

# Raumlftmonitoring Ideale Balance zwischen Lufthygiene und Energieeffizienz



## Optimierung der Raumlftqualität und Steigerung der Energieeffizienz



Stand: 03.10.2013  
Angaben trotz sorgfältiger Ausarbeitung ohne Gewähr  
© Copyright and related rights by AFRISO-EURO-INDEX

 **AFRISO**

**AFRISO-EURO-INDEX GmbH**  
Reichshofstraße 7a  
AT - 6890 Lustenau  
T +43 / (0)55 77 / 8 32 55  
F +43 / (0)55 77 / 8 63 22  
office@afriso.at - www.afriso.at

**Technik für Mensch und Umwelt**

Abgasanalyse-systeme • Gasmess- und Warnsysteme • Füllstandmess- und Regelgeräte • Heizungszubehör  
Heizungsregelungen • Lecküberwachungssysteme • Manometervollsortiment • Thermometer • Thermostate

„Bei Maßnahmen zur weiteren Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sollte den klimatischen und lokalen Bedingungen sowie dem Innenraumklima und der Kosteneffizienz Rechnung getragen werden.“

(Zitat aus der Richtlinie 2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden – EPBD recast)

## Raumlftmonitoring (CO<sub>2</sub>-, Temperatur- und Feuchteüberwachung) Kontrolle und Optimierung der Raumlftqualität und Energieeffizienz

Inhalt	Seite
<b>A</b> <b>Raumlftmonitoring – kurze Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>B</b> <b>Raumlftmonitoring – Beschreibung der Kriterien</b> - Formulierung der Problematik - Die wichtigsten lufthygienisch relevanten Parameter	<b>4</b>
<b>C</b> <b>Aspekte für das Raumlft-Monitoring</b> - Ziel - Nachhaltigkeit - Kosten/Nutzen - Produkte zur Kontrolle und Optimierung der Raumlftthygiene und Energieeffizienz	<b>7</b>
<b>D</b> <b>Raumlftmonitor Afriso SenseLife</b> - Beschreibung, technische Details	<b>9</b>
<b>E</b> <b>Tipps, Maßnahmen</b>	<b>9</b>
<b>F</b> <b>Wissenswertes über Kohlendioxid CO<sub>2</sub></b>	<b>10</b>

**Ausarbeitung:** Johann Kegele, Elektrotechniker, Experte für Gasmess- und Warngeräte  
Erstfassung 2008 – aktueller Stand: 03.10.2013

**Quellenverzeichnis:** Richtlinie 2010/31/EG über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden  
(*Energy Performance of Buildings Directive – EPBD recast*)  
Wegweiser für gesunde Raumlft - BMLFUW  
Bewertung der Innenraumluft, CO<sub>2</sub> als Lüftungsparameter - BMLFUW  
Lüftung am Arbeitsplatz, Merkblatt M910 - AUVA  
Leitfaden für die Innenraumhygiene in Schulgebäuden - Umweltbundesamt Berlin  
Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit  
Weltgesundheitsreport 2002 - WHO  
Development of WHO Guidelines for Indoor Air Quality  
Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung  
Richtlinie 2008/50/EG über Luftqualität und saubere Luft für Europa  
Wikipedia, die freie Enzyklopädie  
Werksunterlagen, Bilder und Grafiken - AFRISO-EURO-INDEX GmbH, Lustenau

## A Raumluf-Monitoring - kurze Zusammenfassung



**Vitalität ohne gesunde Raumluf ist undenkbar, nur ausreichende Frischluftzufuhr sichert Wohlbefinden. Dabei gilt es, die ideale Balance zwischen Raumlufqualität und geringem Energieeinsatz bzw. Lüftungsverlust zu erzielen!**

**Energiesparende Bauweise und gesunde Raumlufqualität sollen keine Gegensätze sein. Immer wichtiger werden deshalb die Überwachung der Raumlufthygiene und energieeffiziente Lüftungsmaßnahmen. Was für den Anwender ein gesundheitsförderliches Raumklima bewirkt, unterstützt auch effektiven Energieeinsatz bei Heizung, Klimatisierung und Lüftung.**

Ein guter Gesundheitszustand ist eine wesentliche Bedingung für soziale, ökonomische und persönliche Entwicklung und ein entscheidender Bestandteil der Lebensqualität. Für Gesundheit, Wohlbefinden sowie beste Konzentrations- und Leistungsfähigkeit ist ein gesundheitsverträgliches Raumklima von größter Bedeutung. Nicht nur in der Schule und am Arbeitsplatz, besonders bei Freizeit und Erholung zählt die Raumlufthygiene zu den wichtigsten Faktoren für mehr Vitalität.

Die Energieeffizienz von Gebäuden wird durch optimale Gebäudeisolierung erhöht. Durch hochwirksame Gebäudedämmung und Abdichtungen erfolgt jedoch oft nur noch geringer Luftaustausch. Wie Messungen zeigen, erreicht die Raumlufqualität bei unzureichender Lüftung sehr rasch bedrohliche Werte.

So wie der vom Menschen verunreinigte Luftanteil steigt, erhöhen sich auch die Konzentrationen von Luftschadstoffen aus den Baumaterialien und Einrichtungsgegenständen (z.B. Kohlendioxid, Gerüche, Allergene, Biozide, Tabakrauch, Formaldehyd, flüchtige organische Verbindungen, usw.).

Schlechte (verbrauchte) Innenluft führt zu signifikantem Anstieg von Befindlichkeitsstörungen, wie verminderter Konzentration, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Trockenheitsgefühl oder Reizung von Nase, Rachen und Augen. Nicht selten werden Erkältungen, Asthma oder weitere Krankheiten durch schlechte Lufthygiene ausgelöst bzw. negativ beeinflusst. Da der menschliche Organismus nur begrenzt in der Lage ist Schadstoffe zu bewältigen, steigt das Erkrankungsrisiko.

Schadstoffreduktion und gesundes Innenraumklima zählen deshalb auch neben den Energie- und Klimazielen zu den wichtigen Aufgaben innerhalb der Europäischen Gemeinschaft.

**Besonders in der Heiz- und Kühlsaison gilt es, die optimale Balance zwischen geringem Energieeinsatz und idealer Raumlufthygiene zu erreichen!**

Die Überwachung von Luftqualitäts-Parameter unterstützt effektive Lüftungsmaßnahmen und dient zusätzlich der Optimierung des persönlichen Wohlbefindens, fördert das Leistungsvermögen sowie die Vitalität.

Raumklimakontrolle sichert effektive, energiesparende Lüftung, Klimatisierung und Heizung. Ebenso lassen sich Rückschlüsse auf die Wirksamkeit automatischer Lüftungssysteme oder der Gebäudedämmung ziehen. Auch belastende Situationen durch ungünstige Luftfeuchtigkeits- und Temperaturwerte (Schimmelpilzgefahr) werden erkennbar. So können auch Gebäudeschäden verhindert werden.



Raumlufmonitor  
Afriso SenseLife

### **CO<sub>2</sub> ist ein idealer Indikator für die Güte der Raumluf!**

In der Vergangenheit war die Messung von CO<sub>2</sub> jedoch kostspielig, deshalb gab es nur privilegierte bzw. begrenzte Anwendungen.

Mit dem Raumlufmonitor Afriso SenseLife ist nun ein für jeden erschwingliches Mehrfachmessgerät zur Kontrolle der Luftgüte von Innenräumen erhältlich.

Die wichtigsten lufthygienisch und energierelevanten Parameter der Raumluf werden gemessen:

**Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Temperatur und Luftfeuchte.**

## B Raumluf-Monitoring - Beschreibung der Kriterien

Energieökonomie, Energieautarkie, Klimaschutz, Schadstoffreduktion, Gesundheit und Nachhaltigkeit sind Themen die unsere Gesellschaft bewegen. Besondere Aufmerksamkeit ergibt sich deshalb bei Gebäuden hinsichtlich effizienter Heizung, Lüftung und Klimatechnik sowie gesundem Raumklima.

Energieeinsparung und Klimaschutz sind eine aktuelle Notwendigkeit, Gebäudeisolierung führt zu weniger Energieeinsatz. Durch hochwirksame Gebäudedämmung und Abdichtungen erfolgt nur noch sehr geringer natürlicher Luftaustausch. Die rasch zunehmende Kohlendioxid- und Schadstoffbelastung in Räumen verschlechtert die Lufthygiene. Auch die Luftfeuchtigkeit und Raumtemperatur liegen sehr häufig außerhalb der Idealwerte.

### Formulierung der Problematik

Den größten Teil ihres Lebens verbringen die Menschen in Innenräumen. Wie Messungen sehr deutlich zeigen, sind sie dort jedoch sehr häufig miserabler Luftqualität ausgesetzt. Sogar der MAK-Wert von CO<sub>2</sub> (maximale Arbeitsplatzkonzentration) wird bei alltäglichen Menschenansammlungen oft überschritten. Ein Erwachsener atmet je nach Art seiner Aktivität zwischen ca. 10 und 30 Liter CO<sub>2</sub> pro Stunde aus, zusätzlich entstehen Ausdünstungen und Gerüche. So wird die Raumlufgüte durch die Nutzer selbst wesentlich beeinflusst. Schadstoffe aus den Baumaterialien und Einrichtungsgegenständen (Sick Building Syndrom - SBS) sowie ungünstige Temperatur- und Luftfeuchtigkeitswerte belasten das Raumklima zusätzlich.

Schlechte Innenluft führt zu signifikanten Befindlichkeitsstörungen wie verminderte Konzentration, Müdigkeit, Kopfschmerzen, Trockenheitsgefühl oder Reizung der Nase, Rachen und Augen. Nicht selten werden Asthma, Erkältungen oder weitere Krankheiten durch schlechte Lufthygiene ausgelöst bzw. negativ beeinflusst (Multiple Chemical Sensitivity - MCS). Nach einer Schätzung der WHO (Weltgesundheitsreport 2002) werden jährlich 1,6 Mio vorzeitige Todesfälle durch Luftverschmutzung in Gebäuden verursacht.

<b>Beispiele für den Schadstoffcocktail in Innenräumen und die Wirkung auf den Menschen</b>	
<b>CO<sub>2</sub> (Kohlenstoffdioxid)</b> Quellen: Menschen, Haustiere, Abgase, Verbrennungsprodukte	<b>Indikator für vom Menschen verunreinigte Raumluf</b> , narkotische Wirkung
<b>Allergene</b> Quellen: Hausstaub, Schimmelpilzsporen, Pflanzen, Tierepithelien, Baumaterialien, Latex	Schleimhaut- und Bindehautentzündung, Schnupfen, allergisches Asthma
<b>Gerüche</b> Quellen: Möbel und Fussbodenlacke, Körpergeruch, Naturstoffe, Abflussrohre, undichte Gebäude, Duftöle	Geruchsbelästigung, Befindlichkeitsstörungen möglich, Stressfaktor
<b>Biozide (PCP, Lindan, Pyrethroide)</b> Quellen: Holzschutzmittel, Schädlingsbekämpfung, Lacke, Teppiche, Elektroverdampfer („Gelsenstecker“)	Kopfschmerzen, Übelkeit, Schädigung des Nervensystems, bei PCP u. U. auch Leberkrebs
<b>Formaldehyd</b> Quellen: Tabakrauch, Spanplatten und Holzwerkstoffe, Dispersionskleber, Lacke, Desinfektionsmittel	Reizung der Augen und der Atemwege, Unwohlsein, Kopfschmerzen, möglicherweise krebserregend
<b>Tabakrauch</b> Quellen: Zigaretten, Zigarren, Pfeifen	Herz- Kreislauf- und Atemwegserkrankungen, Lungenkrebs, Asthma
<b>VOC (Flüchtige Organische Verbindungen)</b> Quellen: Lösungsmittel, Farben, Lacke, Kleber, Ausgleichsmassen, Gewerbebetriebe	Geruchsbelästigung, Reizung des Atmungstraktes, Beeinträchtigung des Nervensystems, Befindlichkeitsstörungen, zum Teil krebserregend
<b>Schimmelpilzsporen und -toxine, Bakterien</b> Quellen: Schimmelbildung an Bauteilen, in Klimaanlage und Luftbefeuchtern	Allergien, Reizungen, Geruchsbelästigung, Infektionen

**Als erste und wichtigste generelle Abhilfemaßnahme gilt: ausreichend lüften!**

## Die wichtigsten lufthygienisch relevanten Parameter

### Temperatur

Der Idealtemperaturbereich variiert je nach Nutzung des Raumes. Eine falsch gewählte Temperatur führt zu mehr Energieverbrauch und beeinflusst die Luftfeuchtigkeit sowie das Wachstum von Krankheitserregern. Je höher die Temperatur, desto höher steigt die Konzentration von ausgasenden Stoffen aus Möbeln und Bausubstanzen etc.

### Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Kohlendioxid entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen. Lebewesen geben CO<sub>2</sub> als Stoffwechselprodukt mit der Ausatmung an die Umgebungsluft ab.

Ein Mensch atmet durchschnittlich ca. 20 l/h CO<sub>2</sub> aus, dabei belastet er rein rechnerisch bis zu 20 m<sup>3</sup> Raumluft pro Stunde bis zum Lufthygiene-Grenzwert von 1.500 ppm CO<sub>2</sub> (1 ppm = 1 part per million).

Kohlendioxid gilt als die wichtigste Leitgröße für die Raumlufthygiene. Die CO<sub>2</sub>-Konzentration in Innenräumen wird durch effektive Lüftungsmaßnahmen beeinflusst.

5.000 ppm CO <sub>2</sub> (0,50 Vol%) Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert)	CO <sub>2</sub> -Konzentrationen unter 1.000 ppm (0,1 Vol%) sind aus hygienischer Sicht ideal. Ab 1.200 ppm, spätestens ab 1.500 ppm (0,15 Vol%) soll für Frischluftzufuhr gesorgt werden. Dass dieser Lufthygiene-Grenzwert in geschlossenen Räumen sehr rasch überschritten wird, zeigen folgende Näherungswerte:		
1.500 ppm CO <sub>2</sub> (0,15 Vol%) Hygienegrenzwert für Innenräume	<b>Wohnzimmer</b>	25 m <sup>2</sup>	3 Personen < 2 Stunden
1.000 ppm CO <sub>2</sub> (0,10 Vol%) Richtwert für hygienische Raumluft (Pettenkoferzahl)	<b>Büro</b>	30 m <sup>2</sup>	4 Personen < 1,5 Stunden
~400 ppm CO <sub>2</sub> (0,04 Vol%) Frische Außenluft	<b>Klassenzimmer</b>	70 m <sup>2</sup>	20 Personen < 1 Stunde
	Nur ausreichende Lüftung sichert optimale Luftqualität, gleichzeitig werden auch schädliche Bestandteile der Luft (Freisetzung aus Baumaterialien, Einrichtungs- und Alltagsgegenständen, etc.) nach Außen abgegeben.		

Bei Studien in Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen konnten statistisch signifikante, positive Korrelationen von Beschwerden wie z.B. trockene Kehle und Schleimhautreizungen mit dem Anstieg der CO<sub>2</sub>-Konzentrationen nachgewiesen werden. Dem Innenraum zugeordnete Beschwerden wie Müdigkeit, Reizungen der Kehle und Husten verringerten sich in den Gebäuden mit kontrollierter Wohnraumbelüftung beträchtlich stärker als in den nur natürlich belüfteten Gebäuden. Zahlreiche Untersuchungen in Klassenzimmern ergaben signifikante Zusammenhänge zwischen der Leistungsfähigkeit von Schülern und der CO<sub>2</sub>-Konzentration. Höhere CO<sub>2</sub>-Werte korrelieren mit deutlich schlechteren Ergebnissen bei Mathematik-Tests. Erhöhte Lüftungsraten zeigen positive Effekte bei der Schnelligkeit und Fehlerfreiheit.

Eine Verdoppelung der Luftzufuhr verbessert die Leistungsfähigkeit um ca. 8 – 14 %. Die Effekte sind bei Kindern größer als bei Erwachsenen.

### Luftfeuchtigkeit

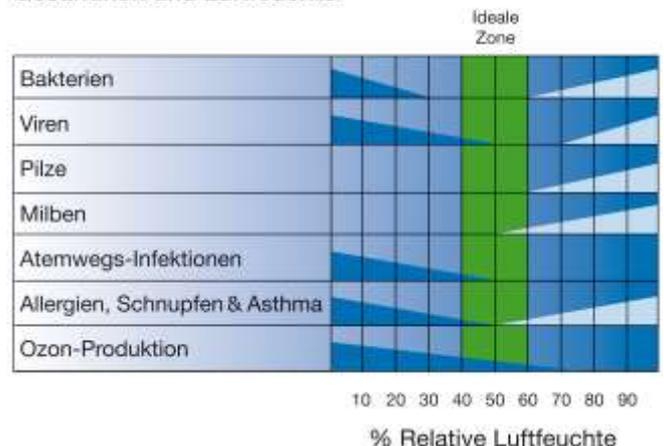
Optimale Werte liegen je nach Raumtemperatur zwischen 40 % und 60 % rel. Feuchte.

Zu geringe Luftfeuchte kann zu Reizungen der Atemwege und Schleimhäute führen. Höhere Werte können zur Bildung von Kondenswasser führen.

Wachstum von Schimmelpilz kann bei Feuchteschäden in Mauerwerks- und Gebäudestrukturen auftreten, Schimmelpilzwachstum wird zunehmend in Gebäuden beobachtet, die aus energetischen Gründen aufwändig abgedichtet wurden.

Ein Zusammenhang zwischen Atemwegssymptomen oder Allergien und dem Vorkommen von Feuchtigkeit oder Schimmel in der Wohnung wurde in zahlreichen Studien gezeigt.

Gesundheit und Luftfeuchte



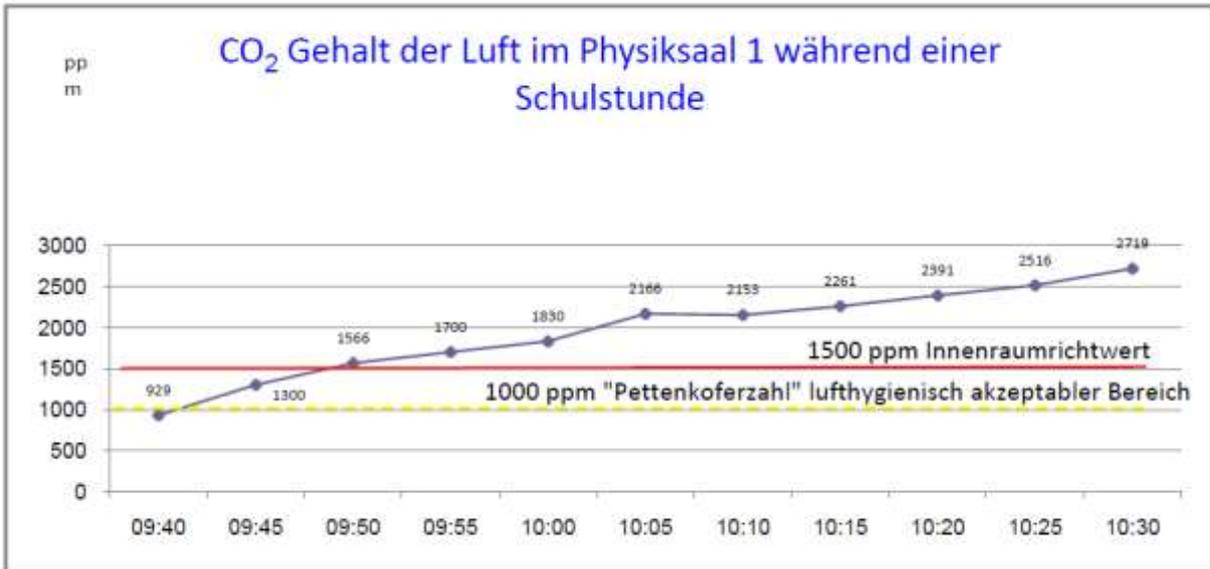
### Beispiel von CO<sub>2</sub>-Messungen in Unterrichtsräumen eines Bundesgymnasiums

Speziell im Hinblick auf ein „ideales Lernklima“, zeigt sich wie wichtig die Überwachung der Raumluftqualität und ausreichende Lüftungsmaßnahmen sind. Beispielhaft dargestellt sind folgende reale Messwerte.

Ort: Physikraum 1 28.01.2010 (Winter, kalt, Außentemperatur -2°C)  
 Raumvolumen: 9,20 x 7,90 x 3,10 = 225,30 m<sup>3</sup>  
 Personen: 24 SchülerInnen und 1 Lehrperson, Klasse 3e

Situation: Schulsituation 1

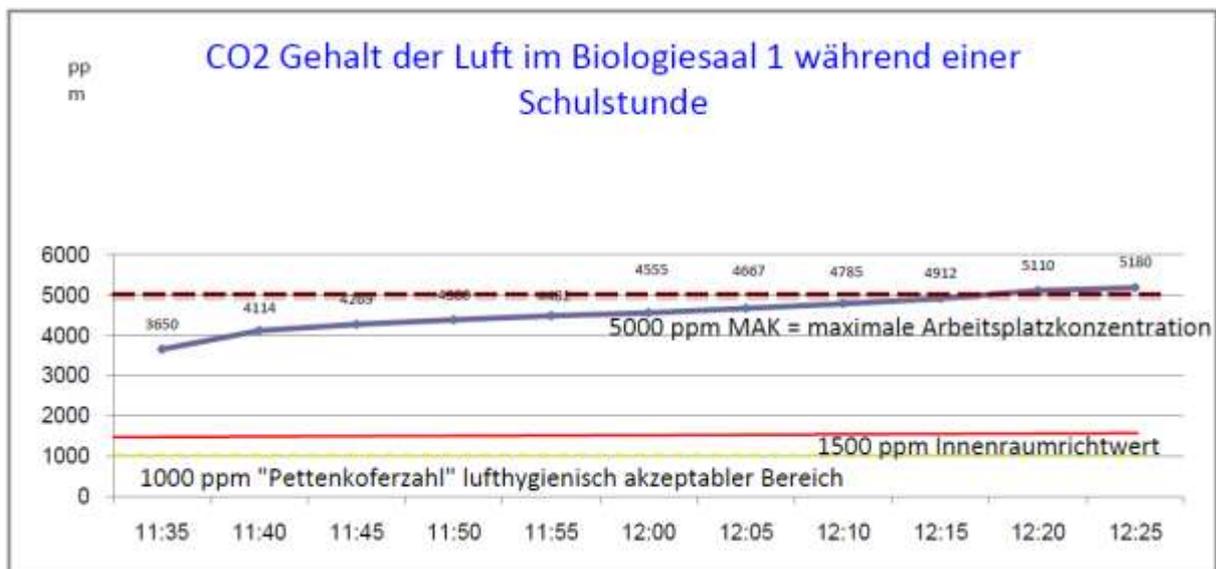
In der Pause wurde der PH-Saal gut gelüftet. Während der Stunde wurden die Fenster nie geöffnet.



Ort: Biologieraum 1 28.01.2010 (Winter, kalt, Außentemperatur 1°C)  
 Raumvolumen: 9,20 x 7,90 x 3,10 = 225,30 m<sup>3</sup>  
 Personen: 24 SchülerInnen und 1 Lehrperson, Klasse 3e

Situation: Schulsituation 2

In der Pause wurde der BU-Saal nicht gelüftet, eine andere Klasse war davor im Raum. Die Luft war schon "verbraucht". Während der Stunde wurden die Fenster nie geöffnet.



## C Aspekte für das Raumluft-Monitoring

### - Ziel

#### Es gilt, die optimale Balance zwischen Raumlufthygiene und Energieeinsatz zu erzielen!

Energieökonomie, Klimaschutz, Schadstoffreduktion und Nachhaltigkeit zählen zu den aktuellen Schwerpunktthemen. Maßnahmenpakete wie z.B. hochwirksame Gebäudedämmung und Abdichtungen führen bei Gebäuden zu weniger Heiz- oder Kühlenergieeinsatz. Ohne maßvolle Lüftung erfolgt jedoch nur noch geringer natürlicher Luftaustausch in Innenräumen. Die rasch zunehmende CO<sub>2</sub>- und Schadstoffbelastung in Räumen verschlechtert die Lufthygiene. Nicht selten liegen die Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit außerhalb der Idealwerte. Dabei steigt auch das Risiko von Gesundheitsproblemen für Bewohner.

Im selben Maß wie die Steigerung der Energieeffizienz an Bedeutung gewinnt, soll auch der Schutz der menschlichen Gesundheit beachtet werden. Gesundheit wird von den Menschen in ihrer alltäglichen Umwelt geschaffen und gelebt, dort, wo sie spielen, lernen, arbeiten und leben. Die sich verändernden Wohn-, Lebens-, Arbeits- und Freizeitbedingungen haben entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit.

Zugunsten der Energieeffizienz sowie auch der Sicherstellung einer positiven Wirkung auf die Gesundheit ist eine systematische Erfassung der Umfeldeinflüsse und aktives Handeln von entscheidender Bedeutung, besonders in der Heiz- und Kühlsaison.

### - Nachhaltigkeit

Durch Kontrolle der Raumluft erhält **jeder Anwender** ein klares Bild über die Heiz- bzw. Kühlwirkung sowie Lufthygiene. Die Überwachung des Raumklimas unterstützt die persönliche Vitalität und optimiert die Energieeffizienz.

Für Wohlbefinden sowie beste Konzentrations- und Leistungsfähigkeit ist ein gesundheitsverträgliches Raumklima von größter Bedeutung. Nicht nur in der Schule und am Arbeitsplatz, besonders im Wohnbereich zählt die Raumlufthygiene zu den wichtigsten Faktoren für mehr Vitalität.

**Energie und Umwelt** – Raumluftmonitoring unterstützt den idealen Energieeinsatz bei Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Innenräumen. Energieeinsparung reduziert auch Schadstoffe, nützt der Umwelt und kann durch den Anwender rasch realisiert werden.

**Gebäude** – durch Überwachung des Raumklimas lassen sich Rückschlüsse auf die Wirksamkeit von Heizung, Lüftung und Klimaanlage, sowie der Dämmung ziehen. Kritische Situationen werden sofort erkannt. Gegenmaßnahmen können sofort von jedem realisiert werden, das spart Energie und dient zusätzlich auch dem Werterhalt des Gebäudes.

**Bildungsbereich und Arbeitsplatz** – dass in Unterrichtsräumen sowie Arbeitsplätzen bereits nach kurzer Nutzungszeit extrem miserable CO<sub>2</sub>-Werte gemessen werden, wird in zahlreichen Untersuchungen belegt. Optimale Raumlufthygiene steigert die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit (vermindertes Unfallrisiko, bessere Prüfungsergebnisse), das Risiko von Gesundheitsproblemen und Leistungsdefiziten wird reduziert. Ganz nebenbei werden bei gezielten Lüftungsmaßnahmen die Lüftungsverluste reduziert.

**Gesundheit** – nicht nur in Wohnungen und am Arbeitsplatz, speziell in gesundheitlich sensiblen Bereichen wie Arztpraxen, Krankenhäusern, Altersheimen, Kindergärten, Erholungsheimen, usw. hat die Raumlufthygiene einen wesentlichen Anteil am Wohlbefinden der Menschen. Ideale Luftwerte fördern Heilung und Gesundheit, gleichzeitig wird die Energieeffizienz bei Heizung und Lüftung optimiert.

**Sicherheit** – da bei Feuerung oder Bränden stets hohe CO<sub>2</sub>-Konzentrationen entstehen (raumluftbetriebene Heizgeräte bei unzureichender Luftzufuhr bzw. undichte Kamine – z.B. Gasgeräte, Ethanol-Brenner, offene Kamine, Kaminöfen), eignet sich CO<sub>2</sub>-Messung auch als Indikator von Freisetzungen giftiger CO<sub>2</sub>-haltiger Rauch- bzw. Abgase.

Ebenso ist die Überwachung von gefährdeten Bereichen möglich (z.B. Weinkeller, Schankanlagen, Pellets- bzw. Hackgutlagerung, Gärtereien, Getränkeindustrie, etc.) - Hinweis: stets Sicherheitsaspekte beachten.

**Gesellschaft** – ein gesundes Raumklima wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit und Gesundheit der Bevölkerung aus. Verbesserte Energiebilanz in privaten und öffentlich frequentierten Innenbereichen reduziert Rohstoff- und Energieeinsatz.

**- Kosten / Nutzen**



Der moderne und gesundheitsverträgliche Wohnbau ist ohne Berücksichtigung von Energieeffizienzmaßnahmen und Klimaschutzkriterien undenkbar.

Mehr Lebensqualität - vom Einsatz innovativer Produkte und Dienstleistungen profitieren Umwelt, Wirtschaft, Arbeitsmarkt und jede und jeder Einzelne durch geringere Energiekosten und bessere Gesundheit.

**Raumklimakontrolle sichert effektive, energiesparende Lüftung, Klimatisierung und Heizung!**

Die Kosten eines Raumluftmonitors sind im Vergleich zum erzielbaren Nutzen vernachlässigbar gering. Durch Kontrolle der Raumluft lassen sich Rückschlüsse auf die Effektivität von Heizungs-, Klima-, Lüftungssystemen oder der Gebäudedämmung ziehen. Fehlfunktionen oder belastende Situationen durch ungünstige Luft-, Feuchtigkeits- und Temperaturwerte werden erkennbar und können sofort ohne Aufwand von jedem selbst beseitigt werden. Bei idealer