Reinigung von Belüftern kann durch Abspritzen mit einem Hochdruckreinigungsgerät von außen erfolgen. Hierbei ist in jedem Fall eine Sprühdüse einzusetzen und ein ausreichender Abstand zum Belüfter einzuhalten (Mindestabstand ca. 50 cm), die Benutzung von Feindüsen ist unzulässig und schließt eine Beschädigung der Membrane nicht aus. Die Wassertemperatur sollte zwischen 5 – 50 °C liegen. Die Sicherheitshinweise der Gerätehersteller sind zu beachten.

Eventuelle Verunreinigungen der Begasungsschlitze können ggf. durch injizieren einer geeigneten Reinigungsflüssigkeit in den Luftstrom beseitigt werden. Eine vorherige Rücksprache mit unserem Kundendienst bezüglich geeigneter Reinigungskemikalien ist unerlässlich.

7.5. Austausch von Belüftern bzw. Belüftermembranen

Ein gebrauchter Belüfter weist im Vergleich zu einem neuwertigen Belüfter einen höheren Druckverlust auf, daher ist es empfehlenswert bei einem erforderlichen Austausch von Belüftern bzw. Belüftermembranen jeweils alle Belüftereinheiten eines absperrbaren Belüfterstranges neu zu belegen, auch wenn nur einzelne Belüfter defekt sind. Eine Mischung von alten und neuen Belüftern sollte möglichst vermieden werden, um einer ungleichmäßigen Luftverteilung vorzubeugen. Vor dem Wiedereinbau sind die Belüftungsgitter zu reinigen und evtl. eingedrungener Schlamm ist vollständig zu entfernen. Nach dem Einbau der Belüfter ist es ebenfalls erforderlich, einen Testbetrieb inkl. Dichtigkeitsprobe durchzuführen (Siehe hierzu 4. Testbetrieb und Dichtigkeitsprüfung).

7.6. Differenzdruckmesseinrichtung zur Überwachung des Druckverlustes

Zur Überwachung der Belüfter ist der Druckverlust am Belüfter selbst als Parameter heranzuziehen. Üblicherweise wird die Funktion des Belüfters an Hand des Druckes im Rohrleitungssystem überwacht. Die hierfür eingesetzten normalen Manometer weisen jedoch zumeist eine unzureichende Messgenauigkeit auf. Es wird daher empfohlen, Differenzdruckmesssysteme mit einer 10-fach höheren Messgenauigkeit zu installieren. Für weitere Rückfragen steht Ihnen unser Kundendienst jederzeit zur Verfügung, nähere Einzelheiten entnehmen Sie bitte auch den entsprechenden technischen Informationen.

7.7. Testlanzen zur visuellen Überwachung der Belüfter

Bei Auftreten von Unregelmäßigkeiten (Änderungen des Begasungsbildes, Änderungen der Druckverhältnisse) sollten die Belüfter einer visuellen Betrachtung unterzogen werden. Bei Systemen, die während des Betriebes dem Becken entnommen werden können, ist dies ohne Probleme möglich. Bei fest auf der Beckensohle installierten Belüftungssystemen stehen meist mehrere Beckeneinheiten zur Verfügung, wovon dann eine entleert werden kann. Eine andere Möglichkeit ist es, eine sogenannte Testlanze mit wenigen Belüftern zu installieren, die dann ohne Beckenentleerung leicht dem Becken entnommen werden kann.

Werden Belüfter ausgetauscht, sind ebenfalls die Belüfter der Testlanzen mit auszutauschen.

7.8. **Wartungsarbeiten**

Werden zwecks Wartungsarbeiten die Becken entleert oder Belüftungsgitter mittels Hebevorrichtung aus dem Becken gehoben, so sind hierbei die entsprechenden Sicherheitsvorschriften zu berücksichtigen. Ebenfalls ist darauf zu achten, dass Ablagerungen auf den Belüftern während der Wartung nicht antrocknen.

8. **Bestimmung der Sauerstoffzufuhr in Reinwasser**

Sauerstoffeintragsversuche in Reinwasser, die der Überprüfung der Leistungsfähigkeit von Belüftungseinrichtungen dienen, sind unter Berücksichtigung des ATV Merkblattes M 209 durchzuführen.

Die Versuchsbedingungen sind in jedem Fall in vorheriger Rücksprache mit der GVA abzustimmen, anderenfalls entfallen jegliche diesbezügliche Gewährleistungsansprüche.

Sauerstoffeintragsversuche sind erst nach einer mindestens 2-wöchigen Einarbeitungsphase durchzuführen, anderenfalls sind Einbussen im Sauerstoffeintrag nicht auszuschließen (Siehe hierzu 5. Inbetriebnahme).

