

ENVICON keramische Rohrbelüfter

EKR AeroMax

Inhalt:

Beschreibung	S. 2
Technische Daten	S. 2
Standardlängen	S. 3
Betriebsbereich	S. 4
EKR Mono	S. 4
Leistungsdaten	S. 5
Vorbereitung der Luftzuleitungen	S. 5
Lagerung und Vorbereitung der Montage	S. 6
Montage	S. 6
Test Blasenbild und Feintuning	S. 7
Sauerstoffeintragsversuch	S. 8
Maßnahmen bei verzögerter Inbetriebnahme und bei Außerbetriebnahme	S. 8
Betriebs- und Wartungsanleitung	S. 8
Betriebsvorgaben	S. 11
Ersatz- / Austausch	S. 12
Aufbau	S. 13

Beschreibung:

Keramische Belüfter werden für die permanente Belüftung eingesetzt sowie dort, wo es die Zusammensetzung des Abwassers erfordert (chemische Beständigkeit), für die Begasung bei Trinkwasseranlagen oder für Aquakulturen. Eine dauernde Luftbeaufschlagung ist erforderlich, ein diskontinuierlicher Betrieb führt zu einem Zusetzen der Poren und ist nicht zulässig.

ENVICON setzt ausschließlich hochwertige glasgesinterte Keramik mit dem Hauptbestandteil glasgebundenes Aluminiumsilikat ein. Die Homogenität von Sintermasse und Kornstruktur des Materials ermöglichen definierte und permanent konstante freie Querschnitte der Belüftungselemente und schaffen damit die Voraussetzung für eine exakte Quantifizierung der Sauerstoffeintragungswerte. Die Keramikbelüfter haben eine hohe mechanische Festigkeit und verfügen außerdem über eine gute Beständigkeit auch gegenüber Lösungsmitteln sowie vielen Chemikalien.

Die hochbeständige glasgesinterte Keramik garantiert besonders gute Regenerationsmöglichkeiten der Elemente. Die Regeneration kann im eingebauten Zustand während des Betriebes der Anlage durch Zugabe von Ameisensäure in die Luftbeaufschlagung erfolgen. Starke organische Verunreinigungen können durch Ausglühen beseitigt werden.

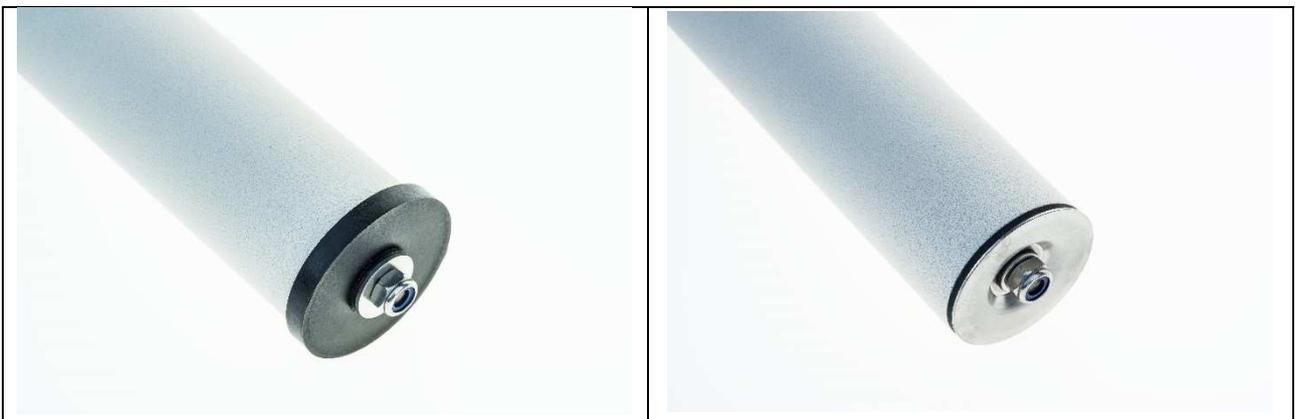
Technische Daten:

