

# Herstellung und Wirkungsweise von Ozon

Autor(en): **pd**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **95 (1977)**

Heft 7

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-73335>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Wenige ausgeführte Versuche haben die grossen Unterschiede der Ausfüllungs-Qualität erwiesen und zwar bei gezielter Injektion mittels komprimierter Luft, bei Injektion mittels komprimierter Luft ohne Schalung, sowie beim Einspritzen und beim Eingiessen von isolierender Lösung.

#### Literaturverzeichnis

- M. Anderegg: «Anwendung von Elektroosmose gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit», Schweizerische Bauzeitung, Heft 39, 1972.  
 R. T. Gratwick: «L'humidité dans le bâtiment – causes et remèdes», Eyrolles, Paris, 1970.  
 P. Haller: «Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk in Hochbauten», Schweizerische Bauzeitung, Heft 46, 1968.  
 P. Haller: Entgegnung zum Aufsatz «Anwendung von Elektroosmose gegen aufsteigende Mauerfeuchtigkeit», Schweizerische Bauzeitung, Heft 35, 1973.  
 M. Hartmann: «Hochbauschäden und -fehler», Stuttgart, 1964.  
 J. Jovanović: Prikaz i analiza postupka saniranja zidova provlaženih podzemnom vodom», DGA, Beograd, 262, 1975.

- H. Künzel: «Die Feuchtigkeitsaufnahme von Baustoffen bei Beregnung», Referat.  
 H. Künzel: «Zur Trocknungsauswirkung von Entfeuchtungsröhren in Grundmauern», Gesundheits-Ingenieur, 5 und 6, 1968.  
 Macmillan & Boineau: «Etude de l'assèchement des murs soumis a des remontées capillaires», CIB/RILEM Symposium, 1974.  
 G. Mason: «Rising Damp», Build. Science, 9, 1974.  
 G. Massari: «Risanamento igienico dei locali umidi», Hoepli, Milano, 1959.  
 G. Massari: «Bâtiments humides et insalubres», Eyrolles, Paris, 1971.  
 H. Reichert: «Sperrschicht und Dichtschicht im Hochbau», R. Müller, Köln, 1974.  
 A. Richardson: «Humidity», Archit. Build. News., 25, 26, 1967.  
 P. Wieden: «Das Entfeuchten von Mauerwerk», W. Ernst und Sohn, Berlin, 1965.

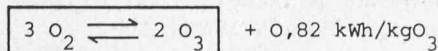
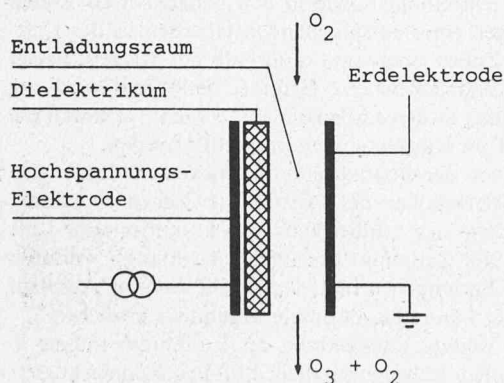
Adresse des Verfassers: J. Jovanović, dipl. habil. Ing. Arch., Nussbühlweg 4, 3600 Thun.

## Herstellung und Wirkungsweise von Ozon

Ozon kann durch verschiedene Verfahren hergestellt werden: durch *stille elektrische Entladung*, durch *UV-Strahlen*, durch *Elektronenbestrahlung* und durch *Gammastrahlen*. Aus verschiedenen Gründen hat bis heute jedoch nur die Herstellungsmethode mittels stiller elektrischer Entladung eine grosstechnische Bedeutung erlangt.

Ozon wird dort hergestellt, wo es benötigt wird. Dazu braucht es elektrische Energie, Wasser zur Kühlung und Luft (evtl. reinen Sauerstoff). Es entstehen jedoch keine Kosten für Transport und Lagerung. Bei einer mittleren Anlage setzen sich die Betriebskosten etwa zur Hälfte aus den Kosten für elektrische Energie und zur andern Hälfte aus den Kapitalkosten und den Kosten für Unterhalt und Kühlwasser zusammen.

Bereits in *sehr verdünnter Form* wirkt das gasförmige Ozon *stark oxidierend*, und zwar bedeutend stärker als Chlor. Von den gut zugänglichen Substanzen besitzt nur Fluor noch höher oxidierende Eigenschaften.



