



«Leitfähige Luft» setzt neue Trends in der Lüftungstechnik

«Revolutioniert ‹Leitfähige Luft›* die Klimabranche?», war 2007 der Titel eines Fachartikels. Luftionen, resp. «Leitfähige Luft» war jüngst auch das Thema eines Referates an der Hygienetagung 2013 des SWKI, auch in Bezug auf ‹Reine Räume›.

Autor: Hans-Peter Läng,
MarKom AG in Klosters

«Die Aussenluftmenge, bis heute das Anlagen-Dimensionierungsmass schlechthin, darf neu betrachtet werden!» war dabei eine der Schlussfolgerungen des Referenten Thomas Schürmann. Aber auch die Erkenntnis einer von der CS erstellten Anlage in Zug, dass mit «Leitfähige Luft» die Aussenluftmenge um bis zu 30 Prozent gesenkt werden kann, lässt aufhorchen. Nichts ist jedoch schwieriger, als in einer Welt der Technik mit bestehenden Normen und Usancen eine grundlegende Neuheit einzuführen, welche man nicht richtig greifen, vielleicht auch gar nicht begreifen, kann.

Zwischenzeitlich ist betreffend «Leitfähige Luft» einiges geschehen. Das Phänomen dieser Technologie wurde z.B. an der HILSA 2008 am Beispiel eines Luftauslasses vorgestellt. Innovative Planer, auch überzeugte Lieferanten, konnten mutige Bauherren vom neuen Prinzip der massiven Kosteneinsparung überzeugen. Projekte wurden realisiert und werden nun mit Argusaugen verfolgt. Bis jetzt hat sich das System bei den ausgeführten Projekten bewährt.

In der Industrie längst bewährt

Bei der Herstellung und Verarbeitung von Isolatoren wie Kunststoffen, Papier, Beschichtungen oder nichtleitfähigen Verbundmaterialien treten sehr häufig Probleme auf (Bild 1a-1c), verursacht durch elektrostatische Überschussladungen und entsprechende Staubanlagerungen (Bild 2). Das Prinzip der «Leitfähige Luft» erzwingt einen passiven Ladungsaustausch, d.h., eine Folienbahn oder ein Isolator kann sich nicht nur durch Massenberührung (ableitfähige Rollen, usw.) entladen, austauschen oder ausgleichen. Dies erfolgt direkt mit der Luft, resp. mit den Ladungsträgern in der Luft. Auf diese Weise können z.B. Produktionsan-



Bild 1b: Mit «Leitfähige Luft» geflutete Pillenverpackung resp. Pillenverpackung

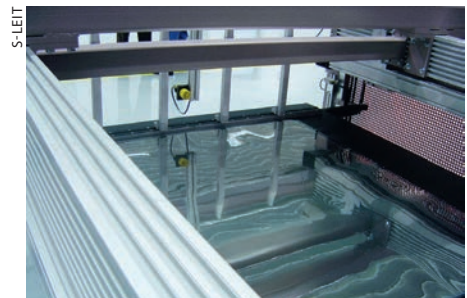


Bild 1c: Reinraum-Foliendruck mit «Leitfähige Luft»

