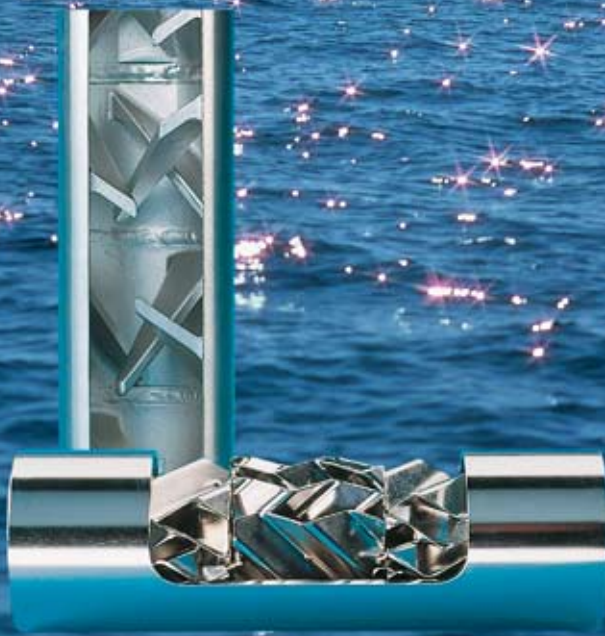


SULZER

Sulzer Chemtech



Statische Mischer für die Wasser- und Abwassertechnik



Statische Mischer für die Wasser- und Abwassertechnik

Mischen und Kontaktieren sind in der Wasseraufbereitung wichtige Einheitsoperationen, die das Resultat einer Verfahrensstufe oder sogar des ganzen Prozesses wesentlich beeinflussen. Die ständig steigenden Anforderungen an die Wasserqualität verlangen eine laufende Verbesserung der Reinigungsverfahren. Daher werden für Misch- und Kontaktieraufgaben zunehmend statische In-line-Mischer verwendet.

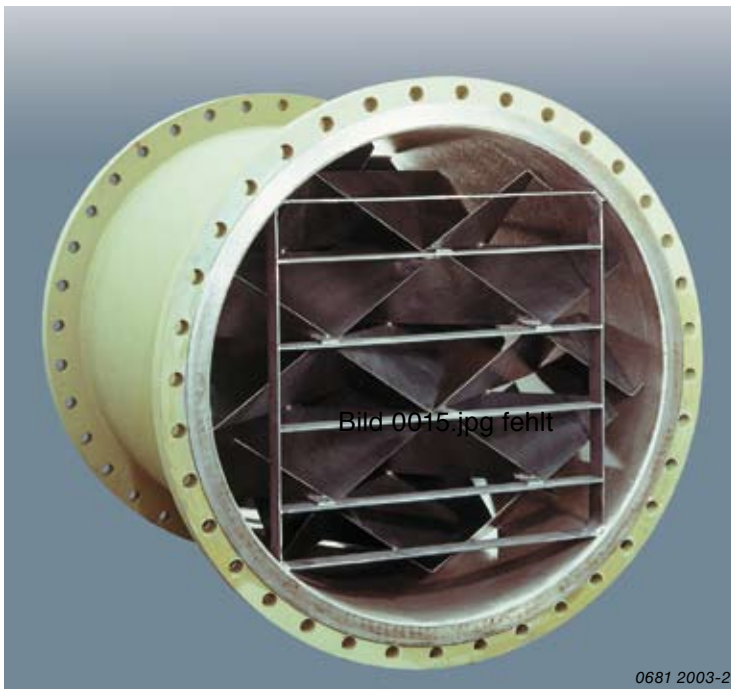


Bild 1: Sulzer Mischer SMV™, DN 1400, zum Vermischen von Rohwasser mit teilenthärtetem Wasser für den pH-Ausgleich.

Aufbau

An den Strömungskanal, der rund, quadratisch oder rechteckig sein kann, werden für Misch- und Kontaktieraufgaben statische Mischer angeschlossen. Sie sind in verschiedenen Ausführungsformen und Werkstoffen verfügbar und können so optimal auf die vorliegende Aufgabenstellung abgestimmt werden. Bei der Aufbereitung von Wasser, das keine suspendierten Feststoffe enthält, z.B. Trinkwasser, werden zum Mischen und Begasen vorzugs-

weise SMV-Mischer eingesetzt (Bild 1). Bei Mischaufgaben mit Medien, die Feststoffanteile, insbesondere faserartige, enthalten, kann das zu Verstopfungen führen. Für solche Fälle wird der dafür speziell entwickelte SMF-Mischer eingesetzt, dessen Mischelemente sich berührungsfrei kreuzen und allseitig frei umströmt werden. Er ist daher nicht anfällig auf Verstopfungen und wird mit Erfolg zur Behandlung von Abwasser und Schlamm verwendet (Bild 2).

Funktionsweise

Die Mischelemente von statischen Mixern bestehen aus Leitelementen, die bewirken, dass die durchströmenden Medien systematisch in radialer Richtung durchmischt werden. Die Strömungsführung folgt einem geometrischen Schema, was Zufallsmischungen ausschliesst. Der Mischvorgang ist deshalb nach kurzer Fließstrecke abgeschlossen (Bild 4).

Bei Wasser/Gas-Gemischen entsteht zwischen den Phasen ein intensiver Kontakt durch die Bildung feiner Gasblasen (Bild 3). Das Resultat ist ein hoher Stoffübergang; es wird z. B. ein hoher Sauerstoffeintrag oder eine hervorragende Ozonausnützung erzielt. Im statischen Mischer wird im Gegensatz zu gerührten Becken oder Leerrohrleitungen der gesamte Flüssigkeitsstrom zwangsweise durchmischt oder kontaktiert. Die notwendige Energie für den Misch- oder Begasungsvorgang wird dem durchfließenden Strom entzogen und äussert sich als ein gegenüber dem Leerrohr geringfügig höherer Druckabfall. Er ist von der Mischeraufbauform und den Betriebsbedingungen abhängig und liegt in der Regel im Bereich von 0,02-3 mWS. Im Vergleich zu dynamischen Rührern ist der Energiebedarf statischer Mischer mindestens eine Grössenordnung kleiner. Die Energie wird zudem im gesamten Mischervolumen gleichmässig eingetragen.



Bild 2: Sulzer-Mischer SMF-PP aus Polypropylen für einen verstopfungsfreien Betrieb in der Abwasseraufbereitung.

0692 2735

Merkmale

- Die Baulänge ist kurz (3-5 Rohrdurchmesser) und der Platzbedarf somit klein. Ein nachträglicher Einbau ist meist problemlos möglich. Die Nennweite des Mixers ist in der Regel gleich wie die Rohrleitung.
- Die Mischwirkung ist auch bei wechselnden Betriebsbedingungen gleichbleibend. Additive, z.B. Flockungsmittel, werden rasch und gleichmässig verteilt. Eine Dosierung im Überschuss ist nicht mehr notwendig, Einsparungen bis 45% sind nachgewiesen.



0691 2726-4

Bild 4: Blaue Farbe wird in der Rohrmittle als Additiv dem Wasserstrom zugegeben. Mit wenigen SMV-Mischelementen wird eine homogene Mischung erzielt.

- Der gesamte Wasserstrom wird zwangsdurchmisch. Becken können wesentlich kleiner gebaut werden oder sind sogar überflüssig.

