Lüftung und Lüftungsanlagen

sowie

Luftfilter

(mobile Luftreiniger)

bei Projekten für Allergiker, Umwelterkrankte, MCS- Betroffene, Bauherrn mit erhöhten Anforderungen an die Wohngesundheit, in Schule, Kitas

bei Neubau, Sanierung

in energetisch optimierten Gebäuden
Niedrigenergiehäuser, Passivhäuser, Null- Energie Häuser, Energie Plus- Gebäude

Juli 2021 – Luftreiniger für Schulen und Kitas gegen Corona – siehe Kapitel 8.2

"Diskussionsgrundlage"

Korrekturen, Kommentare sind ausdrücklich erbeten!

Inhalt

1 Vorwort 4
2 Gesundheitliche Risiken aus Lüftungsanlagen 4
2.1 Schadstoffe – aus den Lüftungsgeräten selbst 4
2.2 Verbreitung von Bakterien, Viren und Schimmelsporen 4
2.3 Antibakterielle, antistatische Beschichtungen der Lüftungsrohre und Geräte 5
2.3.1 Antibakterielle Ausrüstung 5
2.3.2 Einsatz von probiotischen Bakterien, effektiven Mikroorgansimen (EM) 5
2.3.3 Luftdesinfektion mit UV- Licht 5
2.3.4 Antistatische Ausrüstung 6
2.3.5 Reiniger, Desinfektionsmittel für Lüftungsanlagen 6
2.3.6 Katalytische Ausstattung von Lüftungsgeräten 6
2.3.7 Zusammenfassung "Ausstattung" Lüftungsrohre 6
2.4 Schall 6
2.5 Elektromagnetische Belastungen 6
3 Lüftungsgeräte und "Gute Raumluft" (Innenraumhygiene) 7
3.1 Bedeutung einer Lüftungsanlage 7
3.2 Grundsätzliche Anforderungen an eine entsprechende "Lüftung" 8
3.3 Weitere Literatur - Diskussionsgrundlagen: 8
4 Allgemeine Diskussionsbeiträge Hygiene 9
4.1 Geltungsbereich 9
4.2 Allgemeine hygienische Anforderungen an RLT- Anlagen 9
4.2.1 Luftchemische und mikrobiologische Bedingungen 9
4.3 Planung, Errichtung und Inbetriebnahme von RLT-Anlagen 9
4.3.1 Aussen- und Fortluftdurchlass 9
4.3.2 Luftleitungen 10
4.3.3 Gerätegehäuse 10
4.3.4 Luftfilter 10
4.3.5 Einordung von Filterklassen und betreffende Partikelgrößen 11
4.3.6 Ventilator 11
4.3.7 Schalldämpfer 11
4.3.8 Entfeuchter, Wärmeübertrager und Wärmerückgewinnung 12
4.3.9 Luftbefeuchter 12
4.4 Dezentrale RLT- Geräte/Endgeräten 12
4.5 Kühldecken 12
4.6 Rückkühlwerke 12
4.7 Mobile RLT- Geräte 12
5 Betrieb und Instandhaltung Lüftungsanlagen 13
6 Hygieneinspektionen 13
6.1 Die Hygiene-Erstinspektion beinhaltet: 13
6.2 Die Wiederholungs-Hygieneinspektionen 14
6.2.1 Kritische Befunde 14

7 Hygieneschulung 14
8 Luftfilter – "Luftreiniger" 16
8.1 Grundsätzliche Aussagen zu Luftfiltern 16
8.1.1 Werbung mit Nanotechnologie 16
8.1.2 Werbung mit Testberichten 17
8.1.3 Luftreinigung mit Hepafilter 17
8.1.4 Photokatalytische Reinigung, Ozon, Plasma, UV- Licht, Ionisation 18
8.2 Luftfilter, Corona und andere Virenbelastungen – Einsatz in Schulen? 20
8.2.1 Luftreiniger zur Virusbekämpfung 20
8.2.2 Corona – Chance für Geschäftemacher 21
8.2.3 "Umweltbundesamt drängt (plötzlich) auf Luftreiniger für Schulen 21
8.2.4 Studie der Universität Stuttgart 09.07.2021 22
8.3 Grenzwert Schall - Schulen 23
8.4 Allgemeine Stellungnahme Umweltbundesamt zu Luftfiltern in Schulen 23
8.4.1 Technische Anforderungen 23
8.4.2 Meine Ergänzung zu den UBA-Stellungnahmen 23
8.4.3 "Herstelleraussagen" an Stelle von Nachweisen 24
8.5 Mindestanforderungen VDI EE 4300 Blatt 14 24
8.6 Lufterfrischer (Air-freshener) mit Beduftung 24
8.7 Gütezeichen, Vergleichstests - Werbung 24
8.7.1 Luftfilter Werbung "besonders geeignet bei MCS und Allergien" 25
8.7.2 Produktempfehlungen 25
8.8 Luftfilter und Krankenkassen 25
8.9 Harmonizer und andere fragwürdige Angebote zur Verbesserung des "Raumklimas" 25
8.10 Angebot an Hersteller und Händler von Luftfilter- Geräten 26
9 Anhang "Filter" 27
9.1 Feinstaubfilter 27
9.2 Klassifikation von HEPA- und Ulpa- Filtern nach EN 1822-1: 1998 28
9.3 Typische Abscheidegrade für Filterklassifikation nach EN 779 28
9.4 Mehrstufige Filteranlagen (Schweiz) 29
10 Suche nach optimierten Lüftungsanlagen 29
11 Weitere Informationen – Links 30
12 Allgemeiner Hinweis 31

Es handelt sich hier nicht um eine wissenschaftliche Studie, sondern lediglich um eine Informationssammlung und Diskussionsgrundlage.

Gerne ergänze ich diese Zusammenfassung mit "glaubwürdig belegten" Beiträgen und Gegendarstellungen.

Bitte beachten Sie die zahlreichen erklärenden Links in dieser Stellungnahme. Sollten Sie diese Zusammenfassung in Papierform erhalten haben, so bekommen Sie die ständig aktualisierte Version als PDF mit möglichst "funktionierenden" Links unter
http://www.eggbi.eu/fileadmin/EGGBI/PDF/EGGBI_Richtliniendiskussion_Lueftungen.pdf

Für die Meldung nicht mehr "funktionierender Links", inhaltlicher Fehler bin ich dankbar!

1 Vorwort

Vor allem bei Bauprojekten mit erhöhten energetischen Standards (Passivhaus, Null- Energiehaus, Energie Plus Häuser) ist im Allgemeinen eine „Lüftungsanlage“ unverzichtbar, um die erforderlichen Luftwechselraten (Schadstoffreduzierung, Feuchtigkeitsausgleich zur Schimmelvermeidung) überhaupt zu erreichen.

Ausreichendes Lüften nur über die Fenster (Umweltbundesamt Empfehlungen) ist nur dann möglich, wenn das Gebäude ständig bewohnt und gelüftet wird – bei berufstätigen Bewohnern, aber auch in Schulen und Kitas ist dies aber durchgehend Tag und Nacht in der Regel nicht der Fall.

Eine Klarstellung zu Risiken und Chancen von Lüftungsanlagen – und Aussagen zur Verbreitung bzw. Reduktion von Virusbelastungen zu Corona- Zeiten bietet die VDI-Publikation "Infektionsschutz in Gebäuden" (02.07. 2020). Zu beachten ist dabei, dass beispielsweise in Medien zitierten Fleisch- verarbeitenden Betrieben oftmals nur eine "Luftumwälzung" stattfindet - als wichtigen Faktor erhöhter Absteckungsgefahr!

Wichtig aber auch: "Mobile Luftreiniger sind (auch in Coronazeiten) kein Ersatz fürs Lüften" (Pressebericht 16.11.2021)

2 Gesundheitliche Risiken aus Lüftungsanlagen

2.1 Schadstoffe – aus den Lüftungsgeräten selbst

Je komplexer die Lüftungsanlage, umso höher ist allerdings auch das Risiko zusätzlicher Schadstoffbelastungen (**aus den Materialien beispielsweise der Lüftungsrohre, eventueller Schalldämmungen, Lackierungen, Kunststoffteilen**).

Zu klären sind auch gesundheitliche Beeinträchtigungen durch erhöhte elektromagnetische Belastungen, (Elektrosmog) und Schall – siehe dazu gesundheitliche Risiken aus Elektrogeräten.

Leider erhielt EGGBI bisher von keinem Hersteller zentraler Lüftungsanlagen auch nur ansatzweise jene stofflichen Informationen, die ich für eine gesundheitliche Bewertung solcher Anlagen selbst benötigen würde. **link: Haustechnik**

Ich empfehle daher vor Anschaffung solcher Anlagen, von den Herstellern umfassende **Nachweise** (nicht nur Hersteller- Eigenaussagen!) der gesundheitlichen Unbedenklichkeit einzufordern.
Siehe dazu: Schadstoffe aus Elektrogeräten

Da diese Bedenken auch die "Materialien der oft eingesetzten Kunststoff- Leitungsrohre betreffen, empfehle ich derzeit vor allem im Wohnbereich bevorzugt dezentrale Lüfter (natürlich mit Wärmerückgewinnung), Emissionsprüfberichte (Prüfkammeruntersuchungen der Geräte selbst) besitze ich derzeit ausschließlich von einem Hersteller (Meltem) für ein Produkt.
Die sehr guten Prüfberichte ersetzen beispielsweise bei MCS Kranken aber dennoch nicht einen erforderlichen zusätzlichen persönlichen Verträglichkeitstest

2.2 Verbreitung von Bakterien, Viren und Schimmelsporen

Lüftungsrohre bzw. Lüftungsanlagen stellen bei nicht ausreichend fachgerechter

- Planung
- Verlegung
- Wartung und
- unzureichenden Filtern

ein massives Risiko der Innenraumluft- Belastung dar.

Diese Risiken müssen vor dem Einbau einer zentralen Lüftungsanlage unbedingt erkannt und berücksichtigt werden.

2.3 Antibakterielle, antistatische Beschichtungen der Lüftungsrohre und Geräte

Zunehmend werben Hersteller auch mit antibakterieller Ausstattung der Leitungen, katalytischem Schadstoffabbau in den Anlagen.

In vielen Fällen wird hier mit Nanosilber gearbeitet – mit den entsprechenden gesundheitlichen Vorbehalten meinerseits, in manchen Fällen mit Titandioxid als Katalysator – ebenfalls mit bis heute nicht ausreichend beantworteten Fragen vor allem zu den entsprechenden "Abbauprodukten".

2.3.1 Antibakterielle Ausrüstung

Zitat

- **Silber**: Silber-Ionen sind das meistverbreitete antimikrobielle Additiv in Beschichtungen und Anstrichen. Es erhält das Erscheinungsbild der beschichteten Oberfläche, während es krankheitserregende Bakterien abtötet, ohne „gutartige“ probiotische Bakterien zu gefährden. Silberionen dienen ferner als Additiv für Nano-Coatings.

- **Kupfer**: Kupferzusätze in Beschichtungen machen diese zu einem beispiellosen Mittel gegen Bakterien. Allerdings wird die Oberflächenerscheinung drastisch verändert. Kupfer ist deshalb nicht allzu häufig als antimikrobielle Beschichtung in medizinischen Einrichtungen vertreten. Häufiger trifft man es als Antifouling-Mittel an Schiffsrümpfen an.
- **Zink**: Zink wehrt Bakterien in eher mäßiger Weise ab. Aber es ist ein ausgezeichnetes Mittel gegen Schimmel und Pilze. Aus diesem Grund eignen sich Zink-Additive hervorragend in Beschichtungen für pilz- und schimmelgeplagte Einrichtungen mit mittelmäßigem Bakterienrisiko.