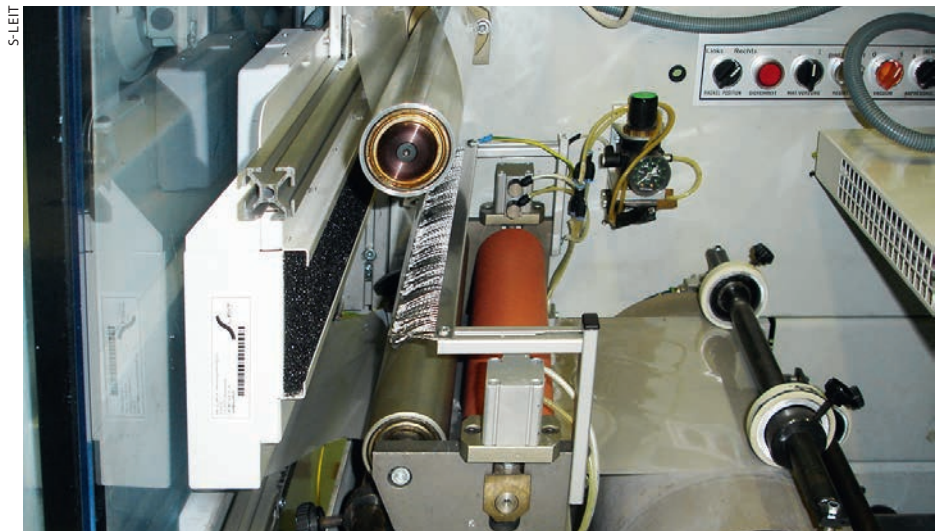


Bild 1a: Höhere Produktions-Geschwindigkeiten dank Einsatz von «Leitfähige Luft» bei der Herstellung, Bedruckung oder Beschichtung von Hygienefolien.

Nouvelles tendances en technologie de ventilation avec «l'air conductible»

Est-ce que «l'air conductible» * révolutionner l'industrie du climat? 2007 a été le titre d'un article technique. L'air, resp. «l'Air conductible» a également été récemment le sujet d'une présentation lors de la réunion de l'hygiène 2013 du SWKI, y compris en ce qui concerne des salles propres.

«Conductive Air» setting new trends in ventilation technology

Is «conductive air» * revolutionizing the climate industry? was the title of a technical article in 2007. Air ions, resp. «Conductive Air» was recently the subject of a presentation at the 2013 hygienics meeting of the SWKI, also in relation to clean rooms.



Bild 1d: Flutung von Vials mit «Leitfähige Luft»

lagen elektrostatisch neutral gestaltet werden.

Hersteller, welche hier «Leitfähige Luft» eingesetzt haben, schwören auf diese Technologie. Von Leistungs- und Qualitätssteigerung ist die Rede, aber auch die Steigerung des Wohlbefindens der Mitarbeiter – in der Konsequenz auch hier eine Leistungssteigerung – werden deutlich bejaht.

Wesentliche Erkenntnis daraus: Diese allseits positiven Verbesserungen finden in der Raumluft statt. Beste Chancen also für die Lüftungs- und Klimatechnik, den Einsatz für diese Technologie zu erkennen und ein- bzw. umzusetzen.

Anwendung in der Reinraumtechnik

Auch in «Reinen Räumen» fehlt der Raumluft die «natürliche» Klein-Ionendichte und es herrscht ein Mangel an negativen und positiven Ionen, das heisst, das «natürliche» Verhältnis der positiven und negativen Luft-Kleinionen ist gestört (Bild 2). Somit wird die Reinraumluft zum Isolator und ist nur beschränkt leitfähig. Arbeitende Menschen in Reinräumen tragen zudem Schutzanzüge, welche die Sauerstoffaufnahme über die Haut zusätzlich vermindern bis verhindern. Ein Leistungsabfall ist deshalb verständlich und entsprechende Arbeitspausen sind notwendig.

Wichtige Faktoren in der Reinraumtechnik

- so partikelfrei ist, dass die gewünschte Reinraumklasse erfüllt wird
- elektrisch leitfähig ist
- so leitfähig ist, dass die zulässigen Staubpartikel in der Luft elektrostatisch neutralisiert werden
- mittels Ionen / Elektronen die Energiefelder des jeweiligen Prozesses / Raumes elektrostatisch neutral macht oder bei Bedarf die Polarität verändert
- die VDI-Norm 6022 (Hygiene) erfüllt, d.h.

die Luft muss bakteriologisch und toxisch unbedenklich sein

- nicht korrosiv ist, damit die Produkte und die Anlagen nicht beschädigt werden

Das System «Leitfähige Luft» sorgt für

- elektrische Leitfähigkeit auch bei sehr geringer relativen Luftfeuchtigkeit, min 8% r.F.
- Führung und Optimierung der Strömungs- und allenfalls auch der Druckverhältnisse in der Reinraumluft
- Unabhängigkeit von den klimatischen Bedingungen unserer Atmosphäre
- permanent hohe, gleichbleibende Produktionsqualität
- geringere Reinraumstufen
- Reduktion / Verhinderung von Explosionen/Bränden und elektrischem Überschlag

Anmerkung: Die Reinraumluft kann mit dem System «Leitfähige Luft» auch dann elektrisch leitfähig gemacht werden, wenn die relative Luftfeuchtigkeit sehr gering ist. Zudem ist man in der Lage, die Strömungs- und allenfalls auch die Druckverhältnisse in der Reinraumluft zu führen oder zu optimieren. Mit dieser Systemlösung sind Betreiber von Reinräumen unabhängig von den klimatischen Bedingungen der Atmosphäre und können auf die Einflüsse des Materialflusses jederzeit gezielt einwirken.