Außendurchmesser:	70 mm
Innendurchmesser:	40 mm
Werkstoff:	Feinkeramik
Farbe	Elfenbein
Hauptbestandteil:	Glasgebundenes Aluminiumsilikat
Eisenoxid (als Fe ₂ O ₃):	Kleiner 1%
Glühverlust:	Kleiner 0,5%
Beständig:	Gegen Heiß- und Kaltsäuren (ausgen. Hydrofluoridsäure oder fluoride Säure) und Laugen bis pH9 sowie Gase bis 900°C.
Spez. Permeabilität:	380 * 10 ⁻¹³ /m ²
Filtereinheit für Gase:	20 µm für eine feinblasige Belüftung (Andere Porengrößen bis hin zur feinstblasigen Belüftung verfügbar auf Anfrage)
Porosität:	35% - 45%



Die Keramikbelüftersets EKR sind für rechteckige Verteilerrohre der Abmaße 80 x 80 und 100 x 100 mm (Standard) und Öffnungen von 37, 40 und 45 mm \varnothing erhältlich. Andere Rohr-abmaße auf Anfrage.

ENVICON Keramikrohrbelüfter sind wahlweise erhältlich mit Endbefestigungen aus Edelstahl oder aus PAGV:



Standardlängen:

EKR 1000: Satz keramischer Belüfter mit einer effektiven Gesamtlänge von 1.000 mm

EKR 1500: Satz keramischer Belüfter mit einer effektiven Gesamtlänge von 1.500 mm
(Andere Längen sind auf Anfrage verfügbar)

EKR Sets werden in Einzelteilen zum Zusammenbau vor Ort geliefert.

Betriebsbereich je Set:

	EKR 1000	EKR 1500
Minimum (Empfehlung)	2,0	3,0
Standard	6,0 - 8,0	9,0 - 12,0
Maximum (Spezifikation)	12,0	18,0

EKR Mono:

Die Sets EKR sind auch als vorgefertigte Einheiten EKR Mono zur Sofortmontage erhältlich. Die EKR Mono sind standardmäßig für rechteckige Verteilerrohre 80 x 80 mm und Öffnungen von 40 mm Ø erhältlich. Die Verbindung erfolgt über Doppelgewindeverbinder mit ¾" Außengewinde.

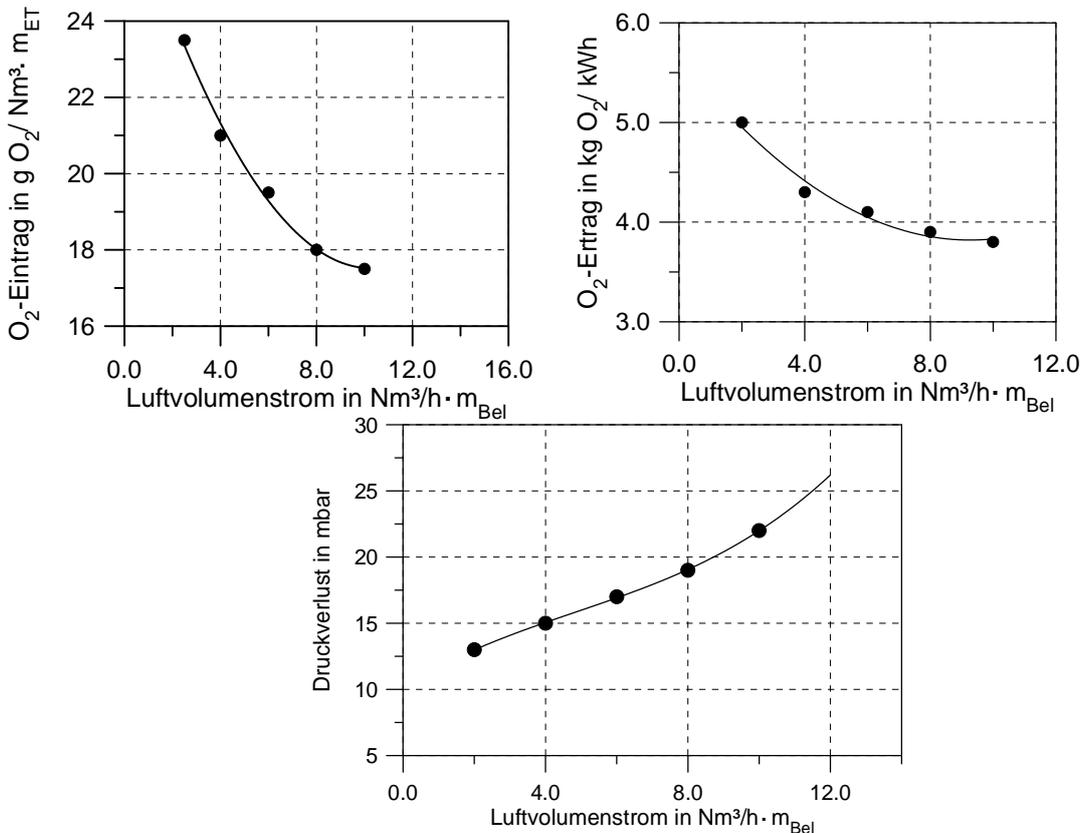
EKR Mono 500: Keramischer Rohrbelüfter mit einer effektiven Belüfterlänge von 500 mm

