MM Maschinenmarkt Nr. 44 28. Oktober 1986 Vogel-Verlag Würzburg SONDERDRUCK

Prima Klima

Raumluftbedingungen verbessern mit Ionisationsgeräten

Thomas Blach

Mit Ionisationsgeräten lassen sich die Raumluftbedingungen am Arbeitsplatz erheblich verbessern. Diese Geräte sorgen für das richtige Verhältnis von negativen zu positiven Ionen. Das senkt den Schwebstoffgehalt in der Luft und führt zu einem besseren Wohlbefinden der Mitarbeiter. Man unterscheidet Kleinionen, Mittelionen und Großionen. In natürlicher Umgebung ist eine Konzentration von 100 bis 10 000 Ionen je Quadratzentimeter festzustellen. Für eine gesunde Umgebung sollte das Verhältnis positiver zu negativer Ionen 1,2 : 1 betragen.

MM Maschinenmarkt Für die Mitarbeiter in Fertigungsbereichen der Elektrotechnik, Elektronik, Mechanik, Verwaltung und Überwachung stellen sich immer wieder neue Aufgaben im Bereich Klima, die bewältigt werden wollen, und dies in kurzer Zeit. Gleichzeitig klagen die meisten Mitarbeiter über Elektrostatik in der Fertigung und in der Herstellung der Produkte. Daneben wird über verbrauchte und verschmutzte Luft geklagt. Trotz klimatisierter Luftzufuhr ist in manchen Branchen ein sehr hoher Krankenstand zu verzeichnen.

Aus diesen Problempunkten ist ein völlig neuartiges System zur Unterstützung klimatisierter Räume entwickelt worden. Die eigentliche Initiation kam von einem großen Nahrungsmittelhersteller, der, wie ortsfremde Branchen, mit schlechter und schnell verbrauchter Luft in den Betriebsräumen zu kämpfen hat, obwohl eine klimatisierte Frischluftzufuhr erfolgt. Diesem Problem sich stellend, wurde gezielt und sachkundig nach Ursachen suchend vorgegangen.

Einflußfaktoren auf Raumklima

Dabei wurden Tatsachen wieder neu entdeckt, die uns allen bekannt sind, jedoch einfach übergangen werden. Diese sind nicht nur Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Staub in der Luft, sondern viel weitreichende Faktoren wie Schadstoffanteile, Elektrostatik und sehr wichtig, Ionen.

Auf die Ionen wollen wir genauer eingehen. Sie sind nicht nur lebenswichtig, sondern Grundlage eines jeden physikalisch-chemisch-biologischen Vorganges. Uns interessiert der physikalische und biologische Vorgang.

Die Moleküle der Atmosphäre aus Stickstoff N_2 (78 Vol.-%), Sauerstoff O_2 (21 Vol.-%), Kohlendioxid CO_2 (0,03 Vol.-%), Wasserstoff H_2 (0,01 Vol.-%) und die atomaren Edelgase Argon Ar (0,9 Vol.-%) Helium He, Neon Ne, Krypton Kr und Xenon X, diese in sehr geringen Mengen, liegen überwiegend elektrisch neutral vor. Aus neutralen Molekülen werden positiv- oder negativ geladene Ionen, je nachdem, ob Elektronen zugeführt oder entfernt werden.

Dies geschieht auf natürlichem Wege wie auf technischem. Die natürlichen Vorgänge sind radioaktive, kurzwellige Strahlung der Sonne, Höhenstrahlung, Entladungen von Reibungselektrizität in der Atmosphäre (Gewitter, Regen, Sturm). Wir erhalten auch Ionen bei offenen Flammen, Beleuchtung, stiller Gasentladung, Korona-Entladung (Hochspannung) und Funken.

Unterschiedliche Größe von Ionen

Man unterscheidet 3 Größen der Ionen: Kleinionen bis 10 Å, Mittelionen bis 50 Å und Großionen 1000 Å Durchmesser. Die Klein- und Mittelionen haben eine einfache positive oder negative Ladung. Bei Großionen ist oft eine 10fache Elementarladung vorhanden (Elektrostatik).

In natürlicher Umgebung ist eine Konzentration von 100 bis 10 000 Ionen/cm^3 festzustellen. Jedoch ist infolge Reibung und Luftverschmutzung sowie Faradayischer Käfige eine Disharmonie entstanden. Diese Disharmonie ist oft sehr schnell festzustellen. Menschen reagieren prompt auf solche Verhältnisse.

Diese machen sich in Übelkeit, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Aggressivität, Monotonie, Krankfühlen und Kranksein, Streß, starker Leistungsabfall und Unkonzentration klar bemerkbar. Gleichzeitig wird infolge dieser Disharmonie Ausschuß produziert, der sonst vermieden werden kann.