- **organische antimikrobielle Additive**: Organische Additive sind Phenol-Biozide, quaternäre Ammoniumverbindungen und Fungizide. Sie alle reagieren eher als Schutz für die unterliegende Fläche als für die Menschen, die sie berühren. (Quelle: coating.de)

Siehe auch: "Antibakterielle Ausrüstung"

2.3.2 Einsatz von probiotischen Bakterien, effektiven Mikroorgansimen (EM)

Zunehmend werben Hersteller auch mit dem Einsatz "biologischer" Schadstoff-, Geruchs-, Bakterien und Viren- Bekämpfung in Leitungen, Geräten und Filtern…
Es fehlen mir aber hier bis heute "firmenexterne" umfassend wissenschaftliche Berichte über
die jeweilige Funktionalität bezüglich der beworben Zielstoffe
dabei entstehende Abbauprodukte und deren Toxizität
Eigenemissionen der eingesetzten Produkte (Trägermaterial).
Siehe dazu auch "schadstoffabbauende Produkte"

2.3.3 Luftdesinfektion mit UV- Licht

Bestrahlung: Kurzwellige Ultraviolettstrahlung (UV-C) wird in RLT-Anlagen eingesetzt, um die Vermehrung von Mikroorganismen zu reduzieren. UV-C-Strahlung ist nachweislich auch gegen Viren auf Flächen wirksam. ***Der Einsatz im Luftstrom ist bisher wenig untersucht.*** (VDI)

Beim Einsatz von UV- Anlagen ist grundsätzlich zu beachten:

UV-Strahlung ist gefährlich für Haut und Augen! Augen und Haut sind entsprechend zu schützen. Der Anwender ist für seine Sicherheit und die Sicherheit der Personen verantwortlich, welche sich im Raum aufhalten, wo diese Strahler zum Einsatz kommen. ***Bitte beachten Sie, dass Materialien, die nicht stabil gegenüber UVC sind, geschädigt werden können***. Warnhinweis eines Herstellers

2.3.4 Antistatische Ausrüstung

Antistatika werden eingesetzt, um die unerwünschten Auswirkungen elektrostatischer Aufladungen, verursacht durch mechanische Reibung, zu verhindern.
So kann elektrostatische Aufladung zu unerwünschten Anziehungs- oder Abstoßungseffekten oder zu plötzlichen elektrischen Entladungen führen. Besonders Materialien mit einem hohen elektrischen Widerstand – z. B. Kunststoffe – sind von solchen elektrostatischen Effekten betroffen und müssen deshalb bei der Formung oder nachträglich oft mit einer antistatischen Ausrüstung versehen werden.

Auch hier werden stoffliche Informationen grundsätzlich nicht weitergegeben – eingesetzt werden unter anderem Tenside, aber auch quartäre Ammoniumverbindungen (z.B. Polyquaternium – diese können! wiederum in geringen Mengen Acrylamid enthalten) und können derzeit, da nicht deklariert in keiner Weise gesundheitlich beurteilt werden.

2.3.5 Reiniger, Desinfektionsmittel für Lüftungsanlagen

Hier werden vielfach stark sensibilisierende, oftmals aber auch gesundheitlich nicht unbedenkliche Stoffe (Phosphorsäure, Wasserstoffperoxid, Silber…) eingesetzt. Bisher erhielten wir von keinem Hersteller (außer Sicherheitsdatenblättern) aussagekräftige "Prüfberichte" über die Art der möglichen Raumluftbelastungen. .(Anforderungen an Produktinformationen konkret: Reinigungsmittel)

2.3.6 Katalytische Ausstattung von Lüftungsgeräten

Siehe dazu "Risiken katalytischer Luftreinigung" im Kapitel Luftfilter (Kapitel 8.1.4)

2.3.7 Zusammenfassung "Ausstattung" Lüftungsrohre

Bisher konnte ich von keinem Hersteller antibakteriell und antistatisch ausgestatteter Lüftungsrohre (ich haben inzwischen über 20 Hersteller angeschrieben) glaubwürdige Nachweise der Unbedenklichkeit ihrer Lüftungsrohre erhalten!

Es wurden mir weder umfassende Emissionsprüfberichte zur Verfügung gestellt – noch glaubwürdige Unbedenklichkeitsnachweise der "antibakteriellen" und "antistatischen" Ausstattung.

Die Problematik der Verkeimung von Lüftungsrohren einerseits, fehlende Nachweise der Unbedenklichkeit der Leitungsrohre und der Geräte selbst, sind mit(!) ein Grund, warum ich derzeit dezentrale Lüftungen vorziehe, sofern mir die eigesetzten Geräte ihre Emissionsarmut nachweisen können.(Anforderungen an Produktinformationen konkret: **Haustechnik**)

2.4 Schall

Schallbelastungen, vor allem auch nicht wahrnehmbarer Schall im Infra- und Ultrabereich stellt ein zunehmen erkanntes gesundheitliches Risiko dar, und sollte beim Kauf elektrischer Geräte, vor allem wenn sie auch nachts eingeschaltet sind, beim Kauf ein wesentliches Kriterium darstellen.
Es sollten daher bei den technischen Beschreibungen unbedingt der Schalldruckpegel und die Frequenzzusammensetzung (Terzspektrum) bekanntgegeben bzw. vom Verbraucher abgefragt werden.

Besonders in Schulen ist auch neben negativen gesundheitlichen Einflüssen eine Minderung der Konzentrationsfähigkeit durch erhöhte Schallbelastung zu beachten.

2.5 Elektromagnetische Belastungen

Kaum beachtet wird beim Kauf aber auch die Frage nach den **elektromagnetischen Belastungen.**

3 Lüftungsgeräte und "Gute Raumluft" (Innenraumhygiene)

3.1 Bedeutung einer Lüftungsanlage

Vor allem in energetisch optimierten Gebäuden ist eine gleichmäßige, dem Nutzungszweck angepasste ausreichende Luftwechselrate eine der Hauptbedingungen für eine "gesunde" Raumluft.

Besonders die gesundheitlich relevanten CO_2 Werte können nur bei ausreichender Lüftung erreicht werden, auch Schadstoffbelastungen können bei verstärkter Lüftung natürlich reduziert werden.

Lüftungsanlagen verhindern aber nicht, dass weiterhin überhöhte Schadstoffbelastungen zu gesundheitlichen Belastungen führen können und stellen natürlich keine nachhaltige Sanierung bei Schadstoffproblemen dar

Eine gute Raumluftqualität ist nicht von der

- grundsätzlichen Bauweise (Holzrahmenbau, Blockhaus, Ziegelbau. Betonbau u.a.) abhängig
- auch nicht vom energetischen Standard des Gebäudes (Niedrigenergiebauweise, Passivhaus, NULL-Energie Haus, Energie Plus- Haus)

sondern ausschließlich von

- Baustoffauswahl
- baulicher Umsetzung
- garantierter, ausreichender Luftwechselrate (per Hand oder Lüftungsanlage)
  Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden (Seite 24/ Kapitel "Lüftungsanforderungen")

Schadstoffprobleme in Gebäuden

ergeben sich immer wieder **aus dem absoluten Irrglauben:**

- **Lüftung würde eine schadstoffminimierte Produktauswahl (oder Schadstoffsanierung) ersetzen**
- **Herstelleraussagen und „zahlreiche Gütezeichen", Zertifikate würden tatsächlich Schadstoffarmut garantieren (Beispiel Blauer Engel, EC 1)**
- **bauaufsichtliche Zulassungen würden ausreichen für emissionsminimierte Gebäude**
- **Ökologische Produkte garantieren grundsätzlich „Wohngesundheit"**

Natürlich muss die Lüftungsanlage gerade in Schulen und Kitas der besonderen Nutzung angepasst sein, um erhöhte CO_2 Werte auszuschließen- dies lässt sich allerdings auch seit längerem automatisch mit integrierten CO_2 Steuerungen erreichen.

Der CO_2 Wert ist ein wertvoller Indikator, um die Notwendigkeit verstärkten Lüftens festzustellen - verständlicherweise erhöhen sich bei schlecht eingestellter oder mangelnder Lüftung neben CO_2 Werten auch die Schadstoffkonzentrationen.

Mit einer CO_2 Prüfung kann ich aber natürlich nicht Schadstoffe identifizieren-
gute CO_2 Werte garantieren auch keineswegs eine schadstoffarme Innenraumluft!

Vor allem bei Schulen, Kitas wird von den meisten Städten noch verabsäumt, entsprechende Anforderungen an die Raumluftqualität bereits in der Ausschreibung festzulegen Ausschreibungen für Schulen - Kitas, Krankenhäuser, Sporthallen und deren Einhaltung vor der Gebäudeabnahme zu kontrollieren.

Umso böser das „Erwachen und die Vertuschungsaktionen“, wenn sich beispielsweise ein „ökologisches "Niedrigenergie" oder Passivhaus“ als unbenutzbar erweist:

Beispiel: 09.07.2016 OSB-Platten verantwortlich für ÖKO KITA Sperre

Schuld ist aber in solchen Fällen nie der energetische Status eines Gebäudes wie eben zum Beispiel das „Passivhaussystem“, sondern

- unqualifizierte Planer,
- nicht ausreichende Ausschreibungsanforderungen,
- geruchs- und/oder emissionsreiche Bauprodukte,
- Fehler bei der Verarbeitung gewisser Produkte (Kleber, Lacke, Lasuren, Öle, Abdichtungen...).

3.2 Grundsätzliche Anforderungen an eine entsprechende "Lüftung"

Vor allem bei Schulen, Kitas empfehle ich grundsätzlich eine Lüftungsanlage, da aus meiner jahrelangen Erfahrung gerade in den Wintermonaten eine einwandfreie, ausreichende Fenster- Lüftung durch Lehrer und Schüler nicht garantiert werden kann,
vor allem nachts aber in dieser Zeit meist überhaupt keine Lüftung stattfindet.

Fazit einer Studie:
Ist in Schulen eine freie Fensterlüftung möglich? (Feldstudie Stadt Nürnberg)

"Optimale Bedingungen, d.h. CO2-Raumluftkonzentrationen < 1000 ppm, wie sie vom Umweltbundesamt als Leitwert vorgegeben werden, werden ohne den Einsatz von raumlufttechnischen Anlagen allerdings nicht möglich sein. Auch beim Einsatz von technischen Lüftungen hat die zusätzliche Möglichkeit zu einer freien Fensterlüftung nachweislich einen deutlichen, positiven Effekt."

Voraussetzung für eine ausreichende Luftwechselrate beim Einsatz einer " kontrollierten" Belüftung ist eine

- richtig dimensionierte,
- richtig eingestellte,
- regelmäßig gewartete und
- qualitativ einwandfreie Lüftungsanlage.

3.3 Weitere Literatur - Diskussionsgrundlagen:

Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden (Seite 24/ Kapitel "Lüftungsanforderungen")

Gesundheitliche Bewertung von CO_2 in der Innenraumluft (UBA)

Lüftung von Schulen (Fachverband/ Gebäude- Klima)

Mögliche Gesundheitsrisiken in Gebäuden

4 Allgemeine Diskussionsbeiträge Hygiene

Hinweis: Ich freue mich über weitere "Diskussionsbeiträge!"

Hygiene-Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen & Geräte und Filter

4.1 Geltungsbereich

Die mit der VDI-6022 Blatt 1 übereinstimmende Richtlinie gilt für alle raumlufttechnischen Anlagen () die Räume versorgen, in denen sich Personen regelmäßig länger als 2 Stunden aufhalten RLT-Anlagen.
Sie gilt für alle Zuluftanlagen sowie für Abluftanlagen, wenn diese die Zuluft Qualität durch Umluft beeinflussen.

Zur Sicherstellung der Hygiene-Qualität von **Anlagen im Bestand**, die konstruktiv nicht der Hygienerichtlinie entsprechen, sind als Ersatzmaßnahme häufigere Hygienekontrollen und Hygieneinspektionen durchzuführen und einfache Sanierungen sofort einzuleiten.

Klagen Nutzer über deutliche Befindlichkeitsstörung oder bei erheblichen Hygienemängeln ist eine Sanierung in jedem Falle notwendig.

4.2 Allgemeine hygienische Anforderungen an RLT- Anlagen

RLT- Anlagen sollen ein physiologisch günstiges Raumklima und eine hygienisch einwandfreie Qualität der Innenraumluft sicherstellen. Sie sind so zu planen, auszuführen, zu betreiben und instand zu halten, dass von ihnen weder eine Gefährdung der Gesundheit noch Störungen der Befindlichkeit, der thermischen Behaglichkeit oder Geruchsbelästigungen ausgehen.

4.2.1 Luftchemische und mikrobiologische Bedingungen

RLT- Anlagen müssen in allen luftführenden Bereichen so gestaltet, betrieben und instandgehalten werden, dass eine Belastung durch Schadgase sowie anorganische und organische Verunreinigungen sicher vermieden wird.
Der Gehalt der Zuluft an Stäuben, Bakterien, Pilzen und biologischen Inhaltsstoffen darf denjenigen der Vergleichsluft (in der Regel Aussenluft, Ausnahme Umluftanlage) vor Ort in keiner Kategorie überschreiten.

4.3 Planung, Errichtung und Inbetriebnahme von RLT-Anlagen

4.3.1 Außen- und Fortluftdurchlass

Aussenluft ist so anzusaugen, dass eine negative Beeinflussung der Luftqualität durch lokale Emissionsquellen (Fortluft, Rauchgas, Verkehr, Teerdächer, offene Rückkühlwerke, Einwirkung von Personen, lebende oder tote Tiere).

Es sind die Umströmungs-, Wind- und Wetterverhältnisse zu berücksichtigen.

Eine Belastung der Umwelt durch die Fortluft soll vermieden werden und auch unter starkem Wind die Abführung gewährleistet sein.

Ein Kurzschluss von Fortluft und Außenluftfassung soll nicht möglich sein.