EKR Mono 750: Keramischer Rohrbelüfter mit einer effektiven Belüfterlänge von 750 mm



Leistungsdaten:

Gemessen nach Arbeitsanleitung ATV M209 unter Standardbedingungen (Reinwasser, Wassertiefe = 4,0 m, Belegungsichte 1,1 m_{Bel}/m^2)



Vorbereitung der Luftleitungen

Die Luftzuführungsleitungen und die Leitungen am Beckenboden sind vor der Montage der Belüfter auf einwandfreien Zustand und Sauberkeit zu überprüfen (Ausblasen des gesamten Rohrleitungssystems, Entfernen jeder Art von Feuchtigkeit, Dreck und Rost).

Die ENVICON Keramikrohre haben einen sehr geringen Druckverlust. Daher ist es wichtig, daß die Zuführungs- und Verteilerleitungen am Beckenboden waagrecht mit max. 5 mm Höhenunterschied verlegt und nivelliert sind. Damit ist gewährleistet, dass auch die Belüfter in gleicher Ebene montiert sind und ein gleichmäßiges Blasenbild aufweisen.

Lagerung und Vorbereitung der Montage

Die Keramikrohre und das Zubehör werden auf Paletten in Transportkartons angeliefert. Die Einheiten sind möglichst nahe am Einsatzort zu entladen und abzustellen.

Die Keramikrohre in der Verpackung sind gegen Regen, Bruch, Verschmutzung und Staub in geeigneter Weise zu schützen.

Generell hat die Einlagerung des ENVICON-Belüfters beim Käufer unter Berücksichtigung der DIN 7716 zu erfolgen, idealerweise in der ENVICON gelieferten Umverpackung. Eine Entnahme sollte erst kurz vor der Montage erfolgen.

Stöße und mechanisches Anschlagen sind bei der Entnahme der Keramiken und bei der Montage zu vermeiden.

Montage

Bitte beachten Sie unbedingt die beiliegende Zusammenstellungs-Zeichnung. Das Anzugsmoment der selbstsichernden Mutter M10 beträgt 10-12 Nm.

Wir empfehlen, auf die Gewinde Anti-Seize (z.B. LOCTITE LB 8009 oder LB 8023) aufzutragen, um ein Festfressen der Muttern zu vermeiden.

Achtung: Es sollte keine große Differenz zwischen Montage- und Betriebstemperatur auftreten, da es durch die thermische Ausdehnung der Gewindestange zur Lockerung der Befestigung und damit zu Betriebsstörungen kommen kann. Sollten sich Temperaturdifferenzen nicht vermeiden lassen, so empfehlen wir bei Bedarf ein Nachziehen der Muttern.

