

Theorie der Luftschadstoffe

(Ein Vortrag von Dieter Pöll)

Oktober 2001

Wie ist der Cl'Air®- Grundgedanke entstanden.

In den Jahren 1975 bis 1985 machten verschiedene Studien über Umweltprobleme die Runde

- Belastungen der Umwelt durch Verkehrsabgase und Industrielle Immissionen
- Klima - Erwärmungen
- Die Wirkung von OZON
- u.v.a.

Einige davon befassten sich vorwiegend mit Problemen der Luft und davon wiederum einige mit der Raumlufft.

Diese hatten ergeben, dass die Luft in geschlossenen Innenräumen zum Teil bis 50 mal stärker durch Schadstoffe belastet war, als die Frischluft draussen.

Wir können uns alle noch erinnern an den dramatischen Chemie - Unfall in SEVESO vom 10. Juli 1976:

An einem überhitzten Kessel brach ein Sicherheitsventil und es entwich eine Giftgaswolke. Darin enthalten waren unter anderem auch **DIOXINE**. Die damaligen Folgen waren verheerend. Rund 450 Personen litten in der Folge an starken Hautätzungen. Zahlreiche Kleintiere verendeten.

In welchem Ausmass sich Spätfolgen bei den vergifteten Menschen ergeben, muss noch offen bleiben, weil die Zeit bis zum Ausbruch von Erkrankungen (vorwiegend Krebs) nach dem bisherigen Wissensstand bis zu dreissig Jahren betragen kann.

Noch heute werden in der Umgebung von Seweso Kinder geboren, die schwerste Schäden aufweisen. Schäden, die wir sonst nirgends antreffen.

Aber auch ohne Seweso sind wir dauernd Belastungen von Schadstoffen ausgesetzt. Diese stammen in den meisten Fällen aus der Bausubstanz (Bodenbeläge, Teppiche, Farben, Klebstoffe, Tapeten, Textilien).

Oder aber sie werden von uns selbst erzeugt wie z.B. Tabakrauch mit seinen über 140 verschiedenen Schadstoffen.

In 90% aller Gebäude, Einfamilienhäuser, Bürogebäude, Schulhäuser, Spitäler usw. die zwischen 1940 und 1990 erstellt wurden, sind solche Schadstoffe vorhanden. Es handelt sich hauptsächlich um Formaldehyd, Dioxine, Thiole, Mercaptane, Schwefelwasserstoffe, Amine usw. - die in gasförmiger Form aus der Bausubstanz abgegeben werden und unsere Gesundheit zum Teil stark gefährden.

Diese Erkenntnisse haben mich Anfangs der 90iger Jahre dazu veranlasst, mich intensiv mit Fragen der Raumluftqualität und Problemlösungen zu deren Verbesserung auseinanderzusetzen.

Kurze Theorie zum Thema LUFTSCHADSTOFFE

Luftschadstoffe nehmen viele Formen an, können jedoch zwei Hauptgruppen zugeordnet werden: die der **partikelförmigen** und die der **gasförmigen** Schadstoffe.

Partikel sind feste oder flüssige Luftverunreinigungen, die so leicht sind, dass sie in der Luft schweben. Gesundheitlich bedenklich sind vor allem kleine Partikel, die tief in die Lunge eindringen können, sowie grössere Partikel, die nicht so tief eindringen, aber Allergien auslösen können.

Partikel unter $5 \mu = 0,005 \text{ mm}$) werden zum grössten Teil nicht mehr vom körpereigenen Verteidigungssystem erfasst und können sich so ungehindert in der Lunge ablagern.

Gasförmige Schadstoffe setzen sich vor allem aus organischen chemischen Verbindungen und Verbrennungsgasen zusammen. Häufige Quellen von Verbrennungsgasen sind Gasheizungen, Tabakrauch und Fahrzeugabgase. Organische Dämpfe werden durch Lösungsmittel, Klebstoffe, Farben, Körperpflegeprodukte, Teppichböden, Möbel und vieles mehr freigesetzt.

Nahezu alle Luftbelastungen, die man am Geruch erkennen kann, gehören zur Gruppe der gasförmigen Schadstoffe. Gasförmige Substanzen sind verantwortlich für eine Reihe von Krankheitserscheinungen:

von Kopfschmerzen und Reizungen der Schleimhäute bis zu akuter Atemnot.

Der grösste Teil ist lungengängig und kann zu ernsthaften gesundheitlichen Schäden führen.

Der wirksamste Weg zur Verbesserung von Innenluft wäre die Elimination der Schadstoffquellen. Leider ist es jedoch nahezu unmöglich, alle Schadstoffquellen zu erkennen und kostenmässig tragbar auszuschalten.

Und bringen Sie einmal einen starken Raucher dazu, seine Gewohnheiten zu ändern! Nur, damit die Luftqualität in Wohnung, Büro oder Aufenthaltsräumen besser wird!