Gerätesystem zur Erzeugung einer elektrolytisch leitfähigen Reinraumluft

Das Gerätesystem besteht im Wesentlichen aus zwei Hauptkomponenten:

- Einer Luftaufbereitung inkl. Steuerung / Regelung / Nach-Filtrierung

- Einem System, in dem die elektrisch «Leitfähige Luft» erzeugt und geregelt wird

Das System «Leitfähige Luft» kann in jede Lüftungs- und Klimaanlage integriert werden. Es gibt keine Einschränkungen bezüglich Reinraumklasse, Hygiene, Schall, Druck oder Leistung.

Das gesamte Luftsystem wird gemäss den Anforderungen konzipiert und entsprechend angepasst. Die Anzahl der Luftabgänge pro System ist wählbar (Bild 3 a-c).

Für jeden Luftabgang kann die Höhe und die Polarität des Energiefeldes geregelt werden.

Sollten die Raumbedingungen aufgrund von internen oder externen Lasten nicht optimal sein, so kann das System «Leitfähige Luft» jederzeit angepasst werden. Sei dies, dass Kühl- oder Heizlast, Be- oder Entfeuchtung oder auch die Raum-Druckverhältnisse +/- als Vorstufe des Prozesses übernehmen.

Lieber Vision als Stagnation

Von der Faszination der «Leitfähige Luft» liess sich auch eine Gruppe von Spezialisten an der HSLU inspirieren. Eine Arbeitsgruppe um Dr. Jan Eckert erhielt den Auftrag, eine umfassende Recherche der nationalen und internationalen Literatur betr. dieser Technologie durchzuführen sowie verschiedene Herstellerinformationen mit zu berücksichtigen. Die Zusammenfassung dieser Untersuchung liegt nun vor. Es sind Literaturinformationen zur Wirkung von Luftionisierung mit speziellem Fokus auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit des Menschen bei der Ausführung von Büroarbeit zusammengetragen worden; Zeitachse 1777 bis 2012.

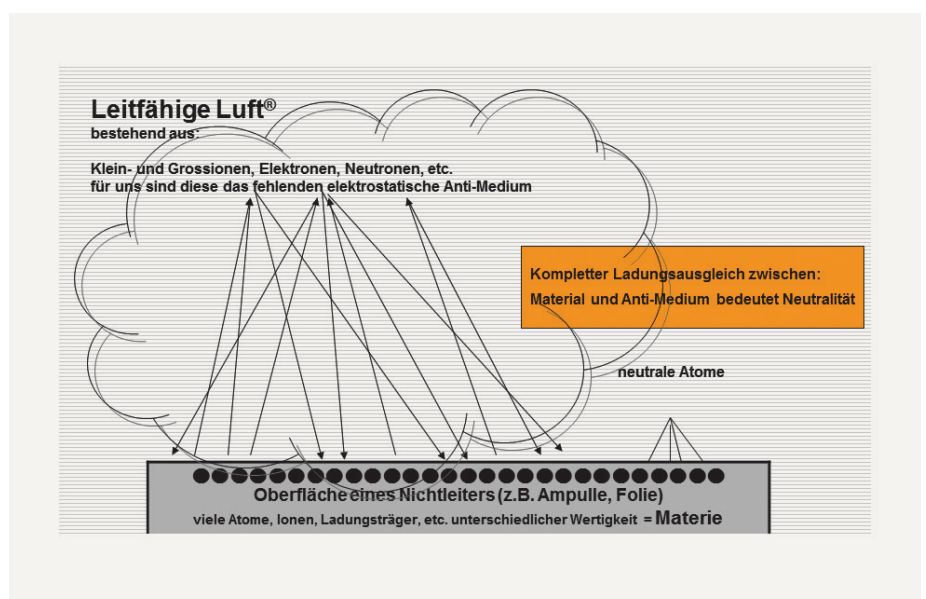


Bild 2: Erzeugung «Leitfähige Luft» (Luftwolke oder Volumenstrom bis 500 000 m³/h). Sie sorgt für Partikelfreiheit und elektrostatische Neutralisierung der zulässigen Staubpartikel. Damit verhindert sie eine Ablagerung der Partikel auf Oberflächen.

So richtig tief Luft holen – auch in Innenräumen

Wie fühlen Sie sich nach einem Gewitter oder wenn Sie frische See-, Berg- oder Waldluft einatmen? Das entspannt Sie doch und Sie fühlen sich befreit? Sie füllen den Brustkorb mit Luft und fühlen sich wie ein anderer Mensch? Der Grund dieses befreienden Gefühls liegt in der natürlichen und deshalb hohen Konzentration von Ionen in diesen Umgebungen.

Es konnte klinisch nachgewiesen werden, dass die Sauerstoffaufnahme ($VO_2 \max$) in einer Umgebung mit erhöhter Ionendichte (Kleinionen) signifikant verbessert wurde. Die Sauerstoffaufnahme kann als Kriterium für die Bewertung der Leistungsfähigkeit einer Person herangezogen werden.

Es zeigte sich, dass:

- sich der Sauerstoffpartialdruck im Blut um ca. 10–12% erhöht
- die Pulsfrequenz um ca. 4–5% sinkt
- der Blutdruck bei Hypertonikern bis um 7–9% sinkt
- sich die Reaktionszeit optischer Reize um 6–7% verkürzt
- sich die Leistungsfähigkeit um 10–22% erhöht

Erkenntnis: Die Luftqualität ist nicht nur abhängig von den Behaglichkeitskomponenten wie Temperatur, Feuchte, Enthalpie, Luftreinheit (Staub-, Geruchspartikel, toxische Substanzen, Viren, Bakterien, VOC's und CO_2), des spezifischen Luftvolumenstroms und der Lüftungseffizienz, sondern auch im Wesentlichen von der Leitfähigkeit der Luft!

Vorbild Natur: Natürliche Ionen-Konzentration

In unmittelbarer Nähe zu Wasserfällen:
20 000–70 000 Ionen/cm³

Im Gebirge oder in Meeresnähe:
4 000–10 000 Ionen/cm³

Am Stadtrand, auf Wiesen und Felder:
1 000–3 000 Ionen/cm³

In der Stadt und Agglomeration:
200–500 Ionen/cm³

In belüfteten oder klimatisierten Räumen:
10–100 Ionen/cm³

Durch die thermische und dynamische Behandlung der Luft in Lüftungs- und Klimaanlagen werden die für die Luft so wichtigen Ionen bis fast auf Null abgebaut. Dies bewirkt, dass zum Beispiel in einem Büro die Anzahl der Ionen in der Luft wesentlich tiefer ist als in der freien Natur. Durch Feinstaub und elektrische Ladungen (u.a. Leuchtungskörper, Computer, Luftfilter) wird dieser Abbauprozess noch erheblich beschleunigt.

Mit der Technologie «Leitfähige Luft» wird eine spezielle Aktivierung der Luft vorgenommen. Dies jedoch ohne Ozonbildung! Die Moleküle werden physikalisch so verändert, dass sie der Luft in der freien Natur entsprechen.

Was «Leitfähige Luft» bewirkt

Abbaurrate von NO_x von 45–55% / h

Abbaurrate von CO von 25–45% / h

Abbaurrate von CnHm von 140–170% / h

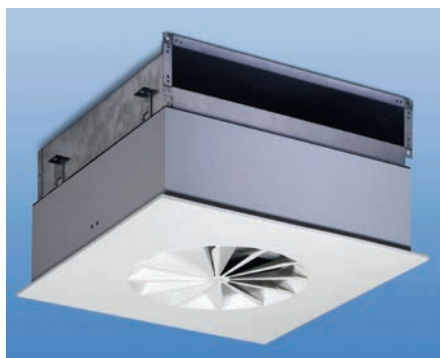


Bild 3a: Luftdurchlässe a: Puridrahl (Bild) und Puri-Einlass: Luftdurchlässe für Reine Räume mit geteiltem Gehäuse (Drallausslass und Schwebstoff-Filter). Luftanschlüsse: seitlich rechteckig, seitlich rund, von oben rund

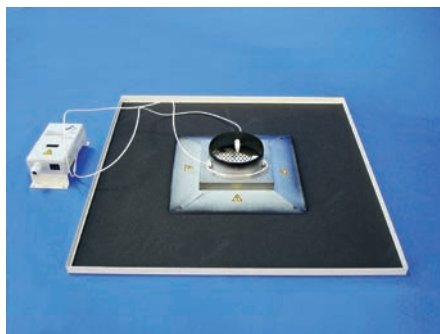


Bild 3b: Zuluft-Deckenluftdurchlass Opticlean mit integriertem System «Leitfähige Luft»

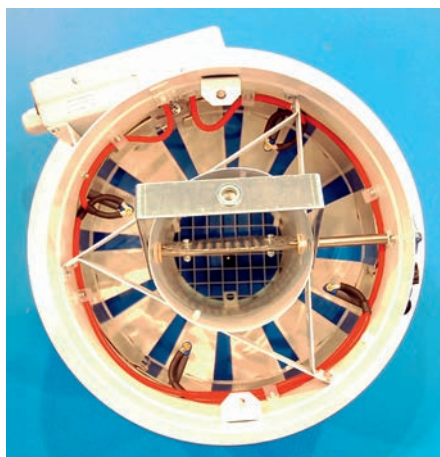


Bild 3c: Blick in einen mit «Leitfähige Luft» ausgerüsteten Luftauslass RA-V2

«Leitfähige Luft» verbessert die Luftqualität und der Nutzer profitiert von einer besseren Behaglichkeit und verbesserten Leistungsfähigkeit.

Die Aussenluftmenge, bis heute das Anlagen-Dimensionierungsmass schlechthin, darf also ganz neu betrachtet werden!

Unterschied von «Leitfähige Luft» zur Ionisation

Funktionsbedingt unterscheidet sich die Erzeugung von «Leitfähige Luft» von der Ionisation dadurch, dass die Leitfähigkeit der Luft konstant gegeben und die Polarität und Intensität der Luft-Kleinionen anhand der Umgebung jederzeit geregelt werden. Dabei entstehen keine Emissionen wie Elektrosmog, vor allem aber kein Ozon wie bei üblichen ionisierenden Geräten! Die Leitfähigkeit der Luft ist zudem unabhängig von den relativen Luftfeuchtigkeits-, Temperatur-, Druckverhältnissen wie auch von der Luftmenge im Raum oder im Gesamtsystem. Dies sollen Grundvoraussetzungen sein, damit der Mensch im Innenraum eine verbesserte Sauerstoffaufnahme bei einem ausgewogenen Ionenverhältnis erfährt. Das System setzt also beim Hauptindikator für Gesundheit, Wohlbefinden und der Leistungsfähigkeit an: der maximalen Sauerstoffaufnahme $VO_2 \max$ des Menschen (wie auch der Tiere).

Quellen

- Review zur Anwendung ionisierter Luft im Innenraum (Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur/FH Zentralschweiz)
- Erhöhung des Aussenluftvolumenstroms versus Ionisierung und Ozonisierung (Tagungsband S-Leit – Hygienetagung SWKI 2013)
- www.s-leit.ch, www.durrer-technik.ch

* «Leitfähige Luft®» ist eine Trade Mark der S-Leit Swisengineering AG, Beckenried, in der Schweiz vertreten durch Durrer-Technik AG.

Weitere Informationen

Ein Review kann auf www.durrer-technik.ch >> Leitfähige Luft eingesehen (oder bestellt) werden.

Weitere Artikel im Zusammenhang mit «Leitfähige Luft» in der Lüftungs- und Klimatechnik finden sich ebenfalls auf der Webseite von Durrer-Technik AG.

Durrer-Technik AG
Winkelbüel 3
6043 Adligenswil
Telefon +41 41 375 00 11
info@durrer-technik.ch
www.durrer-technik.ch