Bitte stellen Sie sicher, dass der Kunststoffgewindenippel zentriert in der Bohrung sitzt und zwischen Kunststoffteil und Edelstahlverrohrung eine Dichtung sitzt. Auch zwischen Zentrierung und Keramikrohr sowie zwischen Keramikrohr und Endscheibe, entweder aus Kunststoff oder aus Edelstahl, muß je eine Dichtung gesetzt werden.

Auf eine gute Zentrierung aller Teile ist zu achten. Zuletzt bitte die Dichtung zwischen Endscheibe und Unterlegscheibe bzw. selbstsichernder Mutter nicht vergessen.

Nivellierung der keramischen Belüfter

Bitte beachten Sie, dass bei starrporösen Belüftungssystemen unbedingt vor Befüllen des Beckens mit Wasser die Luftzufuhr angestellt werden muß und auch angestellt bleiben muß. Andernfalls wird Wasser in das System eindringen.

Nach der Montage der Belüfter ist das Becken soweit mit Wasser (Trink- bzw. Grundwasser oder sauberem Flusswasser) zu füllen, daß alle Belüfterrohre knapp (ca. 5 cm) unterhalb des Wasserspiegels liegen. Nachklärbeckenwasser ist für Blasentests und Dichtigkeitsprüfungen wenig geeignet, da es zum Schäumen neigt und evtl. Undichtigkeiten schwer zu erkennen sind)

Die Ausrichtung der Belüfter erfolgt zweckmäßig in der Weise, dass zunächst die Wasserüberdeckung eines möglichst tief liegenden Belüfters gemessen wird. Die Belüftungsgitter werden sodann durch Nachschrauben der höhenverstellbaren Halterungen auf gleiches Niveau gebracht. Die Ausrichtung aller Belüfter hat so zu erfolgen, dass die maximale Höhenabweichung aller Belüfter untereinander nicht mehr als 5 mm beträgt.

Test Blasenbild und Feintuning

Nun sollten alle Keramikbelüfter gleichmäßig ca. 5 cm unter der Wasseroberfläche liegen.

Da die Belüftung bereits angestellt ist, kann nun direkt die Dichtigkeitsprüfung erfolgen. Die Luftmenge sollte dabei nicht unter $6 \text{ Nm}^3 / (\text{h} \times m_{\text{Belüfter}})$ liegen.

Alle Belüfter sind auf gleichmäßigen Luftaustritt über die gesamte Rohroberfläche sowie auf einwandfreie Anschluss- und Randabdichtung zu prüfen. Das Blasenbild sollte am Beckenboden aus nächster Nähe und nicht nur von der Brücke bzw. vom oberen Beckenrand geprüft werden.

Häufige Ursachen für große Blasen oder sehr viel Luftblasen an einigen Stellen und parallel dazu natürlich schlecht versorgte und daher schlecht gasende Stellen andernorts sind:

Eine ungleiche Luftverteilung und zu wenig Luft an einem der Belüftergitter. Prüfen Sie die Absperrarmatur(en) sowie die Nivellierung des Systems. Ist Abwasser eingedrungen, müssen die Keramiken gereinigt werden.

Es können Dichtungen fehlen oder Schrauben sind nicht angezogen worden oder Keramikrohre können gebrochen sein. Überprüfen Sie, ob alle Dichtungen (8 je Satz Keramikbelüfter) eingesetzt sind, ob Kunststoffteile, Keramiken und Dichtungen überall zentriert und korrekt in ihren Aufnahmen sitzen und ob die Muttern fest genug angezogen sind. Überprüfen Sie, ob die Keramikrohre Risse oder abgeplatzte Stellen aufweisen.

Keramikrohre mit dauerhaft mangelhafter Luftverteilung sind auszuwechseln.