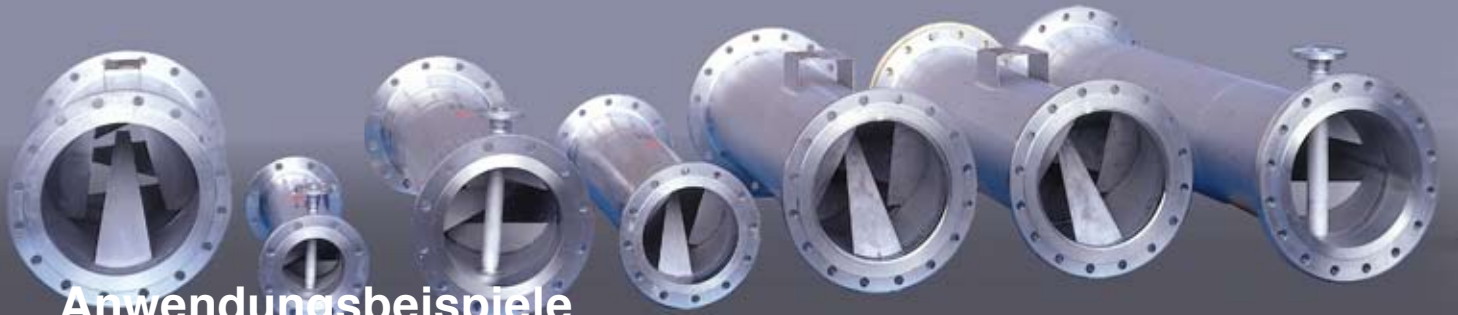
- Messwerte können repräsentativ erfasst werden. Dies ist eine Folge des fortlaufenden Konzentrationsausgleiches über dem gesamten Strömungsquerschnitt.
- Die Anlage kann rasch angefahren werden. Der Dauerbetrieb ist stabil. Eine repräsentative Messwerterfassung ermöglicht die zuverlässige Steuerung und Regelung einer Anlage.
- Durch feine Blasen wird eine grosse Kontaktfläche zwischen Gas und Flüssigkeit erzielt. Der Stoffübergang ist hoch.
 - Druckabfall und Energieverbrauch sind gering. Der Druckabfall liegt beim Mischen $< 0.02-2$ mWS und bei Begasungsaufgaben $< 2-3$ mWS.
 - Der statische Mischer hat keine bewegten Teile. Deshalb gibt es praktisch keinen Verschleiss, und der Unterhalt ist gering.
- Der SMF-Mischer ist nicht anfällig auf Verstopfungen. Ein Betrieb mit feststoffhaltigen Medien wie Schlämme oder faser- und flockenhaltige Suspensionen ist problemlos.

- Die Flexibilität bezüglich Einbau und Werkstoff ist gross. Es können statische Mischer mit rundem, quadratischem oder rechteckigem Strömungsquerschnitt geliefert werden. Auch der Einbau im offenen Kanal ist möglich. Ausführungen in rostfreiem Stahl, C-Stahl, PP, PVDF oder glasfaserverstärktem Kunststoff GFK sind verfügbar.

Bild 3: Blasenbett im vertikalen und im horizontalen Sulzer-Mischer SMV-12 DN 50 sowie Phasentrennung im horizontalen Leerrohr; System Luft/Wasser; Strömungsgeschwindigkeit 0.5 m/s.



0685 2019-1



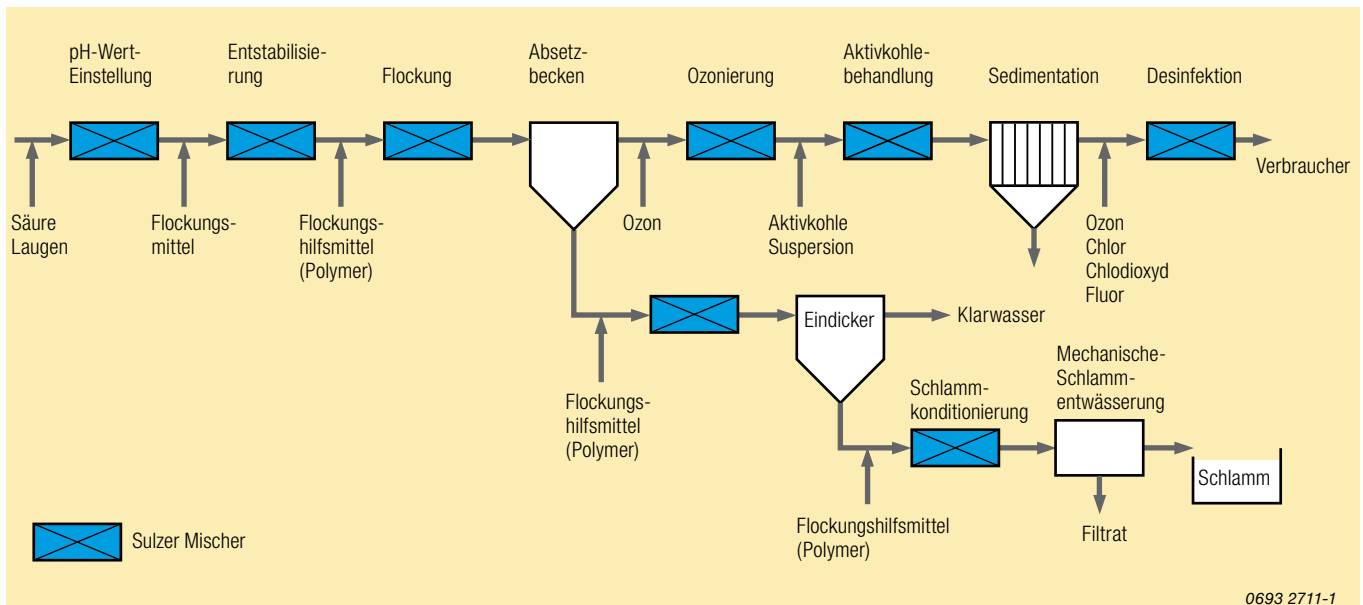
Anwendungsbeispiele aus der Praxis.

... über 4500 Referenzen

4588 4051

Die Anwendungsmöglichkeiten in der Wasser-, Abwasser- und Schlamm-aufbereitung sind vielfältig. Sie werden nachfolgend anhand von Beispielen, die sich in der Praxis bewährt haben, erläutert. Das Schema 1 zeigt die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von statischen Mixern in der chemisch-physikalischen Wasseraufbereitung. Analoge Einsatzfälle gibt es natürlich auch in Anlagen, die um eine Biologiestufe erweitert sind.

Bild 6: SMF-Mischer für verschiedene Mischaufgaben in der Abwasser- und Schlamm-aufbereitung.



Schema 1: Einbaubeispiele statischer Mixer in einer chemisch-physikalischen Wasseraufbereitungsanlage.