4.3.2 Luftleitungen

Die Luftleitungen (auch Erdregister) sollen eine glatte, gut zu reinigende Innenoberfläche aufzuweisen. Unnötig lange Wege, strömungsungünstige Querschnitte und Leckagen aus der Luft ein- und austritt sind zu vermeiden. Umströmte Instrumente müssen zu reinigen sein. Die Gefahr von Taupunktunterschreitungen ist mit (Außen-) Dämmung zu minimieren.
Bei der Planung ist die Reinigungsmethode, die Revisionsöffnungen oder alternativ zur Revision zu entfernende Leitungsstück oder Baugruppe auszuwählen und zu dokumentieren.
Der Einsatz von Nanotechnologie (Nano-Silber etc.) muss deklariert werden – EGGBI lehnt solche Produkte ab.
Siehe dazu Kapitel 2.3 Antibakterielle, antistatische Beschichtungen der Lüftungsrohre und Geräte

4.3.3 Gerätegehäuse

Die Kammern sollen eine glatte, gut zu reinigende Innenoberfläche aufzuweisen, offenporige Materialien (ausgenommen Schalldämpfkulissen) und Dichtungen die Feuchtigkeit und Gerüche aufnehmen können sind unzulässig.

Für den Zugang sind bei Kammern mit lichter Höhe bis 80cm zumindest leicht zu entfernende Deckel, bei größeren Anlagen Bedienungstüren in ausreichender Anzahl vorzusehen. Bei den größeren Blöcken wird der Einbau von Schaugläsern und einer Innenbeleuchtung empfohlen.

4.3.4 Luftfilter

Luftfilter müssen die Komponenten der Anlage ausreichend schützen und gewährleisten, dass die Zuluft mindestens die Qualität der Vergleichsluft erreicht.

Geforderte Filterklassen:

Außen Luftqualität	*Empfehlung*	*Mindestanforderung*
AUL 1 (saubere Luft)	**F8**	**F7**
AUL 2 (Staub)	**F5 + F7**	**F7**
AUL 3 (Gase)	**F8**	**F7**
AUL 4 (Staub & Gase)	**F5 + F8**	**F7**
AUL 5 (sehr hohe Konzentrationen)	**F5+ Gasfilter+ F9**	**F5 + F7**

Quelle: SWKI VA104-1

Wird Luft in Hohlräume eingeblasen, sind Filter der Klasse F9 zu verwenden. Sind im zugluftführenden Bereich Antriebsriemen eingebaut, ist nach dem Ventilator eine zweite Filterstufe einzubauen (gilt nicht bei Flachriemen).

Es sind geschlossen- porige Dichtungen zu verwenden und eine dauerhafte Befestigung und einen stets dichten Sitz der Filter ist zu gewährleisten. Auswechseln der Filter ist staubluftseitig zu ermöglichen. Ein flächiger Kontakt von Filtern mit dem Kammerboden ist nicht zulässig. Der Differenzdruck über eine Filterstufe (nur bei Anlagen mit über 1’000m3/h), wie auch die Daten zum eingesetzten Filter, wie Nennluftvolumen der Anlage, Anzahl und Klasse, empfohlene Enddruckdifferenz, wie auch die Masse (H x B) des Filters muss von außen an der Filterkammer leicht ablesbar sein. An der Filterkammer muss eine Karte angebracht sein, in die jeder Filterwechsel und jede Routinekontrolle eingetragen wird.

Bei besonderen gesundheitlichen Anforderungen- Allergikern ist der Einsatz von Spezialfiltern erforderlich (Hepa- Filter) – siehe Anhang Klassifikation von Hepa- Filtern

4.3.5 Einordung von Filterklassen und betreffende Partikelgrößen

Partikelgröße	Beispiele	Filter-klasse	Anwendungsbeispiele
Grobstaubfilter für Partikel > 10 µm	- Insekten - Textilfaser und Haare - Sand - Flugasche - Blütenstaub - Sporen, Pollen - Zementstaub	G 1 G 2	- Für einfache Anwendungen (z.B. als Insektenschutz in Kompaktgeräten)
		G 3 G 4	- Vor- und Umluftfilter für Zivilschutzanlagen - Abluft Farbspritzkabinen und Küchenabluft, etc. - Verschmutzungsschutz für Klimageräte und Kompaktgeräte (z.B. Fensterklimageräte,Ventilatoren) - Vorfilter für Filterklassen M6 bis F8
Feinstaubfilter für Partikel 1 - 10 µm	- Pollen - Sporen - Zementstaub - Flugasche - Sporen - Keime, Bakterien	M 5	- Aussenluftfilter für Räume mit geringen Anforderungen (z.B. Werkhallen, Lagerräume, Garagen)
		M 5 M 6 F 7	- Vor- und Umluftfiltrierung in Lüftungszentralen - Endfilter in Klimaanlagen für Verkaufsräume, Warenhäuser, Büros und gewisse Produktionsräume - Vorfilter für Filterklassen F9 bis E11
	- Ölrauch und agglomerierter Russ - Tabakrauch - Metalloxidrauch	F 7 F 8 F 9	- Endfilter in Klimaanlagen für Büros, Produktionsräume, Schaltzentralen, Krankenhäuser, EDV-Zentralen - Vorfilter für Filterklasse E11 bis H13 sowie für Aktivkohle
Schwebstofffilter für Partikel < 1 µm	- Keime, Bakterien, Viren - Tabakrauch - Metalloxidrauch	E 10 E 11 E 12	- Endfilter für Räume hoher und höchster Anforderungen (z.B. für Laboratorien, für Produktionsräume in der Nahrungsmittel-, Pharma-, feinmechanischen-, optischen- und der elektronischen Industrie sowie für die Medizin)
		E 11	- Endfilter für reine Räume der Klassen 100.000 bzw. 10.000
	- Öldunst und Russ im Entstehungszustand - Radioaktive Schwebstoffe	E 12 H 13	- Endfilter für reine Räume der Klassen 10.000 bzw. 100 - Endfilter in Zivilschutzanlagen - Abluftfilter in kerntechnischen Anlagen
	- Aerosole	H 14 U 15 U 16	- Endfilter für reine Räume der Klassen 10 bzw. 1

Quelle: emw-filter-campus

Für Lüftungsanlagen beispielsweise in Büros, Schulen, Kitas sind im Hinblick auf die zunehmende Zahl von Pollenallergikern, Chemikaliensensitiven unbedingt Filter der Klasse F7 bis F9 empfohlen, um eine bestmögliche Reinigung der meist vielfach belasteten Außenluft zu erreichen.

4.3.6 Ventilator

Ventilatoren müssen zugänglich sein und ein Wasserniederschlag in der Ventilatorkammer gilt es zu verhindern.
Sind im zugluftführenden Bereich Antriebsriemen eingebaut, ist nach dem Ventilator eine zweite Filterstufe einzubauen (gilt nicht bei Flachriemen).

4.3.7 Schalldämpfer

Schalldämpfer sollen vorzugsweise im RLT- Gerät angeordnet werden, dürfen sich aber nicht unmittelbar nach Kühlern, Entfeuchtern und Wärmerückgewinnern befinden.

Im ungefilterten Außenluftbereich sind Schalldämpfer zu vermeiden.

4.3.8 Entfeuchter, Wärmeübertrager und Wärmerückgewinnung

Diese Komponenten sind so herzustellen, dass sie nicht zu leicht verschmutzen und leicht zu reinigen sind. Dazu sind luftberührte Oberflächen glatt auszuführen und die Komponente müssen beidseitig ausreichend zugänglich sein. Die Bautiefe muss eine durchgängige Reinigung mit handelsüblichen Hilfsmitteln ermöglichen.
Wärmerückgewinnungssystem, bei der eine Schad- und Geruchsstoffübertragung aus der Abluft nicht ausgeschlossen werden kann, sind nur dann einzusetzen, wenn aus hygienischer Sicht auch ein Umluftbetrieb zulässig ist.

Findet in der Komponente auch eine Entfeuchtung statt, so ist unter diese eine gutzugängliche Kondensatwanne aus korrosionsbeständigem Material, mit allseitig ausreichendem Gefälle, Wasserablauf mit Siphon (Empfohlen auch eine Rückschlagsicherung) vorzusehen. Das Wasser in der Wanne muss bei einer Stillstands Phase vollständig abfließen und die Wanne mit Trockenfahren getrocknet werden.

Das Mitreißen von Tröpfchen durch den Luftstrom ist zu verhindern (Tropfenabscheider, niedrige Luftgeschwindigkeit).
Flexible Leitungen müssen durch ein Emissionszeugnis nachweisen, frei von Weichmachern und anderen gesundheitsrelevanten Emissionen zu sein.

4.3.9 Luftbefeuchter

Im Nass- und Feuchtbereich von Luftbefeuchtungen sind Materialien einzusetzen, die mikrobiologische Vermehrung, Ablagerungen und Korrosion nicht fördern. Die Komponenten der Befeuchtung müssen gut zugänglich sein, wasserführende Bereiche jederzeit kontrolliert und gereinigt werden können. Das Speisewasser muss mikrobiologischen Anforderungen für Trinkwasser genügen. Zur Desinfektion des Wassers während des Betriebes sind Verfahren und Materialien zu verwenden, deren Wirksamkeit und gesundheitliche Unbedenklichkeit nachgewiesen ist.

4.4 Dezentrale RLT- Geräte/Endgeräten

Zu den Hygieneanforderungen wie bei zentralen RLT- Anlagen, gelten bei dezentralen RLT- Geräten oder Endgeräten, dass bei Einbauten (in heruntergehängten Decken, Brüstungen oder anderen Hohlräumen) Verkleidungen so gestaltet sein, dass hygienerelevante Teile leicht zugänglich sind. Waagrechte Öffnungen müssen gegen Hineinfallen von Fremdkörpern geschützt werden.

4.5 Kühldecken

Bei Kühldecken, Kühlbalken, Kühlkonvektoren und luftgestützten Bauteilkühlung sind so zu planen und errichten, dass eine Kondensation ausgeschlossen wird. Luftberührte Oberflächen müssen zur Reinigung zugänglich sein.

4.6 Rückkühlwerke

Rückkühlwerke, gleich welcher Bauart, verdienen aus hygienischen Gründen eine besondere Beachtung und müssen gut zu reinigen sein. Sie sind so zu installieren, dass die austretenden Aerosole nicht in die Luftfassung RLT- Anlagen gelangen. Es sind wirksame Tropfabscheider einzusetzen, Maßnahmen gegen das Eindicken des Umlaufwassers zu treffen und Ablagerungen zu begrenzen usw.

4.7 Mobile RLT- Geräte

Je nach Anwendungsfall gelten sinngemäß die oben aufgeführten Anforderungen.

5 Betrieb und Instandhaltung Lüftungsanlagen

RLT- Anlagen müssen so betrieben und instandgehalten werden, dass auch die hygienischen Anforderungen dauerhaft eingehalten werden. Insbesondere ist auf die Einhaltung folgender Anforderungen zu achten:

RLT- Anlagen müssen vom Betreiber regelmäßig auf Verschmutzungen überprüft und evtl. durch qualifizierte Fachleute (Personal mit Hygieneschulung nach VDI 6022 Kategorie B) gereinigt werden.

Eine RLT- Anlage kann als sauber eingestuft werden, wenn luftberührende Flächen besenrein und Feuchtstrecken nicht nachweisbar sind. Hierzu sind regelmäßige technische Inspektionen und Wartungen sowie kurzfristige Hygienekontrollen durch Betriebspersonal (Eigenkontrolle) und zusätzliche Hygieneinspektionen durch Fachkundige durchzuführen.

Luftfilter müssen regelmäßig auf Verschmutzung und Durchfeuchtung kontrolliert und - unabhängig von aktueller Druckdifferenz und bisheriger Standzeit - bei auffälligen Verschmutzungen oder Leckagen ausgetauscht werden.

Bei der Luftbefeuchtung ist durch regelmäßige (14-tägige) Hygienekontrollen (Dip-Slides) und Reinigung sowie ggf. Desinfektion der wasserführenden und feuchten Anlagenteile ein hygienisch unbedenklicher Betrieb durch den Betreiber sicherzustellen.

Im Befeuchterwasser soll die Gesamtkeimzahl den Wert von 1000 KBE/ml (koloniebildende Einheiten/ml) nicht überschreiten. Die Konzentration an Legionellen im Umlaufwasser darf den Wert von 1 KBE/ml nicht überschreiten.

Beim Betrieb von Rückkühlwerken ist auf eine ausreichende Wasserqualität zu achten. Eine Reinigung und Entleerung des gesamten Systems sind erforderlich:

• Vor der ersten Inbetriebnahme
• Am Ende der Kühlsaison oder vor längeren Stillstands Zeiten
• Vor Beginn der Kühlsaison oder nach längeren Stillstands Zeiten
• Mindestens zweimal im Jahr

Es ist notwendig regelmäßig die Gesamtkeimzahl und die Legionellen Konzentration im Wasser zu untersuchen.
Die zulässige Gesamtkeimzahl soll den Wert von 10.000 KBE/ml nicht überschreiten.
Alle Kontrollen sind zu dokumentieren.