Sauerstoffeintragsversuch

Nach Montageende und Blasenbildtest müssen die Belüfter mindestens 7 Tage bei laufender Belüftung in Kontakt mit Wasser sein, um sich an das Wasser zu adaptieren. Die Luftzufuhr sollte vorzugsweise intermittierend (stündlicher Wechsel) bei einer Luftbeaufschlagung von nicht weniger als $6 \text{ Nm}^3 (\text{h} \times m_{\text{Belüfter}})$ erfolgen.

Die Durchführung der Versuche sollte gemäß der ATV-Anleitung M209 erfolgen. Bei Nichtbeachtung der o.g. Hinweise können unter Umständen die garantierten Werte nicht erreicht werden.

Maßnahmen bei verzögerter Inbetriebnahme und bei Außerbetriebnahme

Sollte eine Inbetriebnahme nicht unmittelbar nach dem Einfahren oder sollte eine Außerbetriebnahme erfolgen, so ist die Wasserüberdeckung der Belüfter auf 1,0 m zu erhöhen. Wasserverluste durch Verdunstung sind ständig zu ersetzen.

Bei Minustemperatur muss die Wasserüberdeckung mindestens 10 % der Frosttemperatur (in Meter) betragen (Beispiel: Bei -20°C ist die Wasserüberdeckung 2 m). Verwenden Sie kein Frostschutzmittel.

Beachten Sie bitte, dass die Belüftungseinrichtung ständig mit Druckluft belüftet werden muss, da das Eindringen von Schmutzwasser und Feststoffen in die Keramikporen zu Verstopfungen führen kann.

Betriebs- und Wartungsanleitung

Eindruck an der Beckenoberfläche

Der Klärwärter sollte das Blasenbild an der Wasseroberfläche regelmäßig visuell prüfen. Hier sollten keine großen Blasen erkennbar sein. Besonders in Becken mit Rührwerken oder bei hohen Wassertiefen kann es aber große turbulente Bereiche mit erhöhten Blasenmengen geben, dies ist als normal anzusehen.

Von Zeit zu Zeit sollten die Belüfter einer optischen Inspektion unterzogen werden. Die Belüfter sind auf mechanische Beschädigungen, lose Halterungen sowie defekte Dichtungen zu kontrollieren.

Belastung durch Ablagerungen

Bei der biologische Abwasserreinigung in der Belebungsstufe mit ihren vielfältigen Prozessen und Reaktionen kann es je nach Abwasserzusammensetzung, Belastung und Prozessführung der Anlage zu mehr oder weniger stark ausgeprägten biologischen (Fouling) und mineralische (Scaling) Ablagerungen kommen. Zu den Substanzen, die sich auf den Membranen als Ablagerungen niederschlagen können, gehören zum Beispiel: Kalk und Carbonate, Eisen- und Aluminiumsalze, biologischer Bewuchs und Polymere.

Wie stark sich Beläge/Ablagerungen auf den Belüftern niederschlagen, hängt von den Rahmenbedingungen auf der Kläranlage, deren Betriebsweise sowie von den Abwasserinhaltsstoffen ab. Diese Bedingungen können nicht von ENVICON beeinflusst werden.

Ablagerungen auf der Keramik und insbesondere in den Poren können zu Druckverlustverschlechterungen und zu Standzeitverkürzungen der Keramik (in Einzelfällen auch zum Ausfall) führen und sind daher in jedem Fall zu vermeiden und haben natürlich einen negativen Einfluß auf die Sauerstoffausnutzung.

Wenn der Druckverlust ansteigt und der O₂-Eintrag sinkt, dann können Staub, Schmutz, Filterpartikel oder Öl über die Druckluftleitung in die Keramiken gelangt sein oder Abwasserinhaltsstoffe oder Algen können sich an der Keramikoberfläche festgesetzt haben. Sie sollten die Druckluftfilter reinigen, ggf. erneuern, die Verrohrung entwässern und reinigen und die Keramikrohre freiblasen bzw. notfalls reinigen.