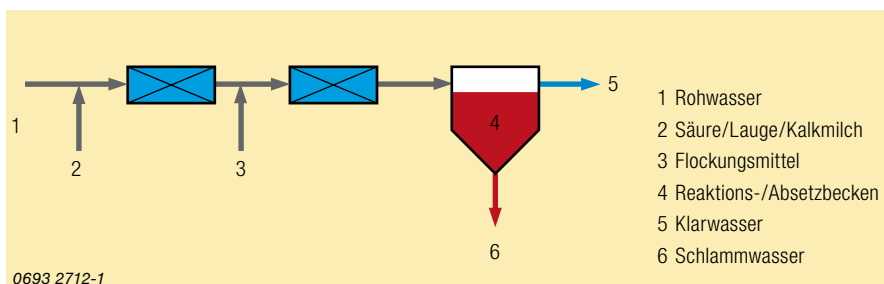
Flockung (Schema 2)

Um eine optimale Flockung zu erzielen, muss das für den Entstabilisierungsvorgang notwendige Flockungsmittel, wie $FeCl_3$, $FeSO_4$ oder $AlCl_3$, möglichst rasch und gleichmässig im gesamten Wasserstrom verteilt werden. Diese Forderungen

werden durch den Sulzer-Mischer in idealer Weise erfüllt (Bild 4). Als Zwangsmischer stellt er sicher, dass der gesamte Flüssigkeitsstrom in Bruchteilen von Sekunden vollständig und gleichmässig durchmischt wird. Örtliche Überkonzentrationen werden verhindert, und dadurch

kann Flockungsmittel gespart werden. Einsparungen bis 45% sind in der Praxis schon realisiert worden. Für die Flockung werden vorzugsweise CompaX oder SMF-Mischer installiert. Die CompaX-Mischer haben eine Einbaulänge von bis zu weniger als eine halbe Rohrennweite, die SMF-Mischer sind 2-5 Rohrennweiten lang (Bilder 2, 5 und 6). Der geeignete Mischertyp wird jeweils projektbezogen bestimmt.

Schema 2: Flockungsstufe mit pH-Wert-Einstellung.



0693 2712-1

Für Angaben zur pH-Wert-Einstellung wird auf die Beschreibung von Schema 4 verwiesen.



0603 2703-1

In-line-Verdünnung von Flockungshilfsmitteln (Schema 3)

Um eine optimale Wirksamkeit entfalten zu können, muss die viskose Stammlösung des Flockungshilfsmittels vor der Zugabe zum Schlamm mit der 10- bis 100 fachen Menge Wasser verdünnt werden. Da die Stammlösung meistens eine recht hohe Viskosität aufweist, löst sie sich auch nicht spontan im Wasser. Eine intensive Durchmischung ist daher nötig, denn je gleichmässiger das Polymer im Verdünnungswasser verteilt ist, was durch den Einsatz eines statischen Mixers sichergestellt wird, desto höher ist seine Aktivität. Das Resultat ist ein Minderverbrauch an Flockungshilfsmitteln und somit eine Kosteneinsparung. Bei dieser Anwendung haben sich SMV-Mischer mit einer Einbaulänge von 5-7 Rohrdurchmessern aus PP oder 1.4571 bewährt.



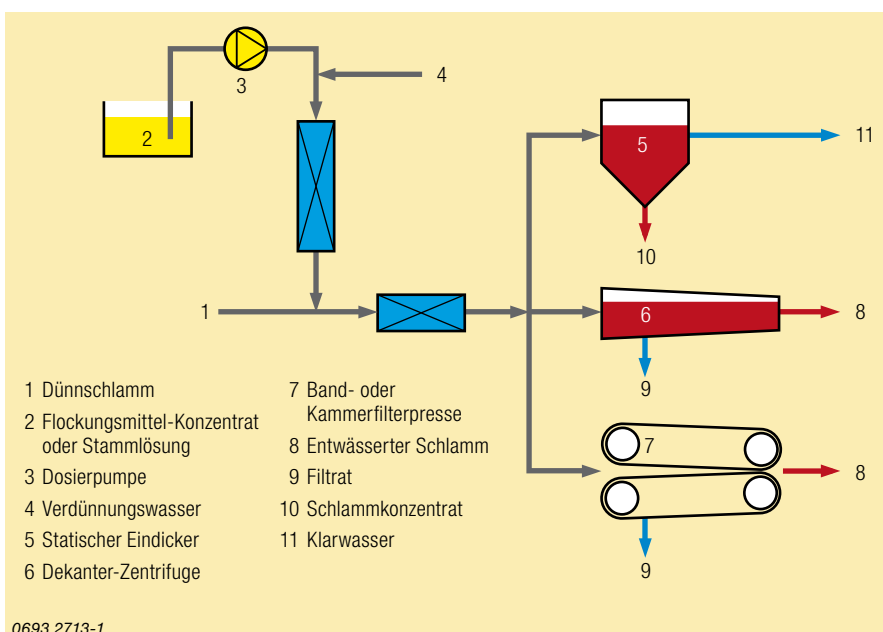
0605 2719-4

Zumischen von Flockungshilfsmitteln zum Schlamm vor der Entwässerung (Schema 3)

Das Einmischen des Flockungshilfsmittels in den Schlamm vor der Entwässerung ist ein wichtiger Verfahrensschritt, der einen wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit eines Verfahrens hat. Durch die vollständige und gleichzeitig schonende

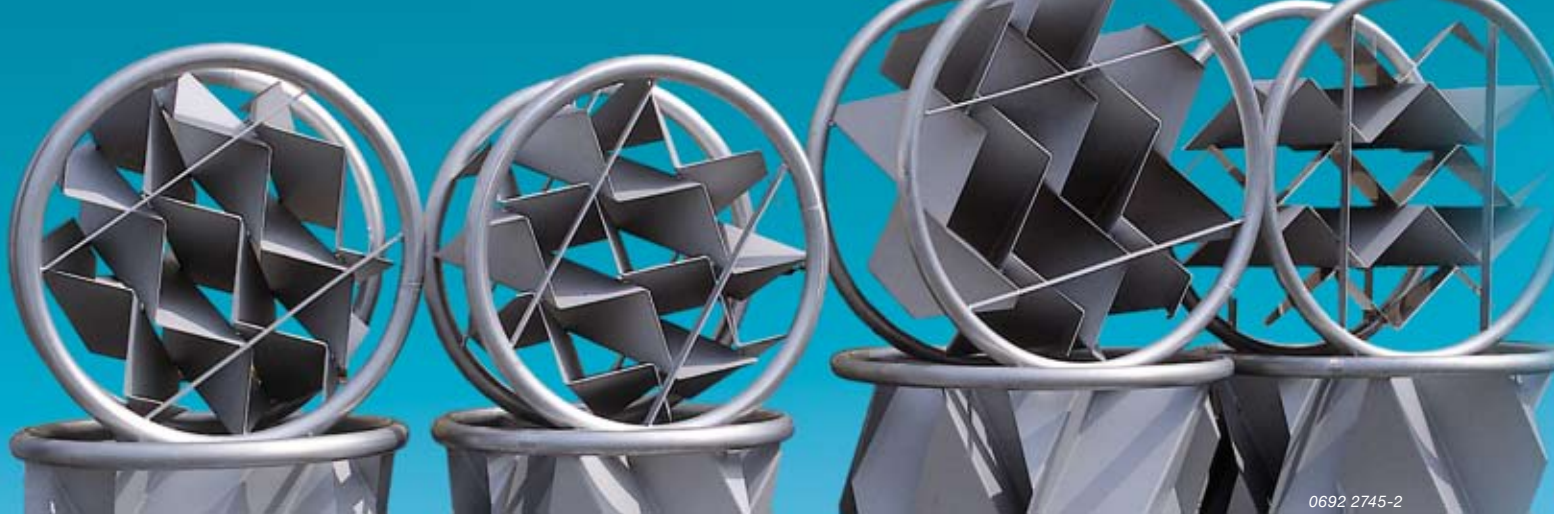
Bild 5: CompaX™-Mischer DN 1200 aus glasfaserverstärktem Kunststoff GFK zum Einmischen von Flockungsmitteln in der Wasseraufbereitung.