Die damals bekannten und weitläufig eingesetzten Filtersysteme (z.B. Aktivkohle), Ionisiergeräte u.ä. haben auch keine nennenswerte Verbesserung der Situation gebracht. Viele der heute eingesetzten Baumaterialien enthalten noch immer schädliche Stoffe und somit ist auch von dieser Seite her keine spürbare Entlastung zu vermerken.

Daraus lässt sich folgern, dass die Belastung unserer Raumluff nicht abnimmt sondern in Zukunft eher dramatischer wird.

Wie bereits erwähnt gehören die meisten Luftbelastungen, die man über den Geruch erkennen kann, zur Gruppe der gasförmigen Schadstoffe.

Nun war natürlich die Versuchung gross, diese Gerüche zu beseitigen, indem man sie durch vermeintlich besser riechende Duftstoffe überdeckt. So entstanden in dieser Zeit Unmengen von Luffterfrischern jeglicher Art, die allesamt nur dazu führten, die Signalwirkung dieser Schadstoffe ("Achtung, hier stinkt, also hau ab") zu unterdrücken und unsere Nase (notabene unser empfindlichstes Organ) zu täuschen damit wir uns scheinbar einigermassen wohl fühlten. Es stank ja auch nicht mehr.

Der Tabakrauch als Mega-Schadstoff

Es liegt mir fern, einen Warnfinger gegen die Raucher zu erheben. Ich selbst habe lange genug alles geraucht, was so zu haben war und nur, weil ich vor etwa 10 Jahren damit aufgehört hatte steht es mir nicht zu, irgendwelche Kritik zu üben.

Aber ich habe mich näher mit diesem Thema befasst und ich möchte Ihnen gerne einiges dazu erzählen:

Im Tabakrauch enthalten sind einige 100 Stoffe, davon etwa 140 mit **potentiell schädlicher Wirkung** auf den menschlichen Organismus.

Davon wiederum sind etwa 30 Schadstoffe mengenmässig wichtig d.h. sie sind in Konzentrationen vorhanden, die auf uns erwiesenermassen schädlich wirken wie z.B.

Formaldehyd, Acetaldehyd und Dioxine.

Die im Tabakrauch enthaltenen Schadstoffe haben unterschiedliche Wirkungen auf Raucher und Nichtraucher. Der Nichtraucher - wir nennen ihn auch gerne Passiv - Raucher oder auf Englisch "side stream smoker" wird vor allem und fast ausschliesslich durch die gasförmigen Schadstoff-Moleküle von einer Grösse unter 10 μ (= 10 Tausendstel mm)belastet.

Der Aktive Raucher - englisch "main stream smoker" dagegen setzt sich zusätzlich auch Belastungen durch Partikel aus(Schwebestoffe grösser als 10 μ)

Einen direkten Zusammenhang mit Luftschadstoffen (aus Bausubstanz und/oder Tabakrauch) sehen wir auch bei dem in letzter Zeit immer wieder genannten Sick building Syndrome, zu deutsch: durch kranke Gebäude verursachte Beschwerden"

Was ist das SICK BUILDING SYNDROME (krankes Gebäude-Syndrom)

SICK BUILDING SYNDROME ist ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von Krankheitsbildern:

Kopfschmerzen, Schläfrigkeit, Angstzustände, Atmungsstörungen, Hautreizungen, Übelkeit, trockener, rauher Hals, Husten, Augenreizungen, allergische Reaktionen und Infektionen der Atemwege.

die vor allem am Arbeitsplatz entstehen.

Das SICK BUILDING SYNDROME scheint durch das ganze Gebäude, von Abteilung zu Abteilung zu wandern. Viele dieser Einzelsymptome verschwinden, wenn der Betroffene den Standort, das Büro, den Arbeitsplatz wechselt oder das Gebäude verlässt. Mit der Rückkehr treten diese jedoch wieder auf. Ganz besonders stark nach einem Wochenende oder direkt nach verlängerten Feiertagen oder Ferien.

Gründe für Belastungen von Innenräumen durch Schadstoffe werden auch bei folgenden Herden vermutet:

- Räume mit versiegelten Fenstern werden oft ungenügend belüftet und sind deshalb speziell starken Belastungen durch viele Schadstoffe ausgesetzt.
- Lüftungskanäle, Ventilatoren und andere Einrichtungen werden oftmals nicht regelmässig gereinigt und desinfiziert. Ungenügende Luftumwandlungen pro Zeiteinheit, freiliegende Fiberglas - Isolationen, Staub, Chemieausgasungen aus Teppichen, Wandbezügen, Deckenplatten und freiliegenden Spanplatten, **Tabakrauch**, Feuchtigkeit und Schimmel in Ventilationssystemen.

Die Quellen dieser Schadstoff - Belästigungen können wir mit unseren **Cl'Air®** - Produkten nicht aus der Welt schaffen. Aber deren Ausgasungen bekämpfen wir mit grossem Erfolg und tragen dadurch wesentlich zur Linderung oder gar Verhinderung des

SICK BUILDING SYNDROMES

bei.