Abhilfe durch Lastwechsel und Spülbetrieb

Prozessbedingte Ablagerungen an der Keramik können im Anfangsstadium noch leicht entfernt werden. Es sollten ab Inbetriebnahme Spülvorgänge regelmäßig durchgeführt werden. Hierzu wird empfohlen, die Belüftung mindestens 1-2 x wöchentlich für ca. 30 Minuten bei maximal zulässiger Luftbeaufschlagung je Belüfter zu betreiben. Die vorgenannte Häufigkeit stellt ein Minimum dar und sollte natürlich in Abhängigkeit von örtlichen Besonderheiten nach oben hin angepaßt werden, wenn z.B. prozessbedingte Ablagerungen verstärkt zu erwarten sind, (z.B. bei Simultanfällung, Molkereiabwässern, hoher Wasserhärte etc.).

Abhilfe durch Säuern

Nicht nur bei bereits erfolgter Anheftung von mineralischen Belägen auf den Keramiken und in den Poren, sondern auch als regelmäßige präventive Maßnahme zur Verringerung des Druckverlustes der Belüftungsanlage, damit auch der Reduktion des Energiebedarfs und zur

Erhöhung der Betriebssicherheit der Belüfter wird die Zudosierung einer an die Betriebsbedingungen angepaßten und nicht das Belüftungssystem schädigenden Säure in die Druckluft empfohlen. Diese Zudosierung sollte feinerstäubt während der Belüftung erfolgen.

Hierbei ist folgendes zu beachten: In Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad wird ca. 2 x im Jahr zwischen 0,5 bis max. 1 Liter 85%-ige Ameisensäure pro Keramikrohr in kleinen Mengen von ca. 1l Ameisensäure je 100 Nm³ / h Luft zudosiert.

Die exakten Mengen und Dosierungen sind abhängig von der Abwasserzusammensetzung und der Kläranlagenbetriebsweise und können nur durch entsprechende Versuche ermittelt werden.

Aufgrund der bestehenden Korrosionsgefahr raten wir vom Eindüsen der Ameisensäure in den Verdichter ab und empfehlen stattdessen das Eindüsen in die Rohrleitungen.

Insbesondere bei Anlagen mit großen Mengen an kalkhaltigen Abwässern, wie z.B. bei Molkereien, besteht die dringende Notwendigkeit einer solchen Behandlung.

Der Erfolg dieser Maßnahme hängt von verschiedenen Faktoren ab und muss vor Ort überprüft werden. Die Beständigkeit der säureberührten Teile ist zu überprüfen und die Verrohrung sollte gegebenenfalls durch nachfolgendes Eindüsen von Leitungswasser wieder gereinigt werden.

Bei Foulingeffekten ist eine Säurezudosierung nutzlos und kann sogar kontraproduktiv wirken. In diesem Fall kann eine mechanische Reinigung sinnvoll sein.

Abhilfe durch eine Reinigung der Keramiken bei geleertem Becken

Achten Sie darauf, dass weder die Keramikrohre noch deren Befestigungen bei einer Begehung oder bei Arbeiten im Becken beschädigt und so zu Quellen neuer Betriebsprobleme werden.

Der Belebtschlamm sollte mit möglichst reinem Wasser von den Belüftern abgespült werden. Bitte beachten Sie, daß ein zu harter Wasserstrahl aus z.B. einem Hochdruckreiniger die Keramik im Extremfall sogar schädigen kann. Beaufschlagen Sie die Belüfter während und für eine Weile nach der Reinigung mit der jeweils maximalen Luftmenge pro Belüfter, um die Poren vor dem Eindringen von Schlamm zu schützen bzw. freizublasen.

Verwenden Sie, wenn überhaupt, nur umweltfreundliche und die Keramiken nicht schädigende Reinigungsmittel.