Durchmischung im statischen SMF-Mischer kann sowohl der Flockungsmittelverbrauch reduziert und/oder der Trockensubstanzgehalt des entwässerten Schlammes erhöht werden (Bild 6). Statische Mixer stehen bei allen klassischen Entwässerungsmethoden erfolgreich im Einsatz. Schlammmentwässerungsaufgaben werden ausschliesslich mit dem SMF-Mischer gelöst. Er hat normalerweise eine Länge von 6 Rohrdurchmessern, ist aus rostfreiem Stahl 1.4571 gefertigt und hat einen Druckverlust von < 3-4 mWS.



0693 2713-1

Schema 3: In-line-Verdünnung von Flockungshilfsmitteln und Zumischung zum Schlamm vor der Entwässerung.



0692 2745-2

ph-Wert-Einstellung oder Neutralisation (Schema 4)

Neutralisationsreaktionen laufen in der Regel innerhalb kurzer Zeit vollständig ab, vorausgesetzt, dass der Transport der Reaktionspartner innerhalb des Flüssigkeitsstromes schnell genug ist. Diese Aufgabe übernimmt bei der In-line-Neutralisation der statische Mischer und ermöglicht die Durchführung der Neutralisationsreaktion direkt im Strömungsrohr. Dadurch können voluminöse Neutralisationsbecken stark verkleinert oder sogar ganz weggelassen werden. Diese platz- und energiesparende Lösung wird in Wasseraufbereitungsanlagen zunehmend mit Erfolg angewendet (Bild 7). Nicht nur Becken können eingespart werden, auch reduzierte Energiekosten und Einsparungen bei den Unterhaltsarbeiten von dynamischen Rührorganen entlasten die Betriebskosten.

Schema 4: pH-Wert-Einstellung oder Neutralisation.

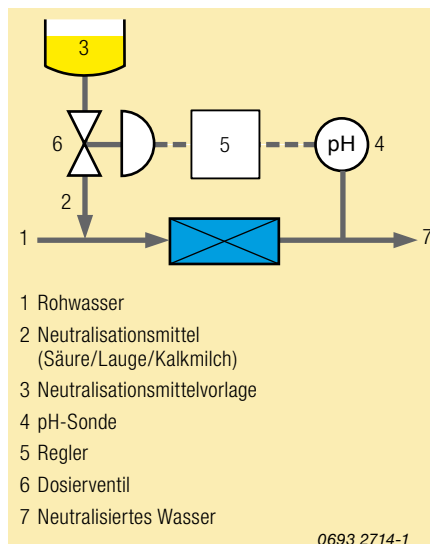


Bild 7: SMV-Mischelemente DN 1000 und 1200 für das Einmischen von Flockungsmitteln und zum Einstellen des pH-Wertes in einer Trinkwasseraufbereitungsanlage.

Die Mischelemente aus rostfreiem Stahl werden in zementausgekleidete Rohre eingebaut; der Ring schützt die Auskleidung.

Um günstigeren Mischverhältnisse zu erzielen, werden die Neutralisationsmittel (Säure, Lauge, Kalkmilch) vor der Zugabe direkt in-line in einem weiteren kleinen statischen Mischer vorverdünnt (Bild 8). Nach statischen Mixern ist zudem eine repräsentative Messwerterfassung gewährleistet, eine wichtige Voraussetzung, damit überhaupt eine Steuerung zuverlässig funktionieren kann. Die Messsonde zur Steuerung der Neutralisationsmitteldosierung wird in der Regel 2-4 Rohrdurchmesser nach dem Mischeraustritt platziert. Neutralisationen werden sowohl in SMV- als auch SMF-Mixern aus Kunststoff oder 1.4571 mit einer Länge von 3-5 Rohrdurchmessern durchgeführt und haben einen Druckabfall im Bereich von 0,02-2 mWS.

Einmischen von Desinfektionsmitteln (Schema 5)

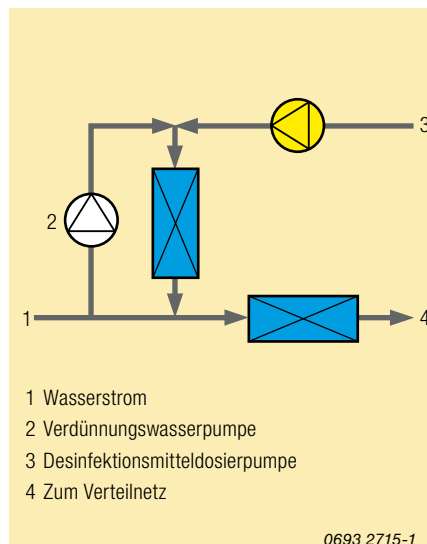
Desinfektionsmittel oder Fluor werden in geringen Mengen am Ende der Wasseraufbereitung, vor der Einspeisung in das Netz, dem Trinkwasser zugemischt. Um die gewünschte Wirkung zu erzielen, sind sie gleich-

mässig und bei chlorhaltigen Mitteln möglichst rasch im gesamten Wasserstrom zu verteilen.

Mit einem SMV, SMI und/oder CompaX – Mischer wird diese Aufgabe spielend bewältigt. Der Druckabfall liegt bei 0.02 – 1 mWS.

Einige Hauptmerkmale der CompaX-Mischer sind seine kurze Einbaulänge, die einfache Additiv-Dosierung und der geringe Druckverlust, bei vergleichbarer Mischgüte. Die Mischgüte ist weitgehend unabhängig vom Mischverhältnis. Die CompaX-Mischer verfügen über gute Eigenschaften auch bei Teilmengen.

Schema 5: Einmischen von Desinfektionsmitteln.





0680 2046 / 0681 2038

Bild 8: Sulzer Mischer SMV aus Polypropylen (links), mit Dosierrohr für Additivzugabe (Mitte) und aus PVDF für das Mischen korrosiver Flüssigkeiten (rechts).

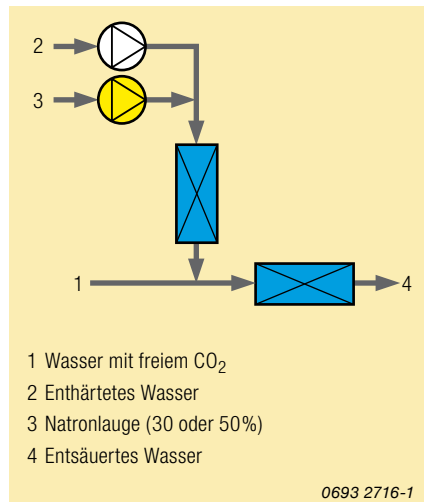
Entsäuerung mit Natronlauge (Schema 6)

Wird ein Wasser durch die Zugabe von Natronlauge entsäuert, besteht in den meisten Fällen die Gefahr einer starken Kalkausscheidung durch örtliche Überalkalisierung, was mit der Zeit zu Verstopfungen führen kann. Diese Erscheinung kann vermieden werden, wenn die konzentrierte Natronlauge (30 oder 50%) vor der Zugabe mit enthärtetem Wasser auf einen Gehalt von 2% verdünnt wird. Diese Vorverdünnung erfolgt in einem kleinen SMI oder CompaX-Mischer (aus rostfreiem Stahl oder PP), der z.B. direkt in der Dosierung des Hauptmischers integriert werden kann. Der Druckverlust beträgt 0.05-2 mWS. Die erforderliche Leerrohrlänge nach der Vorverdünnung beträgt lediglich 3 Rohrnennweiten.