6 Hygieneinspektionen

Bei den Hygieneinspektionen unterscheidet man zwischen „Hygiene-Erstinspektion“ und „Wiederholungs- Hygieneinspektion“.

Über das Ergebnis der Hygieneinspektion sind eine Dokumentation des Hygienezustandes der inspizierten RLT- Anlage sowie eine schriftliche Mitteilung des Inspektionsergebnisses an den Betreiber einschließlich einer Auflistung von Empfehlungen für notwendige Maßnahmen zu erstellen.

6.1 Die Hygiene-Erstinspektion beinhaltet

a. Inhalt der Wiederholungs-Hygieneinspektion siehe 7.2.
b. Festlegung und Markierung der Probeentnahmeorte für die Hygienekontrollen und -inspektionen
(Hygiene-Monitoring)
a. Überprüfung der Umsetzung aller Anforderungen dieser Richtlinie hinsichtlich Planung, Fertigung und Ausführung bzw. ggf. bisher durchgeführten Betriebes.

Die Hygiene-Erstinspektion ist im Rahmen der Abnahmeprüfung nach Fertigstellung der RLT- Anlage (Ausführungstermin nach Fertigstellung des Weissdruckes) und bei Wechsel des Betreibers oder Eigentümers durchzuführen.

6.2 Die Wiederholungs-Hygieneinspektionen

umfassen mindestens folgende Tätigkeiten:

a. Begehung der RLT-Zentrale einschließlich aller Komponenten und der von ihr versorgten Räume
b. Messung physikalischer Klimaparameter (nach EN 13779 / VDI 3802), evtl. auch Schallemissionen
c. Bestimmung des Verschmutzungsgrades der Lüftungskanäle durch Ermittlung der
d. Staubflächendichte (g/m²)
e. Bestimmung des Gesamtkeimgehaltes sowie der Konzentration an Legionellen im Umlaufwasser
f. Von Befeuchteranlagen und Rückkühlwerken
g. Untersuchungen mit Oberflächenkeimzahlbestimmung (Schimmel-, Hefepilz, Bakterien), evtl. auch
h. Luftkeimzahlbestimmung durchzuführen.
i. Bei Verdacht auch Probenahme und Analyse der Luft oder Staub auf Schadstoffe

Der Termin für eine erforderliche Nachinspektion ist je nach Dringlichkeit der durchzuführenden Maßnahmen festzulegen.

Die Wiederholungs-Hygieneinspektionen von RLT- Anlagen durch Fachpersonal sind
a. bei Anlagen mit Luftbefeuchtung im Abstand von zwei Jahren
b. bei Anlagen ohne Luftbefeuchtung im Abstand von drei Jahren durchzuführen.

6.2.1 Kritische Befunde

Von einem kritischen Befund muss ausgegangen werden bei
a. wiederholter Überschreitung der Gesamtkeimzahlen im Befeuchterwasser
b. (Richtwert 1000 KBE/ml)
c. wiederholter Schimmelpilzkontamination des Befeuchterwassers
d. Legionellen Befall im Befeuchterwasser
e. Auftreten höherer Keimzahlen hinter RLT- Geräten als davor
f. Sichtbarem Schimmelpilzbefall oder anderen mikrobiellen Belägen

Im Falle eines kritischen Befundes muss ein Hygieniker (oder anderer Fachkundiger), der Betriebsarzt (unbedingt erforderlich bei Auftreten von Beschwerden oder Gesundheitsstörungen, insbesondere der Atemwege von Mitarbeitern) und evtl. weiteres Fachpersonal zugezogen werden. Falls erforderlich sind kurzfristig Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

7 Hygieneschulung

Für die hygienisch einwandfreie Planung, Errichtung, Instandhaltung, Hygienekontrolle und -Inspektion werden drei verschiedene Qualifizierungs- Kategorien geschaffen.

Kategorie A für Planer, Hygieniker und Anlageinspektoren
Ingenieure, Techniker und Meister im Bereich technischer Gebäudeausrüstung, Versorgungstechnik odergleichwertiger Ausbildung mit mehrjähriger Berufserfahrung im Bereich RLT- Anlagen können sich nach einer einschlägigen Schulung bei einem VDI- Schulungspartner in der Kategorie A zertifizieren lassen. Diese Kategorie ist Voraussetzung um als Fachkundiger

Kategorie B für Monteure, Instandhaltungs- und Reinigungspersonal
Monteure der Lüftungs- und Anlagetechnik mit Berufsabschluss oder mehrjähriger Erfahrung können sich nach einer Hygieneschulung bei einem VDI- Schulungspartner in der Kategorie B zertifizieren lassen.

Kategorie C für Inhaber, Betreiber (Hauswarte)
Inhaber einer RLT- Anlage (z.B. Wohnungslüftung) können nach einer Einweisung durch einen Fachkundigen der Kategorie A für den Unterhalt der Anlage, an der die Unterweisung stattfand, nach Kategorie C qualifiziert werden. Betreiber gewerblich genutzter Anlagen sollten darüber hinaus Grundkenntnisse der Hygiene besitzen.

Empfehlung für die Durchsetzung der Richtlinie bei neuen Anlagen
Planer, Lieferanten und Erstellter von RLT- Anlagen soll vertraglich zu dem vollen Einhalt dieser Richtlinien verpflichtet werden.
Die Erstinspektion ist in den Kostenplan von Bauvorhaben mit RLT- Anlagen aufzunehmen und auszuschreiben.

Mit den Inspektionen wird am besten ein unabhängiger, in der Bauhygiene Fachkundiger, der in keiner wirtschaftlichen Abhängigkeit zu Planer, Hersteller, Errichter, Reiniger und Betreiber der Anlage steht, beauftragt.

Empfehlungen:
Quellen unter anderem
VDI 6022; DIN EN 779
Publikationen von ECOENGINEER – M. DURRER, CH-7000 Chur http://chur.bauhygiene.ch/

8 Luftfilter – "Luftreiniger"

8.1 Grundsätzliche Aussagen zu Luftfiltern

Luftfilter (Luftreinigungsgeräte) ersetzen ebenso wie Lüftungen grundsätzlich bei Schadstoffbelastungen keine Sanierung bzw. das von mir empfohlene "Entfernen belastender Produkte".

Gute Geräte können aber durchaus zu einer **"Verbesserung"** der Raumluft führen.

Vor dem Kauf sollte man sich unbedingt bei Vergleichsportalen bzw. Kundenrezensionen bei Onlinehändlern bezüglich der "Qualität" angebotener Produkte vergewissern - **besser noch, mit dem beratenden Arzt entsprechende Produkte besprechen, vor allem aber auch zu klären, "welche Schadstoffe" tatsächlich, seriös nachgewiesen in welchem Ausmaß (nicht nur herstellereigene Prospektaussagen) reduziert werden können und auf "welche Weise" die Luftreinigung erfolgt.**

Zu prüfen wären vor allem neben der Funktionalität als tatsächlicher Luftfilter für die zu entfernenden Stoffe

- welche Stäube,
- Sporen, Pollen
- Gerüche, VOCs, Chloranisole, Formaldehyd;
- PAK, PFAS
- Weichmacher, Flammschutzmittel, Biozide, Holzschutzmittel und weitere...

mit jeweils welchen "Abbauprodukten" (bei sogenannten "katalytisch arbeitenden" Geräten)

auch die

- Elektromagnetische Belastungen durch das Gerät
- Schallbelastung (Lärm kann bedeutsamen Stress erzeugen)
- chemische Emissionen aus den Gerätekomponenten

Die meisten dieser Produkte beziehen sich vor allem auf Pollen, Bakterien, Stäube
bis zu einer gewissen Partikelgröße (Hepafilter) - bezüglich chemischer Belastungen berufen sie sich meist auf eingesetzte "Aktivkohlefilter" mit allgemeinen Aussagen wie:
"Modernste Aktivkohlefilter verringern wirksam potentiell schädliche Gase, darunter flüchtige organische Verbindungen (VOCs), Gerüche und vieles mehr."

Vor allem bei Schimmel- Sporenbelastungen kann natürlich ein solches Gerät keine Sanierung ersetzen!
Dies gilt nicht nur bei Bauschaden- oder Baufehler- verursachten Schimmelbefall,
auch wenn beispielsweise früher eingebrachte Produkte (z.B. Möbel, Textilien) Schimmel "eingeschleppt" haben, kann mit einem Luftfilter nicht eine völlige "Reinigung" gewährleistet werden.

Hinweis bei Schimmelbelastungen:

Finden sich nach Entfernen dieser Produkte und einer "Feinreinigung" der damit belasteten Räume auch nach Monaten weiterhin noch "Beschwerden verursachende Sporen" in der Raumluft,
so muss von **einer weiteren** oder sogar erst mitverursachten "neuen **Belastungsquelle**" ausgegangen werden, die ebenfalls seriös und gesundheitsverträglich primär beseitigt werden muss.

Ein Luftfilter ist hier sicher ebenso wie verstärktes Lüften nicht ausreichend.

Gesundheitsrisiko Schimmel
Schimmelsanierung

8.1.1 Werbung mit Nanotechnologie

Trotz der Risiken von Nanopartikeln in der Raumluft wird immer wieder mit "Nanotechnologie" geworben (meist auf Basis von "Titandioxid" bzw. "Nanosilber") – **es wird aber in der Regel nicht glaubhaft nachgewiesen, ob es nicht bei laufendem Betrieb auch zu einer Freisetzung von Nanopartikeln in die Raumluft kommt** – Nanopartikel, die zusammen mit "angehefteten" Schadstoffen, Abbauprodukten durchaus auch die Blut-Hirnschranke durchdringen können und sich im Gehirn dauerhaft ablagern können.

Beispiel einer Marketingaussage: "***fortschrittliche katalytische Nanotechnologie für saubere Luft"***

"Unbedenklicher" erschienen ohne solche Unbedenklichkeits- Nachweise[1] hier Luftreiniger, die mit Aktivkohle-Filtern arbeiten – hier müssen zwar je nach Belastung ständig die Filter gewechselt werden, da die Speicherfähigkeit von Aktivkohle beschränkt ist, - es werden aber keine Technologien angewandt, die möglicherweise neue "Risiken" mit sich bringen. Auch hier sind die möglichen aufnehmbaren Schadstoffe zu hinterfragen.

[1] Konnte ich bis heute nicht erhalten

8.1.2 Werbung mit Testberichten

Kritisch zu hinterfragen sind auch manche "Testberichte", mit denen die meisten Hersteller werben bezüglich ihrer tatsächlichen Aussagekraft– dies betrifft unter anderem gerade auch die "Raumvorbereitung" vor entsprechenden Vergleichsuntersuchungen.

Durch entsprechendes intensives Lüften vor einer Prüfung lässt sich - nachweisbar bei Schuluntersuchungen praktiziert – das Ergebnis maßgeblich beeinflussen. Glaubwürdige Untersuchungen dokumentieren hier ein korrektes Vorgehen mit einem Datenlogger, der bereits Stunden vor der eigentlichen Messung aufgestellt wird, und entsprechende "Lüftungsmaßnahmen" nachweisen würde.

Beispielhaftes Zitat aus einem Prüfbericht:
"Zur Erfassung der Spitzenbelastung sowie für konstante Messbedingungen sorgte der Verschluss beider Räume für jeweils 60 Minuten vor Beginn der Probenahme. Eine intensive Lüftung vor Beginn dieser Schließzeit ist nicht bekannt oder dokumentiert (???)"

Aussagen wie *"Geprüft und **zugelassen (?)**: das Produkt wurde von TÜV, Dekra und MFPA getestet"* – bieten keine Information, worauf hier getestet und vor allem nach welchen Vorschriften hier "zugelassen" wurde.

Die eigentliche Funktionsweise wird mit dem Argument "schützenswertes Firmen-Know- how" nicht kommuniziert – Allgemeinaussagen sind ernsthaft zu hinterfragen.

*"Sobald die Luft den Filter durchströmt, wird aus belasteter Raumluft saubere HEPA-gefilterte Reinluft, **frei von krank machenden Schadstoffen**. Und das vollautomatisch dank modernster Staub- und Luftqualitätssensoren, mit denen die Luftqualität fortlaufend gemessen und Veränderungen erkannt werden – um dann mit einer intelligent geregelten Luftreinigungsleistung gegenzusteuern…"*

Teilweise wird auch mit allgemeinen wissenschaftlichen Berichten zu "Sauberer Luft" unter Downloads der Eindruck erweckt, es bestünde ein Zusammenhang zwischen der Funktionsweise der Geräte und den universitären Allgemeinaussagen – obwohl weder Raumluftreiniger, deren Funktionsweise, noch die jeweiligen Firmen in diesen Berichten überhaupt erwähnt werden.
Eine Fülle von Downloads beeindruckt viele Verbraucher- bietet aber noch lange keine konkrete Qualitätsgarantie für die jeweiligen Luftreiniger.

Geworben wird auch mit "Gütezeichen" wie zum Beispiel TÜV-SÜD ISO 9001 "zertifiziertes Qualitätsmanagementsystem" – das Gütezeichen betrifft aber eben nur das Managementsystem der Firma, aber nicht die Funktionsweise des Gerätes.

8.1.3 Luftreinigung mit Hepafilter

*"Hepa steht für High Efficiency-Particulate Air: Das sind Filter, die hocheffizient Teilchen aus der Luft abfangen. Der Begriff Hepa allein ist jedoch nicht geschützt. Erst wenn ein Hepa-Filter zusätzlich mit einer Filterklasse versehen ist, etwa **H13** oder **H14**, ist ein festgelegtes Prüfverfahren gemäß EU-Norm Din EN 1822 garantiert.*

Bei der Hepa-Klasse H13 müssen bei einem einzigen Durchgang der Luft durch den Filter 99,95 Prozent der Schwebstoffe in der Luft gebunden werden, bei H14 sogar 99,995 Prozent. Solche Reinigungsraten sind bei Luftreinigern in der hier getesteten Preisklasse nicht zu erwarten. Und selbst wenn die Geräte diese Leistung erbringen könnten, würden die Luftreiniger nur noch sehr wenig Luft durch die superdichten Filter pressen – und es entsprechend dauern, bis der Raum „clean" ist.

Die Filterklassen H13 oder H14 ergeben erst in größeren Geräten Sinn. Solche Luftreiniger können mehrere tausend Euro kosten und an die zwei Meter hoch sein." Stiftung Warentest

8.1.4 Photokatalytische Reinigung, Ozon, Plasma, UV- Licht, Ionisation

Gesundheitsrisiken

Bezüglich anderer Techniken der "Luftreinigung" beispielsweise mit Hinweis auf die Erzeugung eines "Raumplasma" und andere (katalytische) Reinigungsmethoden - (z.B. Ozon, Titandioxid, Nanosilber) UV Licht,) konnte ich in der Vergangenheit keine seriösen wissenschaftlichen Nachweise zur **völligen gesundheitlichen Unbedenklichkeit** der angebotenen Geräte bzw. deren Abbauprodukte erhalten. Siehe dazu auch Kapitel 2.3

Zitat:
Tragbare photokatalytische Luftfilter: Wirkungsgrade und Nebenproduktbildung

"Tragbare photokatalytische Luftfilter wurden in Emissionsprüfkammern mit 24 und 48 m ^{3} auf Effizienz und Nebenproduktbildung untersucht. Zu diesem Zweck wurden Formaldehyd, Decan, 1,2-Dichlorbenzol, Toluol, α-Pinen und Heptanal in Konzentrationen von unter ppm einzeln und in Gemischen in die Kammern dotiert.

Anhand spezifizierter Testprotokolle konnten die Wirkungsgrade unterschieden werden, waren jedoch stark abhängig von der Wahl der Testverbindungen, insbesondere davon, ob eine Einzel- oder Mehrfachverbindungsdosierung angewendet wurde, und von Langzeiteffekten. Anfängliche Reinluftförderraten (CADRs) von bis zu 137 m ^{3} / h wurden gemessen".

Typische Nebenprodukte wurden in signifikanten Konzentrationen gefunden. Die wichtigsten waren Formaldehyd bis 50 ppb (62 µg / m $^{3)}$) und Aceton bis zu 80 ppb (190 µg / m ^{3}). Es wurden auch andere Aldehyde gefunden, jedoch in geringeren Mengen. Der Nachweis von Chloraceton, einer stark reizenden Verbindung, in Konzentrationen von bis zu 15 ppb (57 µg / m ^{3}) verstärkt die Bedeutung solcher Untersuchungen, insbesondere in Fällen, in denen chlororganische Verbindungen beteiligt sind." Link zur Studie

8.1.4.1 Studie zu Photokatalytischen Nanotechnologien mit Titandioxid

Untersuchungen zur Zytotoxizität von photokatalytisch aktiven Titandioxid-Nanopartikeln:

*Nanopartikel aus Titandioxid können unter Absorption von UV-Strahlung **reaktive Radikale** bilden, die in der Lage sind, viele organische Substanzen abzubauen. Diese Eigenschaft bietet zahlreiche industrielle Anwendungen, **birgt aber auch das Risiko schädlicher Auswirkungen auf lebende Organismen**.* http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cite.200900057/abstract

Zytotoxine (Begriffserläuterung)

8.1.4.2 Aussage Umweltbundesamt zu Ozonbehandlung und Ionisation, Plasma

"Bei mobilen Geräten, die mit Ionisation oder Plasma arbeiten, sieht die IRK deren Wirksamkeit gegenüber Viren und Bakterien bei typischen Raumgegebenheiten und Raumvolumina wie in Schulen üblich, als nicht ausreichend erprobt an.*

Wird beim Einsatz Ozon gebildet, besteht zudem die Gefahr, dass im Realbetrieb durch chemische Reaktion mit anderen Stoffen gesundheitsschädliche Reaktionsprodukte an die Raumluft abgegeben werden können.
*Die IRK empfiehlt, vor Beschaffung und Einsatz von Gerätschaften mit Ionisations- und Plasmaverfahren sich von den Herstellern neben der Wirksamkeitsprüfung unter Realraumbedingungen **auch den Nachweis**[2] erbringen zu lassen, dass keine gesundheitsschädigenden Emissionen erzeugt werden."* Textquelle UBA
(IRK = Kommission Innenraumlufthygiene, Umweltbundesamt)*

8.1.4.3 Österreich: 2021 Verbot von Plasma- Luftreinigungsgeräten – Erlass 2021

*In den vergangenen Monaten waren Experten intensiv mit der Erarbeitung von **Luftreiniger-Richtlinien** beschäftigt – und haben die Verfahren auf Effizienz und Gesundheits-Auswirkung evaluiert. Das Ergebnis ist für die Hersteller von Geräten mit Kalt-Plasma und Desinfektions-Vernebelungs-Luftreinigern niederschmetternd: Mit einem Erlass hat das österreichische "Bundesministerium für Arbeit" **per sofort** aufgefordert, sämtliche Luftreiniger an Arbeitsplätzen **außer Betrieb zu nehmen,** die mit einer Technik funktionieren, die auf **Kalt-Plasma** / **Desinfektions-Vernebelung** oder **Strahlung** basiert!* (Textquelle)
Erlass Bundesministerium für Arbeit

Interessant in diesem Zusammenhang ist, dass derzeit an einer Holzschutzmittels- Saniermethode gearbeitet wird ("**CycloPlasma Technik"**), bei der KaltPlasma Technologie eingesetzt wird. (PCP-Lindan Sanierung, Kapitel 5.1.)

[2] Nachweis: Entsprechende Prospektaussagen bieten keine ausreichende Sicherheit – bei der Überprüfung vorgelegter Nachweise ist zu achten, ob auch das prüfende Institut selbst eine entsprechende Glaubwürdigkeit und vor allem Unabhängigkeit nachweisen kann.

8.1.4.4 Auch Lungenärzte warnen vor Luftfiltern mit Ozon-Generatoren

"Verrauchte Räume sollten besser nicht mit einem Ozon generierenden Luftfilter (Ozon-Generator) gesäubert werden, da dabei noch schädlichere Verbindungen entstehen können, als in Zigarettenrauch ohnehin schon enthalten sind. Dazu raten die Lungenärzte der Deutschen Lungenstiftung (DLS), wobei sie sich auf die Ergebnisse einer aktuellen Studie aus Kalifornien berufen." Lungenärzte im Netz
Siehe dazu auch Forschungsbericht

8.1.4.5 Umweltbundesamt lehnt "Ozonbehandlung" ab:

"Eine gezielte Behandlung von Raumluft mit Ozon (auch während der Durchleitung der Luft durch einen mobilen Luftreiniger) lehnt das UBA grundsätzlich ab. Ozon ist ein Reizgas und ***kann mit anderen Stoffen, allen voran mit flüchtigen organischen Verbindungen (VOC), chemisch reagieren und dabei unbekannte Folgeprodukte bilden****. Diese Kategorie von Luftreinigern ist ungeeignet für eine Anwendung in Räumen, in denen sich Personen befinden."*
(Textquelle Umweltbundesamt Punkt 4)

8.1.4.6 Ionisation

Aussage der Verbraucherzentrale:

"Einige Geräte ionisieren die Raumluft – das allein kann die Corona-Viren aber nicht unschädlich machen. Auch bei der Ionisation von Luft kann zudem Ozon gebildet werden." Textquelle

Ionisatoren als Teil des Luftfilters:

"Ionisatoren produzieren als Nebenprodukt Ozon, was ab einer gewissen Konzentration gesundheitsschädlich für den Menschen ist. Ozon besteht aus drei Sauerstoffatomen und ist ein stark reaktives Gas. Es reagiert also mit anderen Molekülen und auch Schadstoffen und bringt neue Verbindungen hervor, die ebenfalls schädlich sein können, zum Beispiel Formaldehyde oder Stickstoffdioxid. Besonders in Verbindung mit Tabakrauch ist Ozon sehr problematisch, da sehr kleine Aerosole entstehen, die bis zu den Lungenbläschen der Lunge und darüber hinaus bis ins Blut gelangen. Das Gas Ozon als solches greift zudem bereits in relativ geringen Konzentrationen Schleimhäute und Lunge an."

Der Trend geht deshalb dahin, dass Ionisatoren idealerweise nur noch im geschlossenen System als Teil moderner Luftfilter zum Einsatz kommen und das entstehende Ozon nicht mehr an die Umwelt abgegeben wird.

Reine Ionisatoren sind aufgrund der Ozonbildung nicht mehr für die Luftreinigung empfehlenswert." (Textquelle)

8.1.4.7 Luftreinigung mit UV- Licht

Marketingaussage: (Beispiel)

"Die Technologie der UV-C-Desinfektion ist seit etwa hundert Jahren bekannt. Ihre Anwendungsmöglichkeiten sind vielseitig. UV-C Strahlung ist eine der wirksamsten Methoden, um ***Viren, Bakterien, Pilze sowie DNA und RNA*** *von jeglichen* ***Mikroorganismen*** *zu zerstören.*

Die Bestrahlung mit ultraviolettem Licht ist eine effektive, bequeme, ökonomische und umweltfreundliche Art der Desinfektion.

Bedauerlicherweise besitze ich auch zu derartigen Geräten bisher keine Informationen bzw. Nachweise bezüglich "Abbauprodukten", Eigenemissionen der entsprechenden Leuchten…

Marketingaussagen sind aber keine Grundlage für gesundheitliche Bewertungen meinerseits- vor allem für Chemikaliensensitive, Allergiker und "Risikogruppen".
Die Verbraucherzentrale warnt zudem vor dem Einsatz von UV-C Lampen zur Eigenanwendung zuhause - die Strahlung kann Haut und Augen schädigen! Textquelle: Verbraucherzentrale

Auch hier erstelle ich gerne bei Vorlage entsprechender Produktinformationen kurzfristig Bewertungen/ Empfehlungen.

Kommunizierte Vorbehalte gegen UV- Licht im "Wohnungseinsatz":
Zitat:

"Putzmittel falsch zu dosieren ist das eine. Bei UV-C-Strahlen ist das eine andere Sache. „Vergleicht man sie mit anderen Strahlen, dann sind sie fast so gefährlich wie Röntgenstrahlen", sagt Werner Varro vom TÜV Süd, wo sich der Abteilungsleiter Smart Automation auch mit automatisierten UV-C-Reinigungsrobotern beschäftigt.

- *Bei falscher Anwendung können die Strahlen Augen und Haut nachhaltig schädigen. Aber: „Das ist nichts, was man sofort merkt", sagt Varro. Was die Strahlen einer falsch bedienten Lampe mit der Haut anrichten können, zeigt sich erst nach einer ganzen Zeit.*
- *Zudem bilden Wellenlängen unter 250 Nanometer im UV-C-Spektrum Ozon, das stark oxidierend und giftig ist. „Meiner Meinung nach sind nicht alle Personen in der Lage, diese Risiken richtig einzuschätzen", meint Varro.*
- *Zudem können die Strahlen solcher Geräte auch für die Oberflächen, die sie desinfizieren sollen, unangenehme Nebenwirkungen haben. Viele Oberflächen bestehen vor allem aus Kunststoff. UV-C-Strahlen haben aber die Eigenschaft, die Weichmacher aus den Kunststoffverbindung mit der Zeit herauszulösen, wie Varro sagt. Das Ergebnis: Die Oberflächen, zum Beispiel Messergriffe, werden brüchig. „Das können wir zum jetzigen Zeitpunkt zumindest nicht ausschließen", gibt Varro zu bedenken. Denn standardisierte Testverfahren zur Wirkung einzelner Geräte und ihrer jeweiligen Dosis fehlten bislang ganz einfach."* (Textquelle Frankfurter Allgemeine 2020)

8.2 Luftfilter, Corona und andere Virenbelastungen – Einsatz in Schulen?

8.2.1 Luftreiniger zur Virusbekämpfung

Auch für einen Einsatz zur Virus -Reduktion gilt:

Jede Maßnahme, die hilft, Belastungen zu reduzieren, ist grundsätzlich begrüßenswert.

Wichtig aber:
Dies darf nicht durch politisch motivierten Aktionismus führen.

Gerade in Schulen und Kitas dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die neben der Einhaltung technischer Anforderungen auch glaubhaft nachweisen können, dass bei ihrem Einsatz, vor allem bei Dauerbetrieb mit entsprechender Erhitzung keine gesundheitsschädlichen Stoffe aus den Gerätekomponenten selbst zu einer Gesundheitsgefährdung beispielsweise mit Langzeit- wirksamen Stoffen wie Weichmacher, Flammschutzmittel, PFAS u.a. freigesetzt werden.
Siehe dazu: "Schadstoffe und weitere Belastungen aus "Elektrogeräten"

Ebenso entscheidend ist aber auch, dass sich Verantwortliche **nicht durch Marketingaussagen der Hersteller beeinflussen lassen,**
sondern tatsächlich glaubwürdige Nachweise der Leistungsfähigkeit und vor allem auch "schadstoffbezogene" "Unbedenklichkeit der Geräte" einfordern.
Grundsätzliche Anforderungen an Geräte siehe Seite 5 Publikation Umweltbundesamt
*"Einsatz mobiler Luftreiniger als **lüftungsunterstützende** Maßnahme in Schulen während der SARS-CoV-2 Pandemie"*

Während sich Hersteller zwischenzeitlich eine optimale Einhaltung der technischen Anforderungen beispielsweise von der Universität der Bundeswehr München und andere glaubwürdige Fachinstitute glaubwürdig bereits nachweisen lassen können, (Beispiel: Wolf AirPurifier – bedauerlicherweise konnte ich auch für dieses Gerät keine Prüfberichte erhalten!) konnte ich außer diversen Eigenaussagen von Herstellern zur "Unbedenklichkeit" bezüglich Eigenemissionen noch von keinem Hersteller von Raumluftluftreinigern entsprechende aussagekräftige Prüfberichte erhalten.

- **Luftreiniger sollten nicht aus politischem Aktionismus willkürlich eingesetzt werden –**
- **sie dürfen aber auch auf keinen Fall den Eindruck vermitteln, mit ihrem Einsatz einen kontrollierten Luftaustausch und weitere notwendige Hygiene- Schutzmaßnahmen zu ersetzen.**

Ebenso wie bei Schadstoffbelastungen können Luftfilter nur in beschränktem Ausmaß (und nicht in vollbesetzten Räumen zu "99,9%") hier gesundheitliche Risiken **wirksam "reduzieren".**

Siehe dazu Aussagen Umweltbundesamt 08.11.2020:

"Mobile Luftreinigungsgeräte versprechen, die Anzahl virushaltiger Partikel in Innenräumen senken. Ob diese Minderungen ausreichen, eine Infektionsgefahr hinreichend abzuwenden, ist nach jetzigem Stand des Wissens unklar. Das Umweltbundesamt empfiehlt daher weiter auch in der kalten Jahreszeit die Fensterlüftung als prioritäre Maßnahme"... Textquelle

Zitat Verbraucherzentrale:

1. *"Luftfilter können Übertragungen im nahen face-to-face Kontakt (unter 1,5 m) laut Robert-Koch-Institut nicht verhindern, selbst wenn sie die Zahl der Viren in der Raumluft wirkungsvoll **reduzieren**."*
2. *"Vertrauen Sie nicht blind auf die Werbeaussagen der Hersteller. Aussagen, die sich auf den Filter beziehen, gelten nicht automatisch auch für die gesamte Raumluft. Vor allem Werbeaussagen in Bezug auf Virenabwehr sollten unter realitätsnahen Bedingungen von unabhängigen, seriösen[3] Stellen bestätigt sein."*

Dennoch finde ich immer wieder Werbung für "Luftreiniger" – mit der Aussage: nicht bezüglich "Reduktion der Virusbelastung", sondern **"Virenfreier"** Luft für Räume - z.B. bis 200 qm (Preis 3850.- Euro zzgl. MwSt.) Beispiel
Wird hier nicht etwas zu viel versprochen? (Werbung mit Gesundheit?)

Zugleich warnt die Verbraucherzentrale vor bestimmten Luftfilter-Techniken wie z.B. Ozon- Geräte und UV-C Lampen (Kapitel:8.1.4.7).

Gewarnt wird auch vor sogenannten Ionisations-Geräten – sie allein können Corona-Viren nicht unschädlich machen – zudem kann auch dabei Ozon gebildet werden.

Stiftung Warentest – Test auf Wirksamkeit gegen Aerosole- Viren

"Wir haben die drei besten Modelle aus unserem Luftfilter-Test von Anfang 2020 noch einmal ins Prüflabor geschickt...

*…In einem deutlich größeren Wohnzimmer, in dem sich bei einem geselligen Abend einige Leute aufhalten, wäre dieses Restrisiko höher. Wenn hier ein Infizierter atmet, spricht oder gar singt, liefert er ständig neue Virenpartikel nach. Ein Luftfilter kann das darin liegende Risiko zwar reduzieren, **aber zusätzliche Maßnahmen wie Abstand halten und das Tragen eines Mund-Nasen-Schutzes sind weiterhin nötig. Ebenso regelmäßiges Stoßlüften, je fünf Minuten lang. Das tauscht die Luft im Raum weitgehend aus….***

…Filter funktionieren gut – solange sie neu sind
Mit neuen Filtern legten die etwa einen halben Meter hohen Luftfilter munter los. Wir betrieben sie auf Maximalstufe. Die winzigen Partikel in Virusgröße blieben in den Fasern der Filter hängen. Umgerechnet auf einen Raum mit 16 Quadratmetern Grundfläche, 2,5 Meter Höhe und damit 40 Kubikmeter Raumvolumen sind nach 20 Minuten die meisten Aerosolpartikel mit 0,12 Mikrometer Durchmesser weg…Zum Bericht
Siehe auch NTV-Ratgeber 16.11.2021 "Mobile Luftfilter kein Ersatz fürs Lüften"

8.2.2 Corona – Chance für Geschäftemacher

Mit vielversprechenden Marketingaussagen versuchen zahlreiche Hersteller, Luftfilter als idealen Problemlöser für Schulen und Kitas bei Corona "industriefreundlichen" Politikern zu verkaufen.

Verschwiegen werden dabei oft die

- "gesundheitsschädlichen Nebenwirkungen" verschiedener "Systeme – **(siehe dazu Osmose, Ionisation, Plasma und Viren**: Kapitel 8.1.4.2)
- erhebliche Betriebskosten bei reinen "Filter- Geräten" (teure Filter müssen häufig gewechselt werden, um die Anfangs- Funktionalität zu erhalten)
- beschränkte Funktionalität in vollbesetzten Räumen, Klassenzimmern bei Viren, Aerosolen – siehe Aussagen Robert-Koch- Institut, Kapitel 8.2

Ein milliardenschwerer Markt soll damit erschlossen werden - siehe dazu auch EGGBI Aktuelles 06.07.2021 "Aktionismus bezüglich Pandemiebekämpfung in Schulen und Kitas?"

8.2.3 "Umweltbundesamt drängt (plötzlich) auf Luftreiniger für Schulen

07.07.2021 – ohne Aussagen, **ob und welche Geräte** überhaupt früher gestellten Anforderungen des UBA überhaupt entsprechen- siehe dazu Stellungnahme vom 11.02.2021

*"In der Produktliteratur finden sich häufig Prüfberichte zu Luftreinigungsgeräten, wo zu Beginn des Experiments ein Raum einmalig mit Partikeln gefüllt wird, und anschließend Abklingkurven infolge der Luftreinigung ausgewertet werden. **Solche Prüfberichte erwecken den Eindruck, man könne die Konzentration von Aerosolen in einem Realraum beliebig reduzieren.** Die reale Situation ist jedoch verschieden, insofern eine infektiöse Person kontinuierlich virushaltige Aerosole in die Raumluft emittiert. Ein mobiles Gerät kann die Konzentration von Aerosolen in einer realen Situation somit reduzieren, aber zu keinem Zeitpunkt auf null bringen. Sind mehrere infektiöse Personen anwesend, würde die Reinigungswirkung mobiler Geräte in Bezug auf virushaltige Aerosole entsprechend weiter sinken. Mobile Luftreinigungsgeräte dürfen daher nicht als absoluter Schutz vor infektiösen Aerosolen angesehen werden."*

[3] *EGGBI Kommentar zum Stichwort "unabhängig"

"Zur Einschätzung der Leistungsfähigkeit mobiler Luftreinigungsgeräte benötigt man Prüfnachweise, dass ein Gerät die geforderte Menge an keimfreier Luft (sechsfaches Raumvolumen pro Stunde) breitstellen kann. Im Fall von Techniken, welche ihre Wirkung durch Inaktivierung der Erreger entfalten, erfordern diese Prüfungen Versuche mit echten Erregern (Bakterien, Viren) unter den geplanten Betriebsbedingungen und nicht nur den grundsätzlichen Nachweis des Effekts unter Laborbedingungen. Vor Beschaffungen wird empfohlen, ***entsprechende Prüfnachweise der Geräte unter Realbedingungen von den Herstellern einzuholen****."*

Wird nun offensichtlich massiv auf die Beschaffung solcher Geräte auch vom Umweltbundesamt gedrängt. (Umweltbundesamt drängt auf Luftfilter in Schulen")
Mir gelang es bisher nicht, solche Prüfnachweise, erstellt von unabhängigen Stellen – auch betreffend der Schallentwicklung, Eigenemissionen der Geräte bei Dauerbetrieb (Weichmacher, Flammschutzmittel aus den Gerätekomponenten…) zu erhalten.
Für die Benennung geeigneter Gerätemit entsprechenden "Nachweisen(!)" bin ich dankbar!

8.2.4 Studie der Universität Stuttgart 09.07.2021

"Experimentelle Untersuchung zum Infektionsrisiko in Klassenräumen in Stuttgarter Schulen"
Abschlussbericht Zusammenfassung
Abschlussbericht Vollversion

"Prof. Konstantinos Stergiaropoulos, Leiter des Instituts für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung, hat sich der Frage angenommen, was Luftreinigungsgeräte zusätzlich leisten können. Er hat dabei Wirksamkeit, Lärm und Betriebssicherheit untersucht. Er sagte: „Die Geräte können ein Baustein zur Senkung von Infektionsrisiken sein. Sie ersetzen aber nicht die Basishygiene. ***Ein flächendeckender Einsatz erscheint mir nicht sinnvoll.“***

Zentrale Erkenntnisse der „Experimentellen Untersuchung zum Infektionsrisiko in Klassenräumen in Stuttgarter Schulen“ sind:

- ***Der Einsatz von Masken im Unterricht reduziert deutlich das Infektionsrisiko und ist eine sehr wirksame Maßnahme zum präventiven Schutz.***
- *Das Lüften in den Pausen ist zwingend erforderlich. Grundsätzlich ist der Luftaustausch über Fensterlüftung eine sehr gute, einfach umzusetzende und kostengünstige Maßnahme, um Aerosolkonzentrationen im Raum zu verringern. Eine Dauerkipplüftung trägt in geringerem Maße als die Stoßlüftungsvariante zur Verringerung der Wahrscheinlichkeit einer Infektion bei.*
- ***Luftreinigungsgeräte sind keine Alternative zu einem Außenluftwechsel****, sie dienen lediglich als Unterstützung zur Partikel- und potentiellen Virenreduktion im Raum.*
- *die gemessenen Luftreiniger* ***sind bei der notwendigen Abscheidungsleistung und den damit verbundenen hohen Luftströmen zu laut und führen zu hohen Luftgeschwindigkeiten und Zugerscheinungen im Aufenthaltsbereich der Schülerinnen und Schüler sowie Lehrkräfte.***
- *Als langfristige und dauerhafte Lösung wird der Einbau von Raumlufttechnischen Anlagen in Schulen empfohlen. Bei der Dimensionierung von RLT-Anlagen für Schulgebäude sollte auf möglichst hohe Luftströme geachtet werden, um die beste Raumluftqualität erreichen zu können.*

Pressebericht 9.07.2021

Resümee der Studie:
„Die Geräte können ein Baustein zur Senkung von Infektionsrisiken sein. Sie ersetzen aber nicht die Basishygiene.
Ein flächendeckender Einsatz erscheint nicht sinnvoll.“

Siehe auch "Schallschutz und Schule" – Kapitel 3.3 in der Zusammenfassung "Gesundheitsrisiko Schall"

8.2.4.1 Zugluftrisiko

Bei der Studie der Universität Stuttgart wurde beispielsweise in 2 Schulen ein Zugluftrisiko durch die Lüfter "außerhalb der definierten Kategorien" festgestellt und somit als "nicht behaglich eingestuft". (Seite 62 des Abschlussberichts)

"Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Luftreinigungsgeräte sowohl bei hohen, als auch bei geringeren Volumenströmen Zuglufterscheinungen an den jeweiligen Messpositionen hervorrufen. Lediglich das Gerät mit seitlichen Zuluftdurchlässen, das eine direkte Anströmung verhindert, weist an einzelnen Positionen ein geringeres Risiko auf." (Seite 63)

8.3 Grenzwert Schall - Schulen

Zitat Bayerischer Lehrer- und Lehrerinnenverband BLLV

"In herkömmlichen Unterrichtsräumen herrscht in der Regel ein Lärmpegel zwischen 65 dB und 95 dB. ***Bei geistiger Tätigkeit ist aber eine Grenze von 55 dB vorgeschrieben*** *(z. B. in Büroräumen: VDI 2058 Blatt 3)."*

Teilweise kann dieser Wert aber bereits durch den Dauerbetrieb von Lüftungsanlagen, "starken" und damit wirkungsvollen Luftreinigern überschritten werden!