Ein Ausbrennen der Keramikrohre ist grundsätzlich aufgrund der hohen Qualität der eingesetzten Keramik auch mehrfach möglich. Diese Reinigungsmaßnahme ist jedoch sehr zeit- und arbeitsintensiv und sollte daher nur als letzte Maßnahme gesehen werden.

Kontrolle des Belüftungssystems

Diese verschiedenen Vorsorgemaßnahmen schließen jedoch das eventuelle Auftreten von prozeßbedingten Verstopfungserscheinungen nicht sicher aus. Daher muß eine kontinuierliche Protokollierung des Systemdruckes bei vergleichbaren Betriebszuständen (Luftmenge, Wasserstand) zum Erhalt der Betriebssicherheit vor Ort erfolgen mit anschließender Festlegung der eventuell erforderlichen Maßnahmen.

Betriebsvorgaben

Betriebsluftmengen und Ansaugluft

Die angesaugte Luft muß frei sein von Öl, Staub, Kondenswasser und Lösungsmitteln und muß der TA (Technischen Arbeitsanweisung)-Luft entsprechen. Staubfilter für Umgebungsstaub sind zwingend erforderlich. Die Lufttemperatur darf die entsprechenden Grenzwerte für die Belüfter- bzw. Membranwerkstoffe nicht überschreiten.

Die Beaufschlagung der Keramikbelüfter im Betrieb muß mit minimal $2 \text{ Nm}^3 / (\text{h} \times m_{\text{Belüfter}})$ und maximal mit nicht mehr als $18 \text{ Nm}^3 (\text{h} \times m_{\text{Belüfter}})$ erfolgen.

Strömungsbeschleuniger und Strömungsbedingungen im Becken

Befinden sich Rührwerke und Belüfter im selben Becken, so ist zwischen beiden ein ausreichender Abstand einzuhalten, welcher von der Leistung der Rührwerke, der Belüfterlänge und –befestigung, dem Typ der Rohrleitung sowie von der Beckengeometrie und den Strömungsverhältnissen darin abhängig ist. Wir empfehlen eine rechtzeitige Absprache mit ENVICON und dem Rührwerkshersteller.

Entwässerung der Rohrleitungen

In regelmäßigen Abständen und abhängig von den spezifischen Gegebenheiten auf der Kläranlage sollten Tiefpunktentwässerungen der Hauptleitungen und Entwässerungsleitungen der Verteilerstränge kontrolliert werden und das Kondensat aus den Rohrleitungen über die Kondensatentwässerungsleitung ausgeblasen werden.

Maßnahmen bei Belüferschäden im Betrieb

Treten im Betrieb Unregelmäßigkeiten beim Blasenbild auf, die auf Schäden an Keramikrohren hindeuten und ein Eindringen von Abwasser in das Belüftungssystem befürchten lassen, so lassen Sie die Luftzufuhr so lange und so stark wie zulässig für die Belüfter in Betrieb, um

das Risiko des Eindringens von Abwasser oder Schlamm zu minimieren. Das gilt auch während einer Beckenentleerung. Eine Beckenentleerung bei Frost sollte generell vermieden werden.