Für die Reinwassertests ist Wasser mit Trinkwasserqualität zu nutzen, biologisch gereinigtes Abwasser oder veralgtes Wasser ist nicht geeignet (Näheres siehe ATV-Hinweise).

Kommt es unter ungünstigen Bedingungen während der Einarbeitungsphase zur Veralgung des Wassers, ist eine vorherige Reinigung der Belüfter und des Beckens sowie eine Neufüllung des Beckens unbedingt erforderlich.

9. Verpackung, Transport und Lagerung

9.1. Allgemeine Hinweise

Negative Einflüsse, die bei Gummi- und Kunststoffartikeln zur Veränderung der physikalischen Eigenschaften führen können, treten überall bei ungünstiger Lagerung und unsachgemäßer Behandlung auf. Sie führen in der Regel zu einer Verkürzung der Lebensdauer und zeigen sich am Artikel in übermäßiger Verhärtung, Weichwerden, bleibender Verformung, Rissbildung und sonstigen Oberflächenschäden. Die Lagerung hat insbesondere unter Beachtung der DIN 7716 zu erfolgen.

Die ELASTOX® Membranbelüfter sind generell gegen Witterungseinflüsse wie Frost, Hagel, direkte Sonneneinstrahlung und gegen sonstige mechanische Beschädigungen zu schützen.

9.2. Verpackung und Transport

Die Belüfter bzw. deren Ersatzteile sind in ihrer Originalverpackung zu transportieren und zu lagern. Eine Gewähr für ELASTOX® Membranbelüfter wird nur bei originaler und unverletzter Verpackung gegeben. Originalgepackte Paletten dürfen nicht übereinander gestapelt werden!

Wilo-Sevio ELASTOX®-P sind zu je max. 21 Stück Belüfter pro Karton verpackt. Maximal fünf Kartons dürfen ohne Paletten direkt übereinander gestapelt werden (z.B. in See – Containern).

Während des Transportes dürfen die Paletten auch nicht kurzfristig übereinander gestapelt werden. Die Ladung ist während des Transportes vor Witterungseinflüssen zu schützen und gegen Verrutschen zu sichern.

9.3. Lagerung

9.3.1. Lagerraum und Temperatur

Die Belüfter dürfen nicht im Freien gelagert werden! Der Lagerraum soll kühl, trocken, mäßig belüftet, abgedunkelt und staubfrei sein. Die Temperatur in diesen Räumen soll bei etwa + 5°C bis + 25° C liegen. Höhere Temperaturen verändern die physikalischen Eigenschaften, während alle Gummiqualitäten sowie die Kunststoffkomponenten bei niedrigen Temperaturen versteifen.

9.3.2. Heizung und Feuchtigkeit

Ist es erforderlich, den Lagerraum zu heizen, ist der Heizkörper abzuschirmen und das Lagergut ca. 1 m entfernt davon zu halten. Der Lagerraum soll eine geringe Luftfeuchtigkeit aufweisen, max. 65%. Bitte achten Sie darauf, dass Sie keine feuchten Räume benutzen.

9.3.3. Beleuchtung und Ozonbildung

Dem Licht und der Beleuchtung kommt eine besondere Bedeutung zu. Alle Gummierzeugnisse müssen vor Licht mit hohem ultravioletten Anteil geschützt werden, insbesondere vor direkter Sonnenbestrahlung.

Neben der ultravioletten Strahlung, die durch offen installierte Leuchtstoffröhren aus-gesandt wird, ist auch die damit verbundene Ozonbildung schädlich. Ähnliche Wirkungen haben auch Elektromotoren u.a. Geräte, die Funken erzeugen. Solche Geräte gehören nicht in den Lagerraum. Das gleiche gilt für Lösungsmittel, Öle, Chemikalien oder Säuren, die durch Dämpfe und Abgase die Gummi – Qualität angreifen und zu Verhärtung, Weichwerden oder starker Volumenänderung führen.

EINBAU- UND BETRIEBSANLEITUNG
Wilo-Sevio ELASTOX®-P



WILO GVA GmbH	T +49 2058 9210 - 0	Deutsche Bank AG	USt.-ID-Nr.: DE 815649284	Amtsgericht:	Wuppertal HR B 14011
Dieselstr. 6	F +49 2058 9210 - 20	IBAN DE50330700900325933000	Steuer-Nr.: 139/5809/0548	Geschäftsführer:	Dipl.-Ing. René Brunßen
D – 42489 Wülfrath	info@gva-net.de	BIC DEUTDEDWXXX			
Germany	www.gva-net.de				