Schematische Darstellung einer Elementarzelle in ihrer einfachsten Form. Reiner Sauerstoff oder Luft strömt zwischen zwei Elektroden, die durch ein Dielektrikum getrennt sind. Durch die angelegte Spannung werden die Sauerstoffmoleküle in einen angeregten Zustand versetzt, und ein Teil dieser Moleküle spaltet sich in die Atome auf. Diese bilden anschliessend mit den Sauerstoffmolekülen die dreiatomige Modifikation  $\text{O}_3$ .

### Anwendungsmöglichkeiten

#### Wasseraufbereitung

Grosse Bedeutung hat Ozon bei der *Trinkwasseraufbereitung* in Europa und in letzter Zeit immer mehr auch in den USA und Kanada erlangt. Unter Ozoneinwirkung gehen praktisch alle krankheitsregenden Bakterien (z. B. Salmonellen) und Viren zugrunde. Daneben verbessert Ozon die *Qualität* des Trinkwassers hinsichtlich Farbe, Geschmack und Geruch.

Im Gegensatz zur Trink- und Brauchwasseraufbereitung wird bei der *Abwasseraufbereitung von Industriebetrieben* zwecks Rückführung in den Produktionsprozess infolge der höheren Schmutzfracht eine grössere Ozondosis benötigt. Die Entwicklung immer leistungsfähigerer Ozonisatoren und die ständig steigenden Abwassergebühren machen jedoch eine betriebsinterne Wasseraufbereitung immer attraktiver. In *Textilbetrieben* wird Ozon in erster Linie zur *Entfärbung des Abwassers* eingesetzt. In Verbindung mit den herkömmlichen Reinigungsverfahren (z. B. Fällung, Sedimentation, Flotation usw.) werden die übrigen Verunreinigungen derart vermindert, dass das behandelte Abwasser teilweise wiederverwendet werden kann.

In vereinzelten *Papierfabriken* wurde eine Kreislaufschliessung bereits realisiert, wobei die unerwünschte Schleimbildung durch den Einsatz von Ozon weitgehend vermieden wird.

#### Abwasserreinigung

Bei Inkrafttreten der verschärften Gesetzesbestimmungen wird es verschiedenen Betrieben nicht mehr möglich sein, das Abwasser unbehandelt in eine kommunale Abwasserreinigungsanlage einzuleiten. Eine Behandlung des Abwassers mit Ozon bewirkt eine Reduktion des CSB und BSB. Insbesondere werden dabei Schwermetalle (z. B. Eisen und Mangan), Trübstoffe und Tenside sowie toxische Stoffe (z. B. Cyanid, Nitrit) und Phenol entfernt.

Eine vollständige Abwasserreinigung mit Ozon ist zwar technisch durchaus möglich, aber infolge der dazu benötigten hohen Ozonmengen im heutigen Zeitpunkt noch zu teuer. Zurzeit können aber *Spezialprobleme* (z. B. Entfärbung, Entgiftung, Geruchsbeseitigung und Entkeimung) gelöst werden. Dies bedingt eine selektive Verwendung des Ozons. Die Reaktionsgeschwindigkeiten der im Abwasser

vorhandenen Stoffe mit Ozon, die Grösse und Verteilung der Ozonblasen, das Durchflussverhältnis von Gas- und Flüssigkeitsstrom sowie die Intensität der Durchmischung der beiden Phasen bestimmen die optimale Auslegung des Ozon-Einleitsystems. Diese Parameter werden in unseren gut eingerichteten Labors und Pilotanlagen von Fall zu Fall experimentell bestimmt.

Daneben werden bei BBC grosse Anstrengungen unternommen, die Leistung der Ozonisatoren zu verbessern und die Entwicklung von Grossanlagen (über 10 kg Ozon/h) voranzutreiben. Bereits heute werden Geräte entwickelt, die bei halber Grösse die doppelte Ozonmenge produzieren; eine wirtschaftliche Gesamtreinigung des Abwassers ist schon in naher Zukunft zu erwarten.

#### Abluftreinigung

Bei der Behandlung der *Rauchgase von Kesselfeuerungen* werden nitrose Gase und Schwefeldioxid in die höheren Oxidationsstufen übergeführt. Viele chemische Verbindungen, die Gerüche hervorrufen (z. B. Merkaptane, Phenole),

werden durch Ozon oxidiert und verlieren dadurch diese unangenehme Eigenschaft.

#### Industrielle Verwendung

Die heftige Oxidationswirkung von Ozon wird in der chemischen Industrie zur *Synthese von Aldehyden, Ketonen und organischen Säuren* ausgenützt. Der chemische Angriff des Ozons erfolgt jeweils an Doppel- und Dreifachbindungen organischer Kohlenstoffketten, wobei diese gespalten werden. Ein bekanntes Beispiel ist die Ozonisierung von Ölsäure zur Azelain- und Pelargonsäure.