GERUCH UND GEFÜHL -

einige Anmerkungen zur Funktion unserer Nase

Der Geruch wird über die Riechschleimhäute wahrgenommen, die zwischen den Augen im Nasen/Rachenraum liegen und mit über

10 Millionen Nervenzellen

an den feinen Riechhärchen ein sehr empfindliches Organ bilden.

Die Gerüche werden durch die geometrische Oberflächenstruktur der den Geruch verursachenden Moleküle bestimmt. Die Erkennung erfolgt nach dem

Schloss/Schlüssel-Prinzip

Die Riechnerven auf den Riechhärchen verfügen über viele tausend verschiedene Andockstellen für entsprechend viele unterschiedliche Düfte.

Ist ein Molekül in ein passendes "Schlüsselloch" gekommen, so wird ein entsprechender Nervenimpuls in Richtung Gehirn abgeschickt. Dort treffen die Signale auf

die beiden Riechkolben

eine erste Schaltstelle, die ein wenig Ordnung in das Signalgewitter aus der Nase bringt.

Während die Reize unserer übrigen Sinne viele solcher Schaltstellen passieren müssen, um schliesslich im Gehirn anzukommen, laufen die Riechsignale von den Riechkolben direkt ins

Riechhirn.

Dieses liegt in unmittelbarer Nachbarschaft von

Hypothalamus und limbischem System,

dort wo auch die Gefühle entstehen. Auch Langzeiterinnerungen werden ganz in der Nähe gespeichert. Deshalb auch die grosse Erinnerungsfähigkeit an Gerüche.

Aus Hirnstrommessungen bei olfaktorischen Experimenten wissen wir, dass beide Riechkolben am Erkennungsprozess beteiligt sind. Die Riechkolben reagieren auf einen Duft mit gleichen Ausschlägen der Hirnstromkurven im EEG, allerdings nicht zeitgleich. Bei einem Duft reagiert der rechte Riechkolben etwas eher als der linke. Bei einem Gestank ist es genau umgekehrt.

Die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns ist abhängig von der Anzahl der Nervenzellen (Neuronen) und von deren Verschaltungen untereinander.

Die Schnittstellen an den Neuronen sind die **Synapsen**. An jedem Neuron gibt es zwischen 1'000 und 10'000 Synapsen. Über diese Synapsen werden die Reize auf chemischem Wege übermittelt. Bestandteile der chemischen Übermittlung sind die **Neurotransmitter** die von der erregten Nervenzelle ausgeschüttet werden.

Ist die Erregung gross genug, sind also genügend Neurotransmitter vorhanden, so können diese den sogenannten synaptischen Spalt überwinden und so den Reiz weiterleiten.

Die Neurotransmitter werden aus Vorstufen gebildet, die wiederum über die aufgenommene Nahrung aktiviert werden.

Wichtig für das Gefühlsleben, also wichtig als Nahrung für die Seele ist der **Neurotransmitter SEROTONIN**. Der Weg zum Serotonin beginnt bei der Nahrung für den Körper.

Viel Kohlehydrate in der Nahrung bewirken eine entsprechende Ausschüttung von Insulin, dieses wiederum bewirkt den Aufbau von Tryptophan, einer Vorstufe des Neurotransmitters Serotonin. Viel Tryptophan aktiviert über die Nervenreizung einen entsprechend starken Serotoninfluss zum Zentralnervensystem, also zur zentralen Schaltstelle des Körpers.

Im Gehirn setzt ein hoher Serotoninspiegel die Wohlbefindungsgefühle in Funktion, in dem es u.a. bewirkt dass

- eine geeignete Appetitanregung erfolgt
- die Schlafstimulation der Zufriedenheit erfolgt
- eine beruhigende und Blutdruck senkende Blutdruckregelung erfolgt
- Wohlbefindenshormone im Hypothalamus und in der Hirnanhangdrüse freigesetzt werden

Damit sind wir bei der persönlich empfundenen positiven Stimmung und Gemütslage und einer Steigerung auch der kognitiven Leistungen. **Also "high"**

Dämpfend, also Serotonin-reduzierend wirken die über die Nahrung aufgenommenen Eiweiss - Stoffe. Hektik und Heisshungercrashverhalten sind die nachteiligen Auswirkungen dieser Nahrungsmittel. In dieser Situation entsteht das Gegenteil zu high, also **Gefühlsdepressionen**

Dieser kleine Ausflug zur Funktion unserer Nase und zur Wirkung von Duft oder Gestank auf unser Gefühlsleben zeigt uns, wie wichtig es für uns Menschen ist, in einem Umfeld zu leben, welches frei von Schadstoffen und deren schlechten Gerüchen ist.

Und daraus wiederum folgern wir, dass die Schadstoffe aus unserem Umfeld unbedingt eliminiert werden müssen. Und dass dies am besten mit **Cl'Air®** gelingt, ist uns allen bekannt.