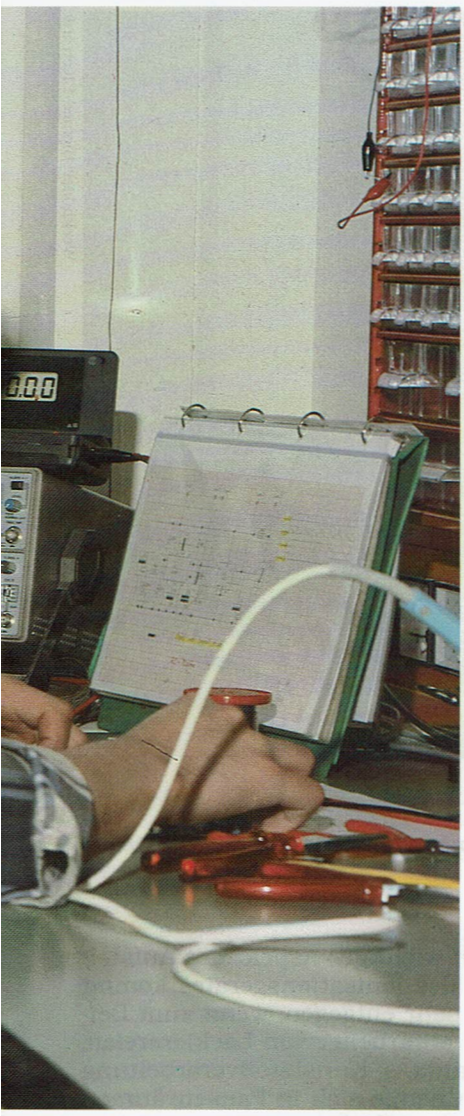
Thomas Blach ist Produktionsleiter eines Unternehmens des medizinischen und technischen Gerätebaus

Erstrebenswert ist es, einen gesunden Arbeitsplatz vorzufinden, gesund zu arbeiten und qualitativ hochwertige Produkte herzustellen. Doch oft ist das Umgebungsmillieu nicht das beste. Dieses Millieu setzt sich aus verbrauchter Raumluft, Frischluftzufuhr, Gerüchen, Staub und Schadstoffen zusammen. Letztere sind wahre Übeltäter. In jeder Atmosphäre sind Stickstoffdioxid, Ozon und flüchtige Gase, wie Kohlenwasserstoffe und Formaldehyd. Uns allen ist bekannt, daß diese Schadstoffe giftig sind! Wie kann Mitarbeitern, die unter den genannten Symptomen leiden, geholfen werden? Wie bekämpft man die Elektrostatik? Wie bekämpft man die Schadstoffe?

Maßnahmen gegen Elektrostatik

Es gibt viele Möglichkeiten. Die kostengünstigste ist, ein sogenanntes elektrobiologisches Idealklima zu schaffen. Der heutige Stand der Technik macht es möglich. Bis vor kurzem mußte man noch auf Geräte zurückgreifen, die einen Schadstoffausstoß hatten. Andererseits war die teuerste Methode gegeben, und zwar die radioaktive Ionisation. Man unterschied zwischen Karonaentladung (Spitzenentladung) und radioaktiver Entladung. Wie Ionisation wirkt, zeigt Bild 1.

Diese Ionisation ist die erste, die völlig frei von Schadstoffausstoß arbeitet. Die Konzentration an Ionen ist sehr hoch. Es werden vornehmlich Kleinionen produziert. Diese sind das eigentliche Produkt, das man für ein gutes Klima benötigt. Die Kleinionen schmeckt, riecht, fühlt und sieht man nicht. Man spürt sie nur. Sie regulieren den Haushalt der Atmosphäre der Körper der Menschen und beeinflussen das Umgebungs-



Ionisationsgeräte lassen sich nahezu überall aufstellen, um das Arbeitsklima zu verbessern

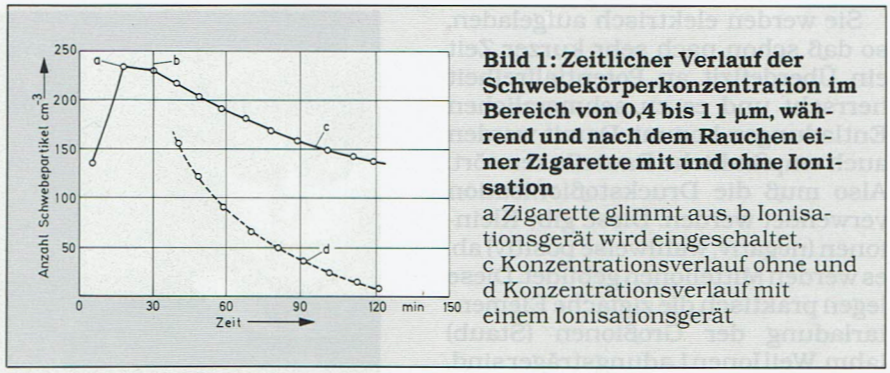


Bild 1: Zeitlicher Verlauf der Schwebekörperkonzentration im Bereich von 0,4 bis 11 µm, während und nach dem Rauchen einer Zigarette mit und ohne Ionisation
a Zigarette glimmt aus, b Ionisationsgerät wird eingeschaltet, c Konzentrationsverlauf ohne und d Konzentrationsverlauf mit einem Ionisationsgerät