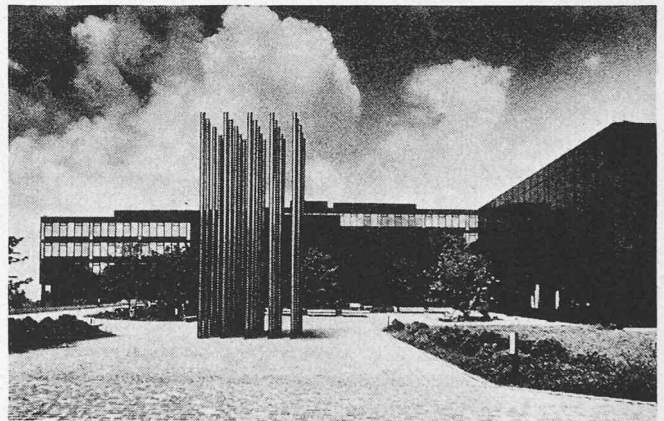
Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich auch aus der *sterilisierenden Wirkung* von Ozon; z. B. bei der Herstellung und Konservierung von Lebensmitteln, in Kühl- und Lagerräumen für Obst und Gemüse sowie bei der Sterilisierung technischer und medizinischer Apparate. Erfolgversprechende Versuche mit Ozon wurden auch beim Bleichen von Zellstoffen und Textilien durchgeführt. In vielen Fällen ist es gelungen, eine Farbstoffreduktion zu erreichen, ohne das Material selbst stark zu schädigen. pd

## Die künstlerische Ausgestaltung der neuen ETH Zürich-Hönggerberg

Anlässlich einer Pressekonferenz wurden in der Roten Fabrik 250 Entwürfe von Schweizer Künstlern für den künstlerischen Schmuck der ETH Zürich-Hönggerberg vorgestellt. Die Ausstellung dauert bis 20. Februar.

Für die künstlerische Ausgestaltung des imposanten neuen ETH-Lehrgebäudekomplexes für das Bauwesen (es umfasst die Abteilungen Architektur, Orts-, Regional- und Landesplanung, Bauingenieur- sowie Kultur- und Vermessungsingenieurwesen), hat die Direktion der Eidg. Bauten 1976 einen Projektwettbewerb ausgeschrieben. Es handelt sich hierbei um einen der «grossen Brocken» innerhalb der «Kunst-am-Bau-Aufträge» durch die Eidgenossenschaft, diesmal in der Grössenordnung von 250 000 Fr. (Ausführungskosten). Der grosse Bau – genau: die Eingangspartie südöstlich des HIL-Gebäudes – ruft nach einem entsprechenden künstlerischen Pendant. Die Aufgabenstellung – und nicht zuletzt ihre Monumentalität – reizte denn auch nicht weniger als 250 (!) Schweizer Künstler zur Eingabe völlig verschieden gearteter Entwürfe, die zugleich einen aufschlussreichen Querschnitt durch das gegenwärtige schweizerische Kunstschaffen vermitteln. Die Vorschläge reichen vom schreiend farbigen Warenhausfassadenkitsch über die ins Plastische übersetzte, echte kritische Auseinandersetzung mit Inhalt und Zweck der Gebäude bis hin zur provokativen «Anti-Kunst». Dazwischen ein buntes Spektrum aller Spielarten künstlerischen Ausdrucks – sei es konstruktiv-konkreter, surrealistischer oder kynetischer Richtung.

Als Ergebnis der ersten Wettbewerbsstufe erkor das Preisgericht acht Preisträger, die, mit je 5000 Fr. ausgezeichnet, zur detaillierten Ausführung ihrer Projekte aufgefordert wurden: Hanspeter Riklin, Zürich, Urs B. Roth, Zürich, Sepp Marti, Zürich, Tibère Vadi, Basel, Willi Keller, Bassersdorf, Hildegard und Heinz Moritz, Glattbrugg, George Wechsler, Luzern, Simon Rösch und Jürg Schiess, Bremgarten BE. Aus diesen Projekten wird in einer zweiten Wettbewerbsstufe das endgültig auszuführende Projekt ausgewählt. Unter den prämierten Vorschlägen befindet sich zum Beispiel eine von ihrem Gestalter sogenannte «Sonnenscheibe»



Entwurf von Tibère Vadi, Basel: «Espace»

Entwurf von Hanspeter Riklin, Zürich: «Sonnenscheibe»