Bild 9: SMI-Mischer mit DIN-Flanschen und Dosierstutzen aus 1.4571.



0696 2704-1



Schema 6: Entsäuerung mit Natronlauge.

Der SMI oder CompaX-Hauptmischer ist aus 1.4571. Der Druckabfall beträgt 0.02 – 2 mWS. Der erforderliche Mischertyp wird aufgrund der projektspezifischen Bedingungen gewählt.

Zu den Hauptkriterien zählen der Hauptwasserstrom, das Mischverhältnis, die Anfahrbedingungen sowie die örtlichen Platzverhältnisse.

Bild 9a: CompaX-Mischer – erhältlich in verschiedenen Grössen und Materialien.

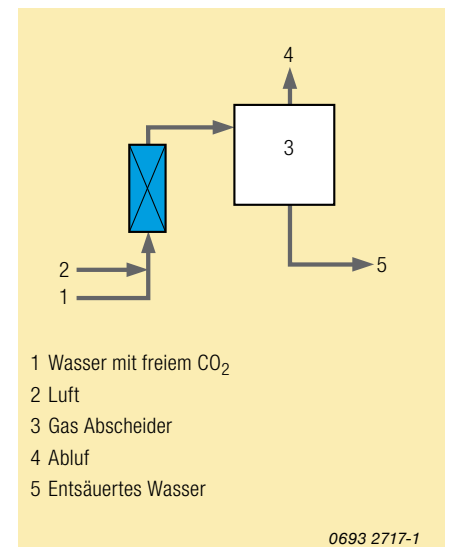


0603 2705-4

Physikalische Entsäuerung mit Luft (1stufig) (Schema 7)

Durch Kontaktieren mit Luft kann ein aggressives Wasser physikalisch entsäuert werden. Im statischen Mischer wird der Wasserstrom bei möglichst geringem Überdruck mit möglichst viel Luft in intensiven Kontakt gebracht. In der Regel wird das Wasser mit der drei- bis vierfachen Luftmenge kontaktiert. Der statische Mischer zerteilt die Luft in feine Blasen von 1 bis 2 mm Durchmesser. Es resultiert eine für den Stoffaustausch wichtige grosse Phasengrenzfläche von mehreren tausend m²/m³. Das Gleichgewicht stellt sich annähernd vollständig ein. Mit statischen Mixern wird in einer Stufe eine Verminderung der freien Kohlensäure um einen Faktor 2,5 erreicht. Dafür ist ein Mischer von 7 Rohrdurchmessern notwendig. Er ist aus 1.4571 gefertigt, und sein Druckabfall beträgt 1-3 mWs.

Schema 7: Physikalische Entsäuerung mit Luft (1stufig).



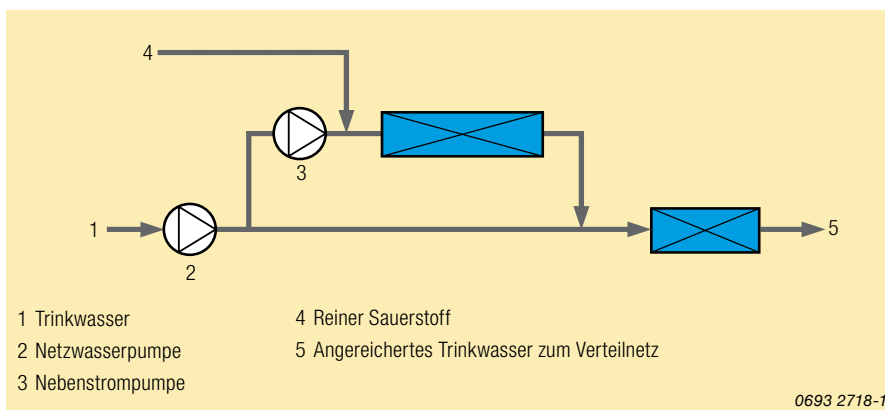


0682 2024

Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser durch Nebenstrombegasung (Schema 8)

Bei der Abgabe ins Netz muss Trinkwasser einen Gehalt an Sauerstoff von mindestens 5-6 mg O₂/l aufweisen. Daher muss das aufbereitete Wasser oft noch mit reinem Sauerstoff behandelt werden. Eine kleine Sauerstoffmenge muss vollständig gelöst werden. Dazu wird vorteilhaft nur ein Teilstrom stark angereichert und dann dem Hauptstrom zugemischt. Dafür werden SMV-Mischer aus rostfreiem Stahl 1.4571 verwendet. Der Teilstrommischer ist dünn und lang (10-20 Rohrdurchmesser, Druckabfall bis 10 mWS) und der Hauptstrommischer kurz und dick (3 Rohrdurchmesser, Druckabfall 0,05-2 mWS).

Bild 10: SMV-Mischer DN1200 zum Zumischen und Lösen von gasförmigem CO₂ in Trinkwasser aus einer Meerwasser-Entsalzungsanlage.

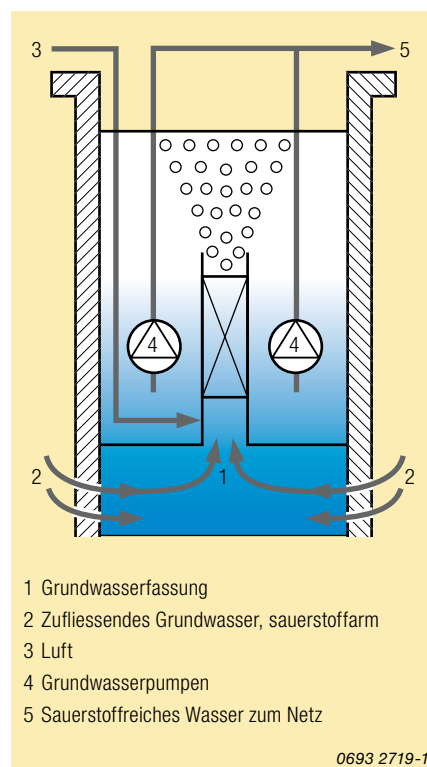


Schema 8: Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser durch Nebenstrombegasung.

