

## Luftionisationssysteme



Wie so oft in der Wissenschaft und Technik fungiert die Natur als Vorbild. Die Vollkommenheit und Kreativität natürlicher Prozesse setzen den Maßstab und geben Ergebnisse und Verfahren vor. Nicht anders ist es bei der Wirkungsweise und Funktion der LIVE AIR Luftionisationssysteme. Reine, gesunde, frische Luft entsteht durch Inaktivierung von Keimen und Geruchsmolekülen durch Oxidation mittels „aktiviertem Sauerstoff“. In der Außenluft liegt dieser vor allem in Form von positiven und negativen Luftionen und Ozon vor. Je nach Wetter und Lage (Land / Stadt) können Luftionenkonzentrationen von je 200 – 800 Ionen/cm<sup>3</sup> gemessen werden. In der Natur liegt eine deutlich höhere Ionenkonzentration vor (siehe Grafik).

In Innenräumen hingegen werden fast keine Luftionen mehr detektiert. Diese haben jedoch eine positive Auswirkung auf das Wohlbefinden des Menschen und regenerieren in einer intakten Umwelt ständig die Luft in unserem Lebensraum. Daher wurde bereits 2003 vom russischen Gesundheitsministerium eine Norm (SanPin 2.2.4. 1294-3) ins Leben gerufen, die positive und negative Luftionenkonzentrationen für Arbeitsplätze und öffentliche Gebäude zur Förderung der Gesundheit der Menschen vorschreibt. LIVE AIR Luftionisationssysteme „kopieren“ diesen natürlichen Prozess der Luftregeneration und übertragen ihn auf die Verhältnisse in Aufzugsanlagen. Somit wird die Indoor Air Quality (IAQ) verbessert, Keime inaktiviert, Gerüche neutralisiert sowie die Luft mit natürlichen Ionenkonzentrationen angereichert. Mit Hilfe der Elektronik wird dieser natürliche Vorgang künstlich in Gang gesetzt und bedarfsgerecht dosiert.



Abbildung 1: Ionenlevel nach Örtlichkeit

## Der Prozess innerhalb der LIVE AIR Lösungen

LIVE AIR Luftionisationssysteme arbeiten nach dem Prinzip der Inaktivierung von Luftschadstoffen (Osmogenen) und Mikroorganismen durch Oxidation mit „aktiviertem Sauerstoff“. Aktivierter Sauerstoff wird hier als Sammelbegriff für die beim Prozess der Ionisation entstehenden reaktiven Sauerstoffverbindungen verwendet. Der aktivierte Sauerstoff wird mit Hilfe der sog. „Dielektrischen Barrieren-Entladung (DBE)“ an einer Ionisationsröhre produziert. Dabei wird zwischen den Elektroden der Ionisationsröhre, die durch ein nichtleitendes Dielektrikum (= Glas) voneinander getrennt sind, eine Hochspannung angelegt und so der Entladungsprozess erzwungen.

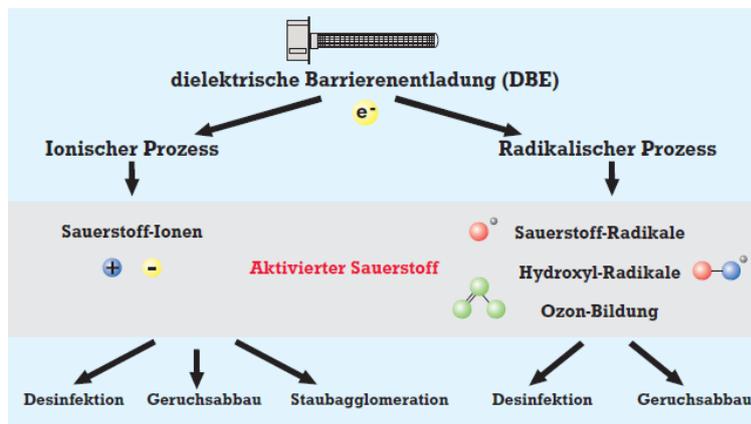


Abbildung 2: Dielektrische Barrierenentladung

Die durch den Entladungsprozess freiwerdende Energie wird von Sauerstoff- und Wassermolekülen der Luft unter Bildung des sog. aktivierten Sauerstoffs aufgenommen. Hierbei handelt es sich im Einzelnen um Sauerstoff- und Hydroxylradikale, positive, negative Sauerstoffionen (bipolare Ionen) und Ozonmoleküle, d. h. ein Gemisch von gasförmigen Oxidationsmitteln.

Diese Spezies sind aufgrund ihres erhöhten Energie- und

Ladungszustandes chemisch sehr reaktiv und streben nach einer Vereinigung mit oxidierbaren Stoffen, wie organischen und anorganischen Geruchsstoffen. Der aktivierte Sauerstoff bewirkt somit eine Oxidation von geruchsverursachenden Osmogenen. Diese werden dabei chemisch verändert, d. h. es bilden sich neue, nichtriechende und ungefährliche Substanzen (z. B. Wasser, Kohlendioxid). Zudem ist der aktivierte Sauerstoff in der Lage, die Zellstruktur von Mikroorganismen wie Viren, Schimmelsporen, Hefen und Bakterien zu schädigen und diese so zu inaktivieren.

## Kleinionen und Mittelionen

Bipolare Sauerstoffionen haben eine luftreinigende Wirkung. Die Lebensdauer dieser höchst beweglichen Kleinionen beträgt einige Sekunden. Sie verlieren sehr schnell wieder ihren Ladungszustand, wenn sie nicht unmittelbar durch ihre Ladung Wassermoleküle aus der Luft an sich binden und so die Ladung stabilisiert wird. Solche Formationen aus bis zu 60 Molekülen nennt man Mittelionen oder auch „Cluster-Ionen“, die eine Lebensdauer von mehreren Stunden erreichen können. Da die Masse der zusammengeführten Ionen wesentlich höher als die der Kleinionen ist, nimmt auch die Beweglichkeit ganz erheblich ab und liegt außerhalb der Messmöglichkeit handelsüblicher Ionometer.

## Die Bedeutung der „Cluster“

In der Luftaufbereitungstechnik sind gerade die Mittelionen oder „Cluster-Ionen“ von besonderer Bedeutung. Diese können durch ihre hohe Lebensdauer, im Gegensatz zu den hochbeweglichen und kurzlebigen Sauerstoffatomen und –kleinionen, ihre Wirkung im ganzen Raum selbst nach dem Weg durch Lüftungskanäle entfalten. Zusätzlich zu den oxidativen Vorgängen führt die Ionisation über Mittelionen zu einer Zusammenlagerung, einer sog. „Agglomeration“ der Luftschwebstoffe. Hierbei lagern sich diese an die Mittelionen an und sinken aufgrund ihres zunehmenden Gewichts schneller zu Boden, d. h. die Ionisation bewirkt eine Entstaubung der Luft.

## Die richtige Dimensionierung ist entscheidend

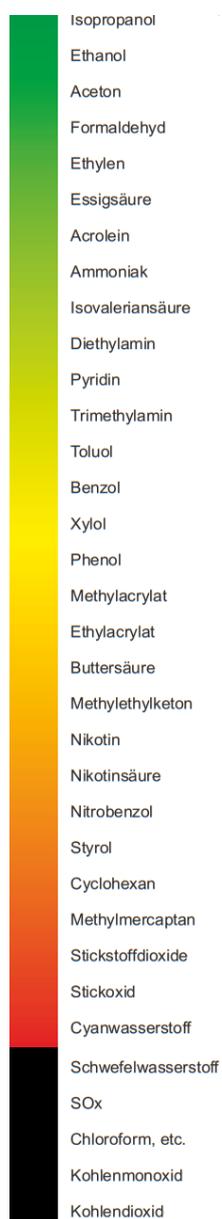
Die LIVE AIR Luftionisationssysteme sind dafür ausgelegt, im Dauerbetrieb ihre luftreinigende und entkeimende Wirkung zu entfalten und somit kontinuierlich den Luftregenerationsprozess zu beschleunigen. Eine bedarfsgerechte Dimensionierung ist die wesentliche Voraussetzung für optimale Ergebnisse. Zum einen wird so eine zu schwache Wirkung verhindert und zum anderen eine unerwünschte Ozon- Bildung bei zu starker Aussteuerung vermieden. Bei der Bildung des aktivierten Sauerstoffs können überschüssige Sauerstoffatome, die nicht an einem Oxidationsprozess unmittelbar beteiligt sind, sich mit Sauerstoffmolekülen zu Ozon verbinden.

Die optimale Wirkung der LIVE AIR Ionisationssysteme wird durch die genaue Dimensionierung der Geräte auf die Räumlichkeiten einer Aufzugsanlage und die spezifischen Luftbelastungen erreicht. Die voreingestellte Intensität ist für Aufzugsanlagen bis zu 1000 kg ausreichend. Je nach Umgebung der Aufzugsanlage (bspw. Mehrfamilienhaus oder öffentlicher Bereich) kann die Intensität in Abhängigkeit der Frequentierung erhöht werden, um ein optimales Ergebnis zu erreichen. Hieraus resultiert nicht nur beste Luftqualität, sondern auch ein energiesparender Betrieb und höchster Bedienkomfort. Für Ozon gilt in Deutschland die aktuelle Grenzwertliste der IFA. Hier sollte ein Richtwert von  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (60 ppb) nicht dauerhaft überschritten werden.



Bei der Entwicklung der LIVE AIR Lösungen wurde der Fokus unter anderem auf die Thematik Ozon gelegt. Die LIVE AIR Geräte erzeugen bei bestimmungsgemäßer Verwendung weniger als 20 ppb in einer Aufzugskabine und sind somit weit von gesetzlichen Richtwerten (60ppb) entfernt. Dies ist auch genau der Schwellwert, bei dem die menschliche Nase Ozon detektiert.

## Beseitigung von gasförmigen Verunreinigungen durch bipolare Ionisation



*Abbildung 3: Abbau von Stoffen (grün = leicht abbaubar bis rot = schwierig abbaubar, schwarz = nicht abbaubar)*