8.4 Allgemeine Stellungnahme Umweltbundesamt zu Luftfiltern in Schulen

"Das UBA ist daher grundsätzlich skeptisch gegenüber dem Einsatz solcher Luftfilter und empfiehlt stattdessen, den Ursachen auf den Grund zu gehen und mehrmals am Tag zu lüften. Lüften ist immer noch die beste Art, Raumluft zu reinigen." **Textquelle**

Am 16.11. 2020 wurde diese kritische Bewertung im Zuge der Corona- Abwehrmaßnahmen etwas gemildert:

"Wenn die Maßnahmen unter (1 und 2) nicht realisierbar sind, kann der Einsatz von mobilen Luftreinigern erwogen werden.* ***Diese sollen das Lüften jedoch nicht ersetzen****, sondern nur flankieren. Gelüftet werden muss in jedem Fall, selbst wenn in solchen Fällen auch nur eingeschränkt möglich".* Textquelle

(*Anmerkung: ausreichender Luftwechsel durch Fensterlüftung oder Lüftungsanlagen)

8.4.1 Technische Anforderungen

Es wurden aber dabei aber auch bereits einige entscheidende Kriterien für solche Geräte aufgelistet:

Kommt es zum ergänzenden Einsatz von geeigneten mobilen Luftreinigern ist folgendes zu beachten:

a) Der Luftdurchsatz (bzw. die CADR) muss der Größe des Klassenraums und dem natürlichen Luftwechsel im Raum angemessen sein (meist das fünf- bis sechsfache des Raumvolumens pro Stunde (nicht vergleichbar mit dem Luftwechsel über Fenster) und darf keine Zugerscheinungen verursachen. Um eine wirksame Reinigung zu erzielen, ist der Luftdurchsatz i.A. höher anzusetzen als der notwendige Luftaustausch beim Fensterlüften – vgl. Anmerkung unter „Lüftungsanlagen und Lüften an Schulen".

b) Es muss sichergestellt sein, dass über die Nutzungsdauer möglichst die gesamte Raumluft von den Geräten erfasst wird.

c) ***Die Geräuschemissionen des jeweiligen Gerätes dürfen weder in der Gesamtheit, noch bei einzelnen Schülerinnen und Schülern oder Lehrkräften zu einer Geräuschbelästigung führen****. Die akustischen Daten der Geräte sind für den Nennbetrieb durch den Hersteller anzugeben. Die IRK sieht Geräuschpegel (Dauerschallpegel), die mehr als 40 dB(A) betragen, als störend für die Unterrichtsdurchführung an.*

d) ***Es dürfen keine unerwünschten Sekundärprodukte (Schadstoffe) freigesetzt werden.*** *Die Geräte müssen regelmäßig und fachgerecht gewartet werden. (Seite 6, Umweltbundesamt)*

Vor Allem zu diesem letzteren Punkt erhielten wir bis heute von keinem Hersteller Nachweise!

8.4.2 Meine Ergänzung zu den UBA-Stellungnahmen

Zwischenzeitlich werben einige Hersteller bereits damit, solche Kriterien einzuhalten – keinen Nachweis erhielten ich aber bisher zur Forderung,

- es dürften keine "unerwünschten" Schadstoffe freigesetzt werden – auch nicht für Geräte die mit "MCS- Geeignet" werben.

Diesbezügliche Marketingaussagen von Herstellern bezogen sich bestenfalls auf VOCS und Aussagen wie "Gehäuse gibt keine Chemikalien ab", lackfreier Ventilatormotor, – in keiner Weise aber beispielsweise auf gesundheitsrelevante Emissionen aus Gerätekomponenten wie Kabeln, aus denen es bei Erwärmung durch Dauerbetrieb zu maßgeblichen Raumluftbelastungen beispielsweise auch durch vor allem **hormonell wirksame** Flammschutzmittel und Weichmacher aus den Lacken und Kunststoffkomponenten (auch mit PFAS und anderen Schadstoffen) kommen kann.

Entsprechend umfassende, glaubwürdige Prüfkammeruntersuchungen bezüglich Schadstoffbelastungen durch Geräte bei laufendem Betrieb waren bisher nicht erhältlich.
Siehe dazu auch: "Schadstoffemissionen aus Elektrogeräten"
Beispiel: Zitat Fa. Trotec 09.08.2021: *"Eine spezielle Überprüfung der Geräte in Bezug auf Ausdünstungen von Weichmachern o.ä. führen wir nicht durch."*

- Lüften ist unbedingt erforderlich – bei Virusbelastungen unverzichtbar -

- eine optimale **Sanierung**(!) bedeutet bei **Schadstoffbelastungen** allerdings:

"Entfernen der belastenden Produkte" und nicht "Lüften statt sanieren"

8.4.3 "Herstelleraussagen" an Stelle von Nachweisen

In vielen Fällen scheinen sich – zumindest laut Medienaussagen – Kommunen einzig an Herstelleraussagen zu orientieren – ohne entsprechende Nachweise auch der gesundheitlichen Unbedenklichkeit einzufordern.

Beispiel: Pressebericht zu Luftreinigern in einem PCB belasteten Berufskolleg – wo offensichtlich bei PCB- Belastungen (**seit 2002! bekannt**, 2018 bestätigt), Luftreiniger das Problem lösen sollen, die Verantwortlichen sich bezüglich der eingesetzten Geräte laut Pressebericht nur auf "Herstelleraussagen" berufen.
Pressebericht 09.08. 2021 "Neue Westfälische"

8.5 Mindestanforderungen VDI EE 4300 Blatt 14

Seit Sommer 20231 gibt es "Prüfkriterien" des VDI (Verein Deutscher Ingenieure e.V.) für mobile Luftreiniger, grundsätzlich werden damit einheitliche Standards erstellt. Bedauerlicherweise wird aber auch hier nicht eine Prüfung auf mögliche Eigenemissionen der Geräte (Flammschutzmittel, Weichmacher u.a. aus den Gerätekomponenten selbst) berücksichtigt. (Kurzversion)

8.6 Lufterfrischer (Air-freshener) mit Beduftung

Angeboten werden inzwischen auch Geräte mit der Bezeichnung Lufterfrischer, die nicht nur Luftreinigung – auch von Keimen - versprechen, sondern teilweise (Beispiel) auch zusätzlich mit dem gleichen Gerät eine Beduftung mit diversen Duft-Ölen anbieten.
Geworben wird sogar mit Gütezeichen wie "allergiker- geeignet, obwohl "Duftöle" (gerade auch "natürliche") für sehr viele Allergiker – vor allem aber für nahezu alle MCS-Kranken - ein massives Problem darstellen (siehe dazu "Duftstoffallergiker").

Einen Widerspruch sehe ich auch bei Aussagen wie "reduziert Gerüche und Keime" – wenn gleichzeitig das derart belastete Wasser wieder zur "Befeuchtung vor allem während der Heizperiode" dienen soll.

Ich habe auch diesbezüglich bereits vergeblich Hersteller um Nachweise gebeten, die eine tatsächliche "Allergikereignung" (auch bereits beim Einsatz ohne Duftöle) bestätigen "sollen".

8.7 Gütezeichen, Vergleichstests - Werbung

Zahlreiche Produkte werben auch in diesem Bereich mit diversen Zertifikaten, Gütezeichen...,
siehe dazu Kapitel 4 und 5: "Bewertungen von Gütezeichen, Zertifikaten, vergleichenden Tests..."

In vielen Fällen werden gerade bei Schadstoffproblemen (aktuell auch als "Virusschutz?"- siehe dazu Kapitel: 8.2) an Schulen und Kitas Geräte anhand von Prospektaussagen teils mit nicht unerheblichem finanziellem Einsatz eingesetzt, um damit seriöse Schadstoffsanierungen, wirksame – nicht zusätzlich belastende Lüftungskonzepte möglichst lange hinauszuzögern.

8.7.1 Luftfilter Werbung "besonders geeignet bei MCS und Allergien"

Besonders die Werbung mit "Allergikereignung" - vor allem aber auch MCS- Eignung sehe ich sehr kritisch, wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass neben der "Beseitigung der vorhandenen Schadstoffe" das Gerät bei längerer Laufzeit und damit Erhitzung nicht selbst ungewünschte Schadstoffe in die Raumluft abgibt- siehe dazu
Schadstoffe aus Elektrogeräten

Inzwischen gibt es immer öfter auch Werbeaussagen bezüglich besonderer MCS- Eignung von Geräten (Beispiele: "Luftreiniger gegen MCS" ; Luftreiniger bei MCS- Multiple Chemical Sensitivity), bisher konnte ich von keinem Hersteller, Händler entsprechende "Nachweise" erhalten.
Siehe dazu "Werbung mit Gesundheit" und "Greenwashing mit Allergiker-,MCS-Eignung")

bzw. bei katalytisch wirkenden Geräten, Osmose-, Ionisations - und Plasmatechnik nicht definierte Abbauprodukte erneut belasten können. Siehe Kapitel 8.1.4

8.7.2 Produktempfehlungen

EGGBI (verfügt zwar über eine umfangreiche Emissions-Datenbank – dies aber ausschließlich mit Bauprodukten!), kann mangels ausreichender Produktinformationen der Hersteller grundsätzlich derzeit kein spezielles Gerät empfehlen. Anfragen an Hersteller mit der Bitte um entsprechende glaubwürdige Informationen blieben bis heute unbeantwortet oder beschränkten sich auf nicht belegte "Prospektaussagen" und "herstellernahe Referenzen".

8.8 Luftfilter und Krankenkassen

Völlig zu Unrecht wird von zahlreichen Kassen immer wieder die Anschaffung von Luftfiltern abgelehnt - Gerichtsurteile bestätigten aber, dass es sich hierbei durchaus um medizinische Hilfsmittel handeln kann.

Siehe dazu Kapitel 14.1 "Verweigerung von Hilfsmitteln" - "Barrierefreiheit für Umwelterkrankte"

Es wäre wünschenswert, wenn Krankenkassen bei der Suche nach wirklich verträglichen Luftreinigungsgeräten aktiv mitwirken würden, statt zeit- und kostenaufwändige Einsprüche (letztendlich erfolgreich für die Patienten) zu provozieren, mangels Empfehlungen dann auch noch möglicherweise "nicht optimale oder überteuerte" Geräte dennoch bezahlen müssen.

8.9 Harmonizer und andere fragwürdige Angebote zur Verbesserung des "Raumklimas"

Ebenso wie gegen "Elektrosmog" werden auch zunehmend viele - nicht gerade "billige" Geräte angeboten (Pyramiden, Kugeln, Amulette, Sticker…), die "sämtliche Effekte von Raumbelastungen (Beispiel für 580 Euro)) "eliminieren" (Zitate: *"3G, 4G, EMF, GPZ, Viren ???, Bakterien, freie Radikale, Pilze").*

Für diese Produkte fehlen mir leider ebenfalls glaubwürdige Studien bzw. Forschungsberichte, **um die angepriesene Funktion auch nur in irgendeiner Weise nachvollziehen zu können.**

8.10 Angebot an Hersteller und Händler von Luftfilter- Geräten

Ich würde mich freuen, von Herstellern entsprechende umfassende, glaubwürdige Informationen zu ihren Geräten

- sowohl bezüglich der beworbenen Funktionen,
- als auch bezüglich möglicher "eigener chemischer Emissionen", Belastungen wie Schall, störende Elektrofelder ("Elektrosmog") und möglichen "Abbauprodukten"

zu erhalten,

da die Nachfrage nach "Raumluft- Reinigungs- Geräten" sowohl bei Schulen und Kitas- als vor allem auch bei Umwelterkrankten (Chemikaliensensitive) und Allergikern sehr hoch ist,

in der kostenlosen Beratungshotline auch immer wieder um "Produktempfehlungen" gebeten wird.

Siehe dazu auch Anforderungen an Produktinformationen
und Kostenlose Bewertung von Prüfberichten bezüglich stofflicher Unbedenklichkeit für Verbraucher, Händler und Hersteller

Bisher erhielt ich bei entsprechenden Anfragen bestenfalls allgemeines Prospektmaterial per Post zugesandt und/oder Anrufe mit "Allgemeinaussagen"– auf konkrete Fragen wurde (bisher) noch von keinem der angeschriebenen Hersteller mit entsprechenden Antworten und Nachweisen (Prüfberichten anerkannter Institutionen) geantwortet.

9 Anhang "Filter"

Größenordnung für Fraktionsabscheidegrade in Abhängigkeit der Filterklassen G 1 bis F 9 nach DIN EN 779
Filter im unbestaubten, sauberen Zustand

9.1 Feinstaubfilter

[Feinstaub (PM10) sind Partikel mit einem Durchmesser kleiner 10µm]

Abscheidegrade in %							
Filter-klasse	**Partikelgröße (µm)**						
	0,1	0,3	0,5	1	3	5	10
G 1	-	-	-	-	0 - 5	5 - 15	40 - 50
G 2	-	-	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	50 - 70
G 3	-	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	35 - 70	70 - 85
G 4	-	0 - 5	5 - 15	15 - 35	30 - 55	60 - 90	85 - 98
F 5	0 - 10	5 - 15	15 - 30	30 - 50	70 - 90	90 - 99	> 98
F 6	5 - 15	10 - 25	20 - 40	50 - 65	85 - 95	95 - 99	> 99
F 7	25 - 35	45 - 60	60 - 75	85 - 95	> 98	> 99	> 99
F 8	35 - 45	65 - 75	80 - 90	95 - 98	> 99	> 99	> 99
F 9	45 - 60	75 - 85	90 - 95	> 98	> 99	> 99	> 99

Anmerkung:

Diese Tabelle gibt Anhaltswerte für die verschiedenen Filterklassen. Spezifische Werte für unterschiedliche Filtertypen müssen unter Berücksichtigung der interessierenden Anströmgeschwindigkeit gemessen werden.

9.2 Klassifikation von HEPA- und Ulpa- Filtern nach EN 1822-1: 1998

HEPA-Filter (***H**igh **E**fficiency **P**articulate **A**irfilter*), **ULPA-Filter** (**U**ltra **L**ow **P**enetration **A**ir) und **SULPA-Filter** (Super ULPA) sind Bezeichnungen für Filter mit einer bestimmten Partikelfilterklasse. Filter dieser Klasse werden zur Ausfilterung von Viren, lungengängigen Stäuben, Milbeneiern und -ausscheidungen, Pollen, Rauchpartikeln, Asbest, Bakterien, diversen toxischen Stäuben und Aerosolen aus der Luft benutzt.

Filter-klasse	**Integralwert**		**Lokalwert** [1)]	
	Abscheidegrad %	Durchlaßgrad %	Abscheidegrad %	Durchlaßgrad %
H 10	85	15	-	-
H 11	95	5	-	-
H 12	99,5	0,5	-	-
H 13	99,95	0,05	99,75	0,25
H 14	99,995	0,005	99,975	0,025
U 15	99,999 5	0,000 5	99,997 5	0,002 5
U 16	99,999 95	0,000 05	99,999 75	0,000 25
U 17	99,999 995	0,000 005	99,999 9	0,000 1

9.3 Typische Abscheidegrade für Filterklassifikation nach EN 779

Tabelle 1: Filterklassen für Komfortlüftungen und Abscheidegrade nach EN 779

Partikelgröße µm	**>10**	**>1**	**>0,1**	**0,01 - 0,1**
Partikel	**Pollen, Grobstaub**	**Sporen**	**Bakterien**	**Feinstaub (Ruß, Viren, Abgase)**
Filterqualität	**Abscheidegrad**			
G4	85%	15%	0%	0%
F6	100%	50%	5%	0 - 5%
F7	100%	85%	25%	0 - 25%
F8	100%	95%	35%	0 - 35%
F9	100%	98%	45%	0 - 45%

Zu beachtende Punkte beim Filter:

- Einsatz von Taschenfiltern (geringer Druckverlust, lange Stand- bzw. Einsatzzeit)
- Außenluftfilter (Nichtallergiker) der Klasse F7 bzw. ISO ePM1(50%)
- Pollenallergiker F9 bzw. ISO ePM1(80%))
- Abluftfilter der Klasse G4 bzw. ISO Corse (90%)
- Anzeige für den Filterwechsel im Wohnraum (beim EFH)

Textquelle: "Komfortlüftung.at"

9.4 Mehrstufige Filteranlagen (Schweiz)

Ist ein hoher Reinheitsgrad der Zuluft gefordert, kommen mehrstufige Filteranlagen zum Einsatz.
Die Festlegung der einzelnen Filterstufen hängt von folgenden Einflussfaktoren ab:

a. Außenluftkontamination
b. Raumklassierung (Reinraumklasse)
c. Raumnutzung (Emissionen im Raum)
d. Betriebszeit (Aufenthaltszeit, Exposition empfindlicher Güter)
e. Dichtheit der Gebäudehülle
f. andere Einflussfaktoren

Die erste Filterstufe dient der Vorfiltrierung und dem Geräteschutz. Da eine weitere Stufe nachgeschaltet wird, ist für die Klassenfestlegung des Erstfilters der Geräteschutz maßgebender Parameter.

Deshalb sollte der Erstfilter mindestens die Klasse F5 aufweisen (siehe oben). Die im November 2003 publizierte SWKI-Richtlinie 2003-5 "Hygiene-Anforderungen an Raumlufttechnische Anlagen", die Textgleich mit der VDI 6022 ist, empfiehlt als Erstfilterstufe einen Filter der Klasse F6 einzusetzen.

MP10 ist die Bezeichnung von Partikeln mit einem Durchmesser < 10 µm. Sie sind lungengängig und gelten deshalb als besonders gesundheitsgefährdend. Seit März 1998 bestehen in der Schweiz MP10-Grenzwerte in der Aussenluft von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter (µg/m^3) als Jahresmittelwert, und 50 µg/m^3 als Tagesgrenzwert, der nur einmal im Jahr überschritten werden darf.

Die heutige Luftqualität - vor allem in Städten - ist jedoch noch weit davon entfernt, diese Grenzwerte zu erreichen. Auch wird über einen MP2.5-Grenzwerte nachgedacht.
Um in Innenräumen einen akzeptablen Partikelpegel zu garantieren, ist es notwendig, die Zuluft optimal von Partikeln der MP-Klasse, also der Größe <10 µm zu befreien, damit die in den Räumen generierten Partikel effizient ausgespült werden. Erst die besseren Filter der F-Klasse sind in der Lage, eine befriedigende Abscheidung der MP10-Partikel zu gewährleisten. Deshalb wird empfohlen, die Zuluft zu Aufenthaltsräumen - vor allem bei langen Aufenthaltszeiten wie Büros,
Schlafräumen (Hotels), Versammlungsräumen, Spitalräumen, etc. - eine Luftfiltration der Klasse F8 oder sogar F9 einzusetzen.

Für die oben erwähnen Filter ist zu beachten, dass die Klassensprünge von einem zum nächsten Filter nicht zu groß ausfallen. Als Faustregel sollen zwischen zwei Filterstufen 3 max. 4 Filterklassen liegen. Somit kann mit einer F6-Erstfiltrierung und einer F9-Zwischenfiltrierung eine Endfilterstufe H13 oder H14 eingesetzt werden, was in den meisten Fällen der Steril- bzw. Reinraumanwendung ausreichend ist. (Quelle: Vadea Haustechnik)

10 Suche nach optimierten Lüftungsanlagen

Gesucht werden optimale zentrale und dezentrale Geräte/Anlagen/Systeme und Luftfilter für gesundheitlich optimierte Gebäude –
Produkt - Infos bitte (nur in digitaler Form, keine Prospekte und Marketing- Aussagen, sondern nur "Nachweise"), an beratung@eggbi.eu

Konkreter Nachweisbedarf

- Hygieneeigenschaften – Klassifizierung
- Schalleigenschaften
- Energiebedarf/Energieeffizienz
- Elektromagnetische Belastungen
- Wärmerückgewinnung / ja/nein
- Materialinfos - Prüfberichte (Emissionen/ Weichmacher/Flammschutzmittel/Nanotechnologie)

- Filter – Klassifizierung - allgemeine und für Allergiker,
- Wartungsfreundlichkeit.

11 Weitere Informationen – Links

- Gesundheitsrisiken aus "Elektrogeräten"
- Raumschadstoff Formaldehyd
- Raumschadstoffe VOCs
- Weichmacher und Flammschutzmittel
- PFAS
- Gesundheitsrisiko Schall
- Gütezeichen für Baustoffe aus "gesundheitlicher" Sicht
- Gesundheitsrisiken in Gebäuden
- Schulen und Kitas
- Barrierefreiheit für Umwelterkrankte
- Rechtliche Grundlagen für "Wohngesundheit" und Definition
- Raumschadstoff Formaldehyd
- Raumschadstoffe VOCs

12 Allgemeiner Hinweis

Es handelt sich hier nicht um eine wissenschaftliche Studie, sondern lediglich um eine Informationssammlung und Diskussionsgrundlage.

Gerne ergänze ich diese Zusammenfassung mit " glaubwürdig belegten" Beiträgen und Gegendarstellungen.

*EGGBI berät **vor allem** Allergiker, Chemikaliensensitive, Bauherren mit besonderen Ansprüchen an die Wohngesundheit sowie Schulen und Kitas und geht daher bekannterweise von überdurchschnittlich hohen – präventiv geprägten - Ansprüchen an die Wohngesundheit aus.*

EGGBI Definition "Wohngesundheit"

Ich befasse mich in der Zusammenarbeit mit einem umfangreichen internationalen Netzwerk von Instituten, Architekten, Baubiologen, Umweltmedizinern, Selbsthilfegruppen und Interessensgemeinschaften ausschließlich mit gesundheitlich relevanten Fragen bei der Bewertung von Produkten, Systemen, Gebäuden und auch Gutachten – unabhängig von politischen Parteien, Baustoffherstellern, Händlern, „Bauausführenden", Mietern, Vermietern und Interessensverbänden.

Sämtliche "allgemeinen" Beratungen der kostenfreien Informationsplattform erfolgen ehrenamtlich, und es sind daraus keinerlei Rechts- oder Haftungsansprüche abzuleiten. Etwaige sachlich begründete Korrekturwünsche zu Aussagen in meinen Publikationen werden kurzfristig bearbeitet. Für die Inhalte von „verlinkten" Presseberichten, Homepages übernehme ich keine Verantwortung.

Bitte beachten Sie die allgemeinen
fachlichen und rechtlichen Hinweise zu EGGBI Empfehlungen und Stellungnahmen

Für den Inhalt verantwortlich:
Josef Spritzendorfer
Mitglied im Deutschen Fachjournalistenverband DFJV
Gastdozent zu Schadstofffragen im Bauwesen

spritzendorfer@eggbi.eu

D 93326 Abensberg
Am Bahndamm 16
Tel: 0049 9443 700 169

Kostenlose Beratungshotline

Ich bemühe mich ständig, die Informationssammlungen zu aktualisieren. Die aktuelle Version finden Sie stets unter EGGBI Schriftenreihe und EGGBI Downloads

Beratung von Eltern, Lehrern, Erziehern:
Die Tätigkeit der Informationsplattform EGGBI erfolgt bei Anfragen von Eltern, Lehrern, und Erziehern bei Schadstoffproblemen an Schulen und Kitas im Rahmen eines umfangreichen Netzwerkes ausschließlich ehrenamtlich und parteipolitisch neutral – EGGBI verbindet mit der Beratung von Eltern, Lehrern, Erziehern keinerlei wirtschaftliche Interessen und führt auch selbst keinerlei Messungen oder ähnliches durch. Die Erstellung von Stellungnahmen zu Prüfberichten erfolgt natürlich kostenlos für alle Beteiligten. Bedauerlicherweise haben einzelne Eltern und Lehrer oft Angst vor Repressalien und wenden sich daher nur „vertraulich" an mich.
Besuchen Sie dazu auch die Informationsplattform Schulen und Kitas