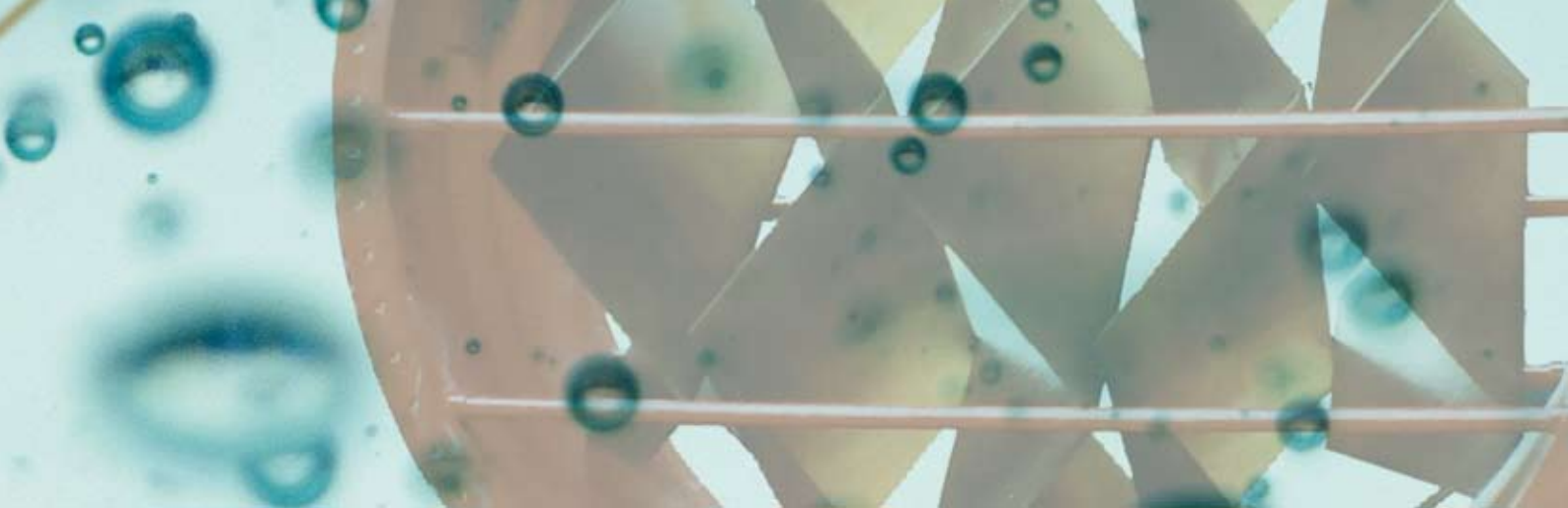
Direktbelüftung im Grundwasserbrunnen (Schema 9)

Für Grundwasser, das ausser einer Sauerstoffanreicherung keiner weiteren Aufbereitung bedarf, hat sich das von Sulzer entwickelte Hochleistungs-Belüftungsverfahren direkt im Grundwasserpumpwerk bewährt. Atmosphärische Luft wird mit dem Wasser in intensiven Kontakt gebracht. Dabei wird ein Teil des Luftsauerstoffes im Grundwasser gelöst. Solche Belüfter bewähren sich seit Jahren in verschiedenen städ-

tischen Wasserversorgungen. Sie zeichnen sich durch einen geringen Wartungsaufwand sowie eine hohe Betriebssicherheit und Wirtschaftlichkeit aus. Der Einbau dieser Belüfter ist in neuen und bestehenden Anlagen möglich. Die Belüfter basieren auf dem SMV-Mischer und werden individuell den Bedingungen des Brunnen angepasst. Er hat eine Länge von 5-10 Rohrdurchmessern, einen Druckabfall von 0,5-2 mWS und wird aus 1.4571 gefertigt.



Schema 9: Direktbelüftung im Grundwasserbrunnen.



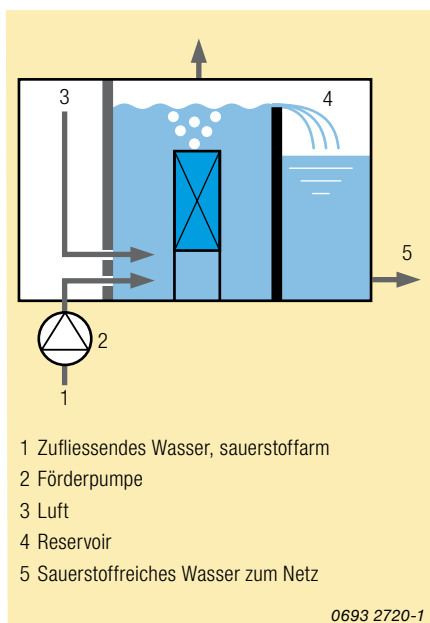
In-line-Ozonierung im Nebenstrom (Schema 11)

Die Erzeugung von Ozon ist teuer, daher wird eine möglichst vollständige Absorption angestrebt. Als Kontaktiereinrichtung hat sich der SMV-Mischer in der Praxis für diese Aufgabe bewährt. Er sorgt für einen intensiven Kontakt zwischen dem Wasser und dem ozonhaltigen Gas. Bei richtiger Auslegung wird mit diesem Gerät ein Ausnutzungsgrad von 90 bis 99% des physikalisch möglichen Wertes erreicht. Die dargestellte Nebenstromanordnung hat sich vor allem dort bewährt, wo ein im Durchsatz stark schwankender Hauptwasserstrom behandelt werden muss. Der Nebenstrommischer wird unter konstanten Bedingungen betrieben. Dadurch wird auch bei geringem Totaldurchsatz eine hohe Ozonausnutzung erreicht. Der Mischer im Hauptstrom kann wie bei der Sauerstoffanreicherung von Trinkwasser im Reservoir auch in das Verweilzeitbecken verlegt werden. Durch geeignete Massnahmen

ist zudem eine Verlängerung der Kontaktzeit zwischen dem ozonhaltigen Gas und dem Wasser möglich, um so eine noch grössere Ozonausnutzung zu erreichen. Dies ist besonders bei Wasser mit einer hohen Ozonzehrung von Vorteil.

Da im Mischer der gesamte zufließende Wasserstrom zwangsweise mit Ozon in Kontakt gebracht wird, können nachgeschaltete Verweilzeitbecken kleiner dimensioniert werden. Sie müssen nur noch für die eigentliche Reaktionszeit und nicht auch noch für den langsamen Mischvorgang im Becken ausgelegt werden.

Bei dieser Art des Ozoneintrags hat der Nebenstrommischer eine Länge von 15 Rohrdurchmessern und einen Druckabfall von 2-3 mWS. Er kann daher direkt vom Ozongenerator ohne zusätzlichen Kompressor mit dem Gasgemisch versorgt werden. Der Druckabfall im Hauptmischer ist < 2 mWS, die Länge ist 3-4 Rohrdurchmesser. Diese Mischer werden aus 1.4571 gefertigt.