Ersatz / Austausch

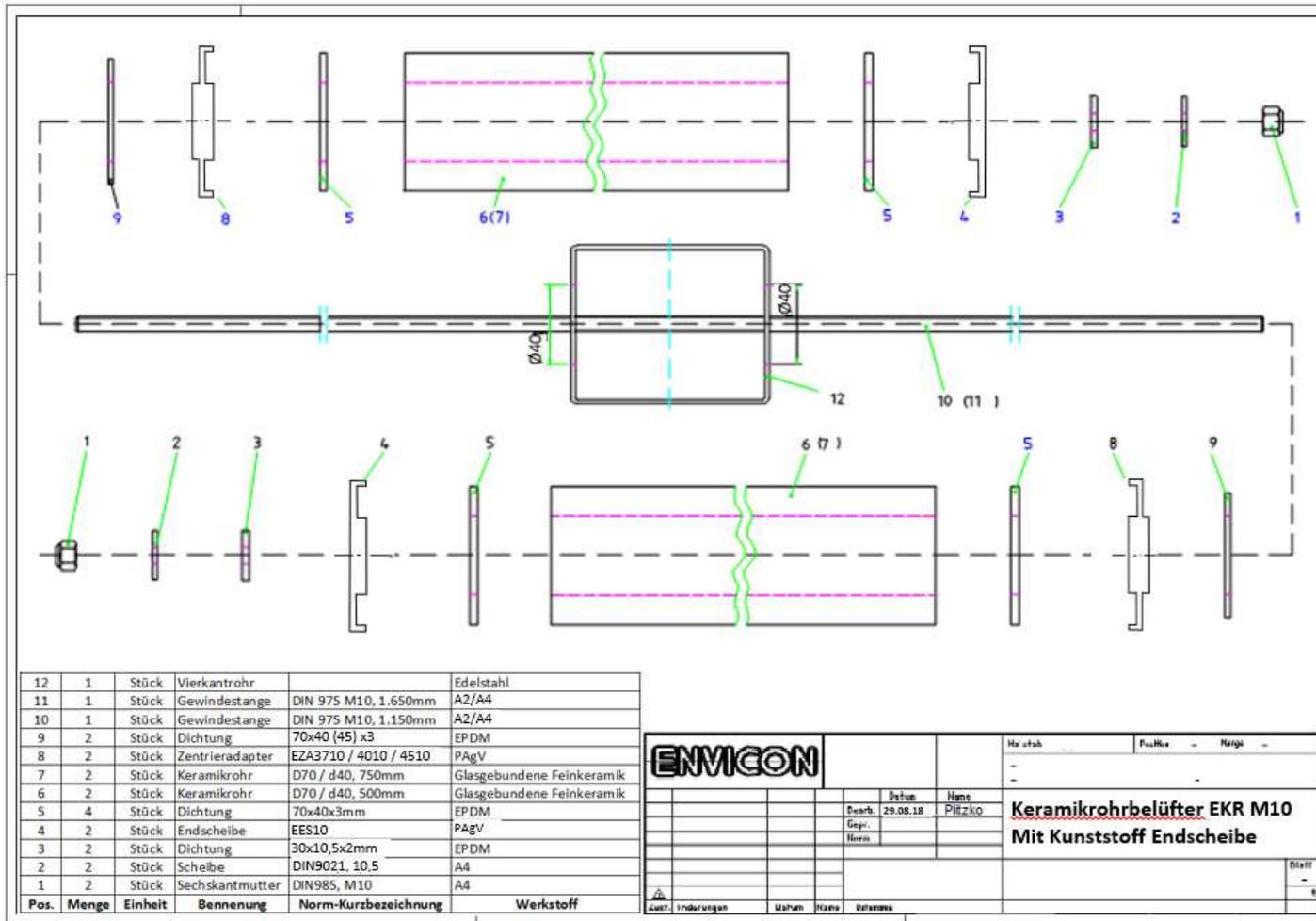
ENVICON Keramikrohrbelüfter sind aus hochwertigen Materialien hergestellt. Obwohl die Belüfter in vielen Anlagen 15 Jahre und länger arbeiten, ist es der Erfahrung nach ab einem Einsatz von 7 - 10 Jahren ratsam, engmaschiger zu kontrollieren und gegebenenfalls einen Austausch zu planen (Bereitstellung finanzieller Mittel in den nächsten Jahren).

Wenn Sie diesbezüglich unsicher sind, bieten wir Ihnen die Begutachtung eines eingesandten Belüfters und die Gegenüberstellung mit den Werten im Auslieferungszustand an. So können Sie sicherer entscheiden, ob ein Austausch schon angeraten ist.

Bitte sprechen Sie uns an.

Aufbau:

Ausführung mit Kunststoff-Endscheiben (Explosionszeichnung)



Ausführung mit Edelstahl-Endscheiben (Explosionszeichnung)