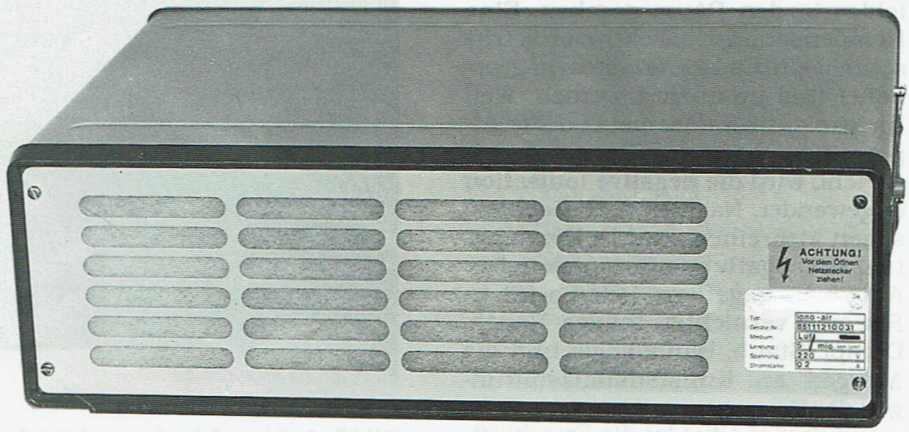


Bild 2: Ionisationsgerät mit einem Durchsatz von 120 m^3/h

millieu beträchtlich. Die negativen Kleinionen eleminieren signifikant Schimmelpilze und Sporen. Aufgrund der genannten natürlichen Vorgänge werden Ionen an Großionen nach Bildung einiger Mittelionen gebunden. Damit wird die überschüssige Elementarladung kompensiert. Nachdem die Elementarladung gleich Null ist, fallen diese zu Boden in Form von Staubteilchen. Damit wird die Luft gereinigt. Das gleiche wird mit der Druckstoßionisation erreicht.

Menschen können die ionenhaltige Luft, die einem Idealverhältnis von 1,2:1 (positiv/negativ) entspricht, sehr gut aufnehmen. Wobei der Stickstoff vernachlässigt werden soll. Der Sauerstoff ist das Wichtigste. Dieser kann bei gutem Angebot (21 Vol.-%) vom Körper aufgenommen und verarbeitet werden. Die Kleinnen ermöglichen die Verwertung des Sauerstoffes in unserem Gewebe. Das Körpergewebe wird aktiviert. Der Körper ist auf Gesundheit programmiert.

Problemstellungen, neue Aufgaben, allgemeine Arbeiten können bestens bewältigt werden. Grippale Effekte, Erkältungen, Infektionen werden weitgehenst eleminiert. Damit wird die Krankenstatistik eines Betriebes sehr günstig beeinflußt. Die Mitarbeiter sind konzentrierter, die Monotonie sinkt erheblich, und der Streß wird abgebaut, ebenso die Unfallgefahr.

Koronarentladung hat Nachteile

Die Ionisationsgeräte gibt es in unterschiedlichen Ausführungen. Die größere Variante ist für Räume konzipiert, in denen Publikumsverkehr herrscht, wie in Büroräumen, Konferenzräumen, Praxen (Bild 2). Gleichzeitig ist diese Variante auch in der Fertigung bestens einzusetzen und in Kombination mit Klimaanlagen. Diese Ausführung besitzt einen Twintimer von 0 bis 1 h. Gleichzeitig ist ein stufenloser Regelvorgang über Drehknopf vorhanden. Infolge des größeren Filterdurchsatzes von 120 m^3/h ist ein großes Spektrum an Anwendungsmöglichkeiten gegeben. Natürlich ist auch diese Ausführung nach VDE gebaut und besitzt das GS-Schutzzeichen.

Das kleine Gerät ist für Räume und Arbeitsplätze in der gewerblichen Industrie anzuwenden. Ebenso findet sie Anwendung in kleineren Räumen, die dauernd ionisiert werden müssen, wie in Prüfräumen bei der Endkontrolle.