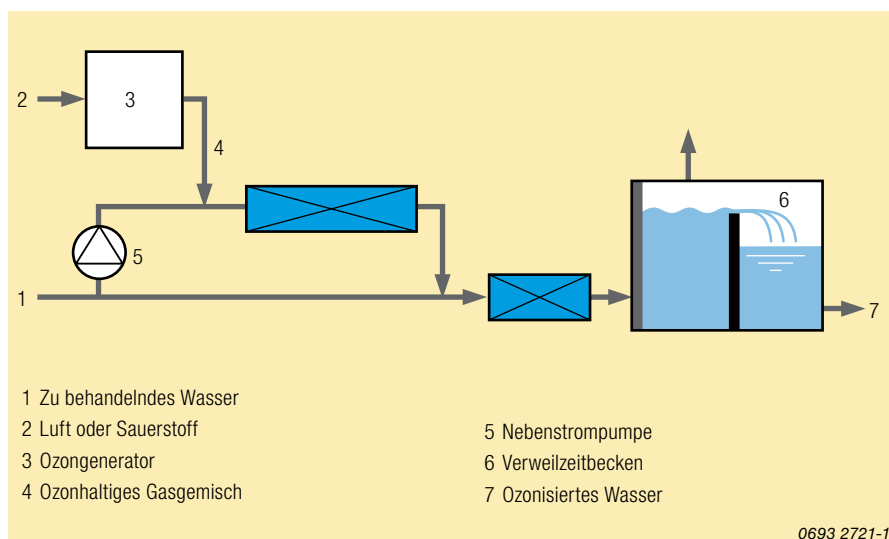
- 1 Zufließendes Wasser, sauerstoffarm
- 2 Förderpumpe
- 3 Luft
- 4 Reservoir
- 5 Sauerstoffreiches Wasser zum Netz

0693 2720-1

Schema 10: Sauerstoffanreicherung im Trinkwasser-Reservoir.

Sauerstoffanreicherung im Trinkwasserreservoir (Schema 10)

Die Trinkwasserbelüftung direkt im Reservoir funktioniert analog derjenigen im Grundwasserbrunnen (Schema 9).



- 1 Zu behandelndes Wasser
- 2 Luft oder Sauerstoff
- 3 Ozongenerator
- 4 Ozonhaltiges Gasgemisch

- 5 Nebenstrompumpe
- 6 Verweilzeitbecken
- 7 Ozonisiertes Wasser

Schema 11: In-line-Ozonierung im Nebenstrom.

0693 2721-1



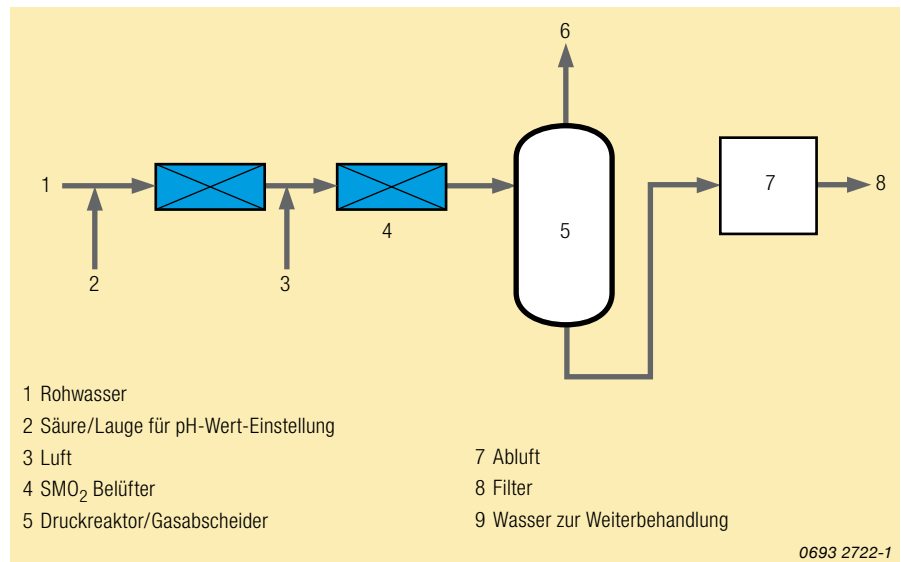
0692 2718-1

Enteisungs- /Entmanganungsstufe (Schema 12)

Auf der Basis der bewährten SMV-Mischer ist der statische Belüfter SMO₂ entwickelt worden (Bild 11). Diese kompakte, praxiserprobte Belüftungseinheit aus Polypropylen wird vor allem zum Eintragen von Sauerstoff mit Luft bei der Enteisung und Entmanganung von Wasser eingesetzt. Damit wird der für die Oxidation notwendige Sauerstoff zuverlässig eingetragen. Mit 6 verschiedenen Belüftergrößen von DN 50-250 können Wassermengen von 4-320 m³/h behandelt werden. Die Einbaulänge beträgt 4-6 Rohrdurchmesser und der Druckabfall maximal 3 mWS.

Bei der Auslegung dieser Stufe ist zu beachten, dass die Oxidationsgeschwindigkeit stark vom pH-Wert abhängig ist. Der optimale pH-Wert ist von der Wasserfachstelle festzulegen. Er ist unabhängig von der Auslegung des Belüfters.

Bild 11: SMO₂-Mischer aus Polypropylen für die Belüftung von Wasser zwecks Sauerstoffeintrag in der Enteisung und Entmanganung.



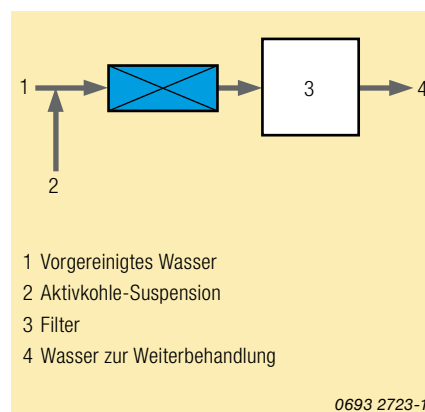
0693 2722-1

Schema 12: Enteisungs-/Entmanganungsstufe.

Aktivkohle-Behandlungsstufe

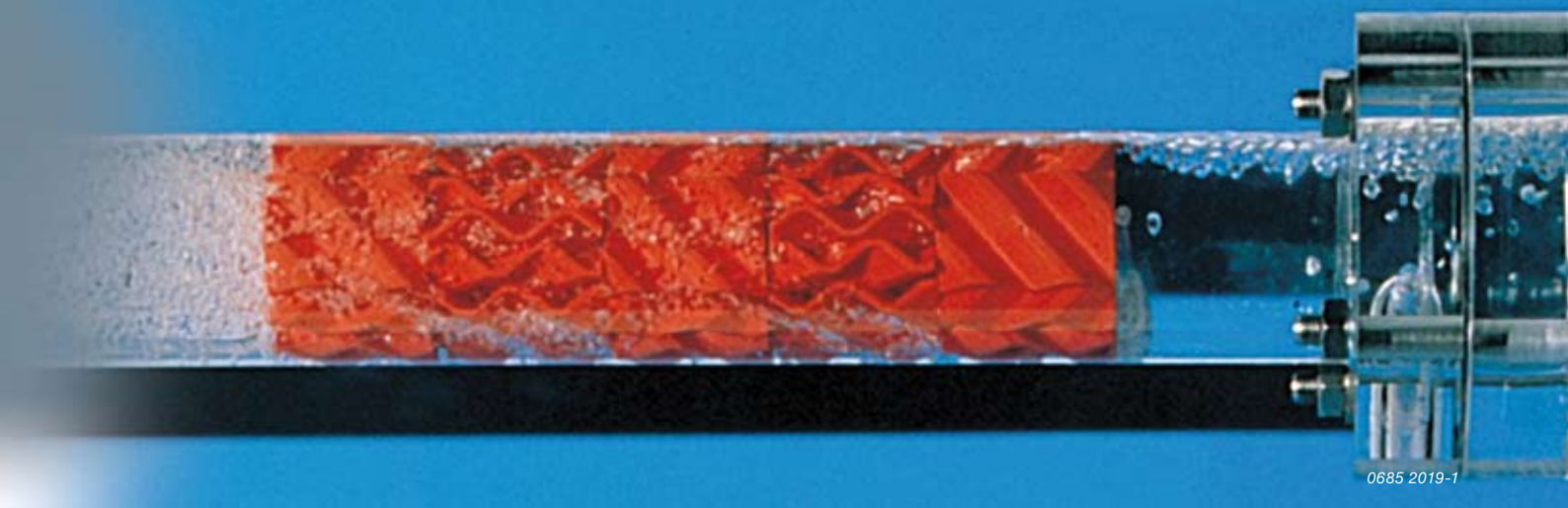
(Schema 13)

Damit Inhaltsstoffe möglichst vollständig durch die Aktivkohle absorbiert werden können, ist eine intensive Durchmischung der Aktivkohlesuspension mit dem Flüssigkeitsstrom von entscheidender Bedeutung für die Wirksamkeit dieser Verfahrensstufe. Durch das Zwangsmischprinzip ist diese Voraussetzung bei der Verwendung von statischen Mixern gewährleistet. Diese Aufgabenstellung wird mit einem SMF-Mischer aus 1.4571 gelöst, der eine Länge von 4 Rohrdurchmessern hat und einen Druckabfall von 0,05-1 mWS aufweist.



0693 2723-1

Schema 13: Aktivkohle Behandlungsstufe



0685 2019-1

Betriebsbereich und Einbaulage Statischer Mischer

Statische Mischer von Sulzer-Chemtech weisen einen sehr breiten Betriebsbereich auf. Zum Mischen von Flüssigkeiten wird der statische Mischer in der Regel für eine Strömungsgeschwindigkeit von 0,5 bis 1,5 m/s ausgelegt. Er liefert jedoch je nach Rohrdurchmesser bereits bei wesentlich kleineren Werten einwandfreie Mischergebnisse. In den meisten Anwendungsfällen kann der Sulzer-Mischer in beliebiger Lage eingebaut werden. Bei einer größeren Dichtedifferenz zwischen den zu mischenden Medien und einer kleinen Minimalströmungsgeschwindigkeit ist ein Einbau in senkrechter Lage mit Strömungsrichtung von unten nach oben vorzusehen.

Bei Gas/Flüssigkeits-Kontaktieraufgaben liegt der optimale Blasen-durchmesser im Bereich von 1-2 mm und die notwendige Strömungsgeschwindigkeit zwischen 0,5 und 2 m/s. Damit über den ganzen Strömungsquerschnitt Blasen vorhanden sind, sollte eine Minimalgeschwindigkeit von 0,3 m/s nicht unterschritten werden. Unterhalb von 0,7 m/s Strömungsgeschwindigkeit ist eine senkrechte Einbaulage mit Strömung von unten nach oben vorgegeben, oberhalb können die Einbaulage sowie die Strömungsrichtung beliebig gewählt werden.

Unterhalb von 0,7 m/s Strömungsgeschwindigkeit ist eine senkrechte Einbaulage mit Strömung von unten nach oben vorgegeben, oberhalb können die Einbaulage sowie die Strömungsrichtung beliebig gewählt werden.

Verfügbare Sonderdrucke und technische Informationsschriften

Im weiteren können Sie auf Sonderdrucke von Publikationen oder technische Informationsschriften zurückgreifen, die spezielle Aufgabenstellungen aus der Wasser- und Abwasseraufbereitung eingehend behandeln. Zur Zeit sind die folgenden Veröffentlichungen lieferbar:

- Statische Mischer in Wasseraufbereitungsanlagen verbessern die Flockung und senken die Betriebskosten

- Sulzer Mischer SMI für turbulente Strömung
- Sulzer CompaX – Der platzsparende Universalmixer für turbulente Strömungen
- Statische Sulzer-Mischer SMF-PP aus Kunststoff für die Wasser- und Abwasseraufbereitung
- Statischer Mischer für eine optimale Schlammwässerung
- Wirkungsvoller Ozoneintrag mit statischem Sulzer-Mischer
- Statischer Belüfter SMO₂ für die Wasseraufbereitung
- Hochleistungsbelüfter für die effiziente Direktbelüftung von Grundwasser im Pumpwerk

Über die vielfältigen Anwendungen der Sulzer-Mischer in den verschiedenen Industriezweigen gibt Ihnen der Prospekt «Misch- und Reaktionstechnik» Auskunft.

Lieferprogramm

Sulzer-Mischer sind in verschiedenen Werkstoffen verfügbar. Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die derzeit lieferbaren Standardwerkstoffe.

Mischer aus Spezialwerkstoffen wie Hastelloy, Titan oder Monel sind auf Anfrage erhältlich.

Die grössten bis heute gefertigten SMV-Mischer für Anwendungen in der Wasseraufbereitung haben einen Querschnitt von 4 m x 6,4 m respektive 1,4 m im Durchmesser.

Material	SMV™		SMF		SMI	CompaX™
	Mischelement	Gehäuse	Mischelement	Gehäuse		
rostfreier Stahl	≥ 10	≥ 10	≥ 25	≥ 25	≥ 25	10-100
C-Stahl	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 150	≥ 25	
PP	15-350	≥ 50	50-400			10-500
PVDF	15-250	15-40				
PTFE	50-250					
ETFE	15-50					
CS/Liner		50-250			≥150	
GKF	≥ 250	≥ 250				≥ 600



0603 2532-2

Sulzer Chemtech AG

Postfach 65
CH-8404 Winterthur, Switzerland
Telefon +41 (0)52 262 67 20
Fax +41 (0)52 262 00 69
E-mail chemtech@sulzer.com
Internet www.sulzerchemtech.com

Nord und Süd Amerika

Sulzer Chemtech USA, Inc.
4019 S. Jackson Street
US-Tulsa, OK 74107
Telefon +1 (918) 445-6614
Fax +1 (918) 445-6670

Asien Pacific

Sulzer Chemtech Pte. Ltd.
Regional Headquarters
25 International Business Park
#03-28 German Centre
SG-60 99 16 Singapore
Telefon +65 6863 75 60
Fax +65 6861 15 16

Sulzer Chemtech AG, ein Unternehmen des Sulzer-Konzerns mit Sitz in Winterthur, Schweiz, ist in der Verfahrenstechnik tätig und beschäftigt weltweit rund 1500 Mitarbeitende.

Sulzer Chemtech ist in allen wichtigen Industrieländern präsent und setzt auf dem Gebiet Stoffaustausch und statisches Mischen einen Massstab für ausgereifte und wirtschaftliche Lösungen.

Das Leistungsangebot umfasst:

- Verfahrenstechnische Komponenten wie Böden, strukturierte Packungen, Schüttfüllkörper und Einbauten für Trennkolonnen und Reaktionstechnologie
- Dienstleistungen auf dem Gebiet der Trenn- und Reaktionstechnik, wie Optimierung der Energieverbräuche, Beratung zur Anlagenoptimierung, Studien, Behördenengineering, Basic Engineering
- Verfahren zur Trennung und Reinigung von organischen Chemikalien mittels fraktionierter Kristallisation und Membrantechnik
- Misch- und Reaktionstechnik mit statischen Mischern
- Installations- und Wartungsdienstleistungen für Trennkolonnen

Überreicht von:

