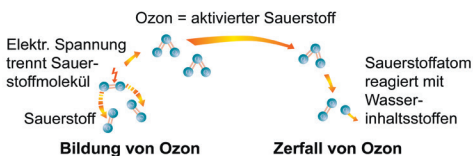


Neue Ozonanlagentechnik

Ozonanlagentechnik der neuen Generation – Einfach und sicher wie nie!

Im Rahmen der Wasseraufbereitung ist Ozon das stärkste Desinfektions- und Oxidationsmittel. Ozon bewirkt aufgrund seines hohen Oxidationspotentials eine sehr rasche Oxidation organischer und anorganischer Wasserinhaltsstoffe.

Technisch wird Ozon in Ozonerzeugern produziert. Hierzu wird trockene Luft oder technischer Sauerstoff aus PSA-Anlagen (Pressure-Swing-Adsorption) oder LOX aus Tanks (Liquid Oxygen) in eine Entladungsstrecke mit einem starken elektrischen Wechselfeld geleitet. Dabei kommt es zum Aufbrechen der Sauerstoffmoleküle und zur Bildung von Ozon (siehe Grafik). Ozon ist nicht stabil: Beim Zerfall bleibt molekularer und atomarer Sauerstoff übrig. Der atomare Sauerstoff reagiert spontan mit Wasserinhaltsstoffen bzw. dringt in Zellen ein und tötet diese ab.



Die hervorragenden Eigenschaften von Ozon als eines der besten Mittel zur Wasseraufbereitung begründeten dessen Einsatz in vielen unterschiedlichsten Wasserwerken über Jahrzehnte hinweg. Und das, obwohl Ozonanlagen als teure Energiefresser mit großem Platzbedarf, auf Grund der Hochspannung bis 15 kV als sehr gefährlich und deshalb auch kompliziert in Betrieb und der Wartung eingestuft waren. Dazu kamen nicht selten Probleme mit der Dichtheit von ozongasführenden Leitungen und auch mit den Einmisch- bzw. Begasungssystemen.

Im Bild 1 beispielhaft dargestellt ist eine 40 Jahre alte Ozon-Luftanlage (Leistung ca. 1,5 kg/h), im Hintergrund die Hochspannungstransformatoren (grau) und vorne die Entladungskammern. Diese negativen Erfahrungen führten nicht selten dazu, bei derart veralteten Anlagen den Einsatz von Ozon generell in Frage zu stellen - und dies, obwohl in vielen Einsatzfällen keine vergleichbaren Alternativen vorhanden waren.



Bild 1: Alte Ozon-Luftanlage

Zwischenzeitlich setzt sich allerdings wieder die Erkenntnis durch, dass der Einsatz von Ozon in vielen Fällen ohne Alternative ist. Unterstützend kommt dazu, dass moderne Ozonanlagen weder vom Energiebedarf, noch vom Betrieb aus mit den Anlagen von anno dazumal verglichen werden können.

Ozonanlagen Marke HydroGroup® in der Leistungsklasse bis z. B. 1 kg/h sind nicht größer als ein Standschaltschrank (Bild 2). Die Anlagen sind mit Mikroprozessorsteuerungen sowie umfassenden automatisch arbeitenden Kontroll-, Regel- sowie Sicherheitsorganen ausgerüstet. Die Bedienung erfolgt visualisiert über Touchpanel. Als Prozessgas wird bei den modernen Ozonanlagen der HydroGroup® ausschließlich Sauerstoff eingesetzt.

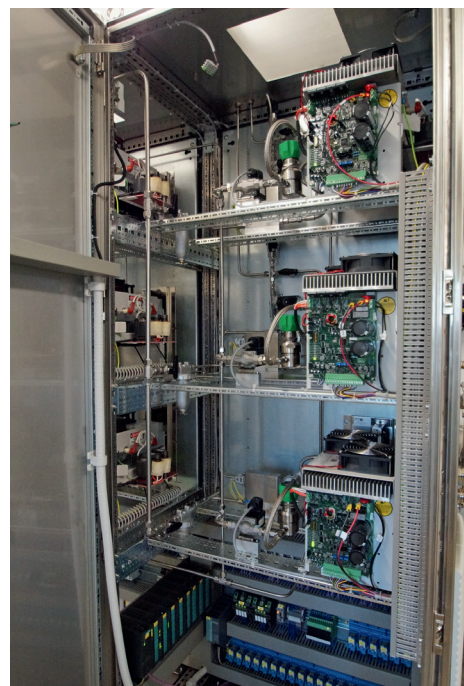


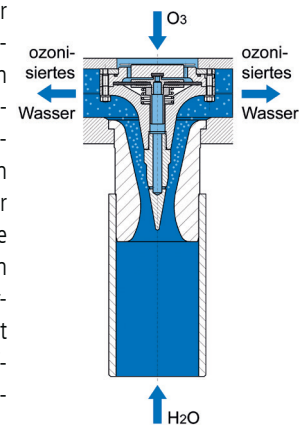
Bild 2: Standschaltschrank mit Ozonerzeugern

Die wartungsarmen Ozonanlagen arbeiten auf Basis Plasmatechnik. Das Besondere an den Anlagen ist deren modularer Aufbau. Die mit den sogenannten Plasmamodulen bestückten Einheiten werden auf den jeweiligen Einsatz optimiert konfiguriert. Besonderer Wert wird hierbei auf einen energetisch optimalen Betrieb gelegt. Dies umfasst sowohl den Betrieb der Ozonerzeugungsanlage als auch den Betrieb der zugehörigen Sauerstofferzeugungsanlagen.

Als Besonderheit kann erwähnt werden, dass die Ozonanlagen in der Größenordnung bis ca. 1 kg/h in luftgekühlter Ausführung (je nach Umgebungstemperatur) erhältlich sind.

Voraussetzung für eine gute Reaktion ist, dass das gasförmige Ozon intensiv und effektiv mit dem flüssigen Wasser vermischt wird. Damit das Ozon aus der Gasblase ins Wasser übertritt, sich also im Wasser löst, sind Triebkräfte erforderlich. Diese Triebkräfte sind im Wesentlichen die Partialdruckdifferenzen und die Konzentrationsunterschiede zwischen Ozonkonzentration in der Gasphase und Ozonkonzentration in der Wasserphase. Ein ganz entscheidender Faktor für den Stoffstrom stellt die Phasengrenzfläche Gas/Wasser dar. Je größer diese Fläche, umso schneller und intensiver wird das Ozon im Wasser gelöst.

Die Ozoneinmischung in das Wasser erfolgt bei den Systemen der HydroGroup® deshalb ausschließlich durch hoch effiziente Venturi-Injektor-Kombinationen im Vollstrom oder im Bypass, welche eine Vielzahl an kleinen Blasen erzeugen und damit einen guten Stoffübergang garantieren.



Dieses Prinzip wurde schon bei den bisherigen Flanschozonerzeugern angewandt.

Die neuen Ozoneinmischsysteme sind so aufgebaut, dass sie direkt anstelle der Flanschozonerzeuger in die bestehenden Reaktionssysteme eingebaut werden können. Die optimale hydraulische Anpassung an den jeweils aufzubereitenden Wasserstrom erfolgt durch verschiedene Größen und Kombinationen.



Bild 3: Einmischsystem

Weitere Info: manfred.brugger@hydro-elektrik.de oder wolfgang.sontheim@hydro-elektrik.de

Erzeugung und Einsatz von Sauerstoff bei der Wasseraufbereitung

Sauerstoff ist im Rahmen der Wasseraufbereitung eines der wichtigsten Einsatzgase. Hochkonzentrierter Sauerstoff wird entweder direkt als Oxidationsmittel zur Sauerstoffanreicherung bei reduzierten Wässern bzw. zur Oxidation von Eisen und Mangan oder indirekt als Prozessgas zur Ozonerzeugung eingesetzt. Mit Sauerstoffgeneratoren vom Typ „Hydroxymat“ kann technischer Sauerstoff aus Luft bis zu einer Reinheit von 95 % erzeugt werden.

Normale Umgebungsluft enthält ca. 21 % Sauerstoff, 78 % Stickstoff und 1 % sonstige Gase. Im Rahmen der Wasseraufbereitung muss der gasförmige Sauerstoff mit der Flüssigkeit Wasser intensiv in Kontakt gebracht werden, um eine Sauerstoffanreicherung zu erzielen. Die Verwendung von normaler Umgebungsluft erfordert - aufgrund des hohen und störenden Stickstoffanteils - relativ große Kontakt- und Oxidatorbehälter. Bei der Ozonerzeugung aus Luft entstehen - bedingt durch den Luftstickstoff - insbesondere bei höheren Leistungen störende Stickoxide, welche beim Kontakt mit Wasser korrosiv wirkende Salpetersäure bilden. Aus diesen Gründen wird in den letzten Jahren vermehrt technischer Sauerstoff sowohl bei der direkten Begasung als auch bei der Ozonerzeugung eingesetzt. Bei großen Anlagen bzw. großem Sauerstoffbedarf ist die Verwendung von flüssigem Sauerstoff (LOX = Liquid Oxygen) oft die wirtschaftlichste Variante. Bei Anlagen im niedrigen Leistungsbereich ist die Erzeugung von Sauerstoff vor Ort in aller Regel wirtschaftlicher.

Für die Vorort-Erzeugung kommen sogenannte PSA-Anlagen (PSA = Pressure Swing Adsorption) zum Einsatz. PSA-Anlagen arbeiten vollautomatisch nach einem einfachen physikalischen Prinzip. Die in der Kompressoranlage erzeugte Druckluft wird im ersten Schritt getrocknet, feinstfiltriert und im Drucklufttank zwischengespeichert. Die Druckluft wird dann dem sogenannten Sauerstoffgenerator zugeführt. Sauerstoffgeneratoren erzeugen



Anlage zur Sauerstoffherzeugung

technischen Sauerstoff durch Aufkonzentrierung. Die Generatoren arbeiten mit zwei Druckbehältern, welche mit sogenannten Molekularsieben befüllt sind. Molekularsiebe sind spezielle keramische Materialien, die unter Druck Gase aufnehmen. Die in den Sauerstoffgeneratoren eingesetzten Siebe nehmen eine bestimmte, limitierte Menge an Stickstoff auf und erhöhen damit den Sauerstoffgehalt in der Prozessluft auf bis zu mehr als 95 %. Bei Druckentlastung wird erst der Sauerstoff in den Sauerstofftank abgelassen und dann der Stickstoff in die Atmosphäre. Unsere ausnahmslos aus hochwertigen Komponenten zusammengesetzten Anlagen sind optimal aufeinander abgestimmt und gewährleisten eine hoch effiziente und zuverlässige Sauerstoffproduktion.

Eine vollautomatisch arbeitende Sauerstoffgeneratorenlinie besteht aus:

- Kompressoranlage zur Erzeugung von Druckluft
- Kältetrockner mit Drucklufttank
- Luftfilterkombination aus Fein-/Aktivkohlefilter
- Sauerstoffkonzentratoren mit Sauerstofftank
- Elektronischer Steuereinheit
- Verteiler und Reglereinheit zur Dosierung

Hydroxymat Sauerstoffgeneratoren können in bestehenden Anlagen nachgerüstet werden. Sie garantieren eine zuverlässige Sauerstoffherzeugung im Arbeitsbereich bis zu rund 30 Nm³/h. Durch Parallelschaltung mehrerer Linien kann eine hohe Redundanz sowie eine hohe Leistung erreicht werden.

Weitere Info: manfred.brugger@hydro-elektrik.de oder wolfgang.sontheim@hydro-elektrik.de

WICHTIGE INFO!

Ozon im Rahmen der EU-Biozidverordnung Nr. 528/2012

Im Mai 2012 hat das EU-Parlament die Biozid-Verordnung verabschiedet, welche seit 01. September 2013 festlegt, dass in der EU jedes Biozid als Wirkstoff eine Genehmigung und dessen Anwendung als Biozidprodukt eine Zulassung benötigt.

Aufgrund seiner bioziden Wirkung fällt nun auch Ozon in den Anwendungsbereich dieser Verordnung. In der vorher gültigen Biozidrichtlinie war das in-situ erzeugte Ozon noch ausgenommen.

Ozonanlagen, welche für biozide Anwendungen eingesetzt werden, dürfen ab September 2017 nur in Betrieb gesetzt werden, wenn sie über eine entsprechende Zulassung verfügen. Ozon wird seit 02. September 2015 auf der sogenannten Artikel 95-Liste der BiozidVO geführt. Ein Dossier wurde im Juni 2015 von der sogenannten Ozone Registration Group bei der europäischen Chemikalienagentur (ECHA) zur Prüfung eingereicht.

Das EU-Zulassungsverfahren umfasst die Wirkungsgenehmigung und das Produktzulassungsverfahren.

Im Sinne der Verordnung ist der Betreiber der Ozonanlage der Hersteller eines Biozids. Somit liegt die rechtliche Verantwort-

lichkeit beim Anlagenbetreiber.

Das Zulassungsverfahren erfordert das Erstellen eines Wirkstoff- und Produktdossiers, welches ohne detailliertes Wissen nicht erstellt werden kann.

Aus diesem Grund wurde die oben genannte Ozone Registration Group gebildet. Ozonanlagenhersteller können durch einen sogenannten Letter of Access (LoA) die Zugriffsrechte zur Nutzung von Ozon als Biozid gegen einen hohen 5-stelligen Betrag (pro Land!) erwerben und dieses Nutzungsrecht auch ihren Kunden anbieten. So können die Betreiber den Betrieb der über den jeweiligen Hersteller bezogenen Anlagen auch in Zukunft rechtswirksam absichern. Hydro-Elektrik hat beschlossen, diesen Weg für die Kunden mit zu gehen und die Investitionen in die Zukunft zu tätigen.

Die von uns gelieferten Ozonanlagen können damit weiterhin rechtlich bedenkenlos eingesetzt werden.

TERMIN-VORSCHAU

27.-28. September 2017

3. Westfälische Trinkwassertagung 2017
Schützenhof, Paderborn/Deutschland
Ausstellung und Tagung

24.-25. Oktober 2017

ETWT Süddeutsche Energie-/Trinkwassertagung
Mehrzweckhalle, Hawangen
Ausstellung und Tagung

31. Okt.-3. Nov. 2017

Aquatech Amsterdam 2017
Amsterdam RAI, Europaplein, Amsterdam (NL)
Fachmesse für Prozess-, Trink- und Abwasser

24.-25. Oktober 2017

DVGW Meistererfahrungsaustausch
Maritim Strandhotel, Lübeck-Travemünde
Ausstellung und Tagung

IMPRESSUM



HydroGroup

www.hydrogroup.de

Herausgeber

Hydro-Elektrik GmbH
Angelestraße 48/50
88214 Ravensburg
info@hydrogroup.de



Redaktion

Manfred Brugger
mb@hydrogroup.de

Layout

Silvia Mesmer
silvia.mesmer@hydrogroup.de

Eigendruck

Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit schriftlicher Genehmigung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Fotos übernimmt die HydroGroup, vertreten durch Hydro-Elektrik GmbH, keine Haftung. Die Ausgabe wird kostenlos an Interessenten verteilt. Ein Rechtsanspruch besteht nicht.