Die Schadstoffe, wie Ozon, Stickoxide und Stickstoffdioxid, sind in der MAK gesetzlich festgelegt. Die beiden Ionisationsgeräte sind völlig frei von Schadstoffen. Damit ist ein gefahrloser Betrieb möglich und gewährleistet.

Während der üblichen Ionisation entsteht Ozon und Stickstoff bei Koronarentladung. Diese Geräte sind zwar etwas preisgünstiger als Druckstoßionisationsgeräte, aber nicht effizient. Diese Art der Ionisation in Verbindung mit Filterung ist nicht empfehlenswert. Warum? Aufgrund der Koronarentladungen werden in die Atmosphäre (Luft) Büschel- und Spitzenentladungen abgegeben. Die Luft enthält Klein-, Mittel- und Großionen – Kondensationskerne – Staub.

Sie werden elektrisch aufgeladen, so daß schon nach sehr kurzer Zeit ein Überdefizit an Potentialfreiheit herrscht und es zu schmerzlichen Entladungen kommt. Damit werden auch empfindliche Bauteile zerstört. Also muß die Druckstoßionisation verwendet werden. Diese gibt Kleinionen (negativ, wahlweise positiv) ab, es werden Mittelionen gebildet. Diese legen praktisch die zigfache Elementarladung der Großionen (Staub) lahm. Weil Ionen Ladungsträger sind, wird die Ladung in Form eines Gleichfeldes in den Raum gegeben. Eine Kompensation der Elektrostatik tritt schnell ein. Es kann risikoarm gearbeitet und produziert werden. Weil Elektrostatik immer mehr oder weniger einem positiven Potential entspricht, wird die negative Ionisation angewendet. Nach nun abgeschlossenen Meßreihen wird in Kombination mit negativ positiv ionisiert. Der Anteil an negativen Ionen wird in Räumen vernichtet, infolge Rauch, Dampf, Staub, Baubiologie und die Mengen an Kunststoffausstattungen der Räume.

Ein großes Übel ist die Frischluftkondition mit Klimaanlagen. Dort wurden krasse Daten ermittelt, die den Menschen nicht mehr gesund machen, sondern nur noch krank. Zum Beispiel Außenluft 17 °C, p 2100 I/cm^3 und n 1900 I/cm^3, klimatisiert austretende Frischluft im Büro 21 °C, p 55 000 I/cm^3 und n 4000 I/cm^3.

Hier ist klar zu erkennen, in welchem Mißklang das Verhältnis positiv zu negativ steht, nämlich 14 : 1, das Soll ist aber 1,2 : 1. Hier ist dringend Abhilfe erforderlich. Die Ionisationsgeräte werden in Nähe der Mitarbeiter positioniert beziehungsweise der Vorsatzionisator positiv und negativ am Ausblaskanal (Düse) ohne große Schwierigkeiten montiert. In einem Raum mit rund 80 m^2 ist nur ein Gerät erforderlich (Bild 3). Anhand der Flächenangabe läßt sich schnell ermitteln, wie viele Geräte installiert werden. Abschließend sei noch gesagt, daß Formaldehyddämpfe mit Ionisation bestens angegangen werden können. Sie werden bis zu mindestens 50% beseitigt. Den Nichtrauchern ist ebenso geholfen, denn Zigarettenrauch wird weitgehenst gefiltert und fällt anschließend neutralisiert zu Boden. Zur völligen Eleminierung der Elektrostatik werden die erwähnten Geräte verwendet. Diese sind in der Lage, mit positiver und negativer Ionisation einen Raum total potentialfrei zu machen, binnen kurzer Zeit. Die Ionisation sollte heute in jedem Raum vorgenommen werden, in denen Menschen leben und mit Maschinen und Bauteilen arbeiten. Auch in der Reinlufttechnik bietet sich dieses Verfahren bestens an, weil keine Schadstoffe beim Ionisieren der Druckstoßionisation gebildet und in den Raum abgegeben werden.

Bild 3: Aufgrund des kompakten Aufbaues können Ionisationsgeräte praktisch überall am Arbeitsplatz aufgestellt werden

Ein wichtiger Aspekt der Aufstellung des Ionisationsgerätes kommt dem sehr entgegen, wenn zum Beispiel Mitarbeiter von Lackierereien, Galvanik, Kunststoffverarbeitung und Chemie sich in Pausenräumen aufhalten. Dadurch ist eine gesunde Pausenmöglichkeit gegeben, die, an die Krankenstandstatistik appellierend, sehr kostengünstig ist. □

BLACH
ELEKTRO-MEDIZIN
THOMAS BLACH
Hillenkrog 30 · D-2161 Ahlerstedt
Tel.: 04166/1250 · Fax: 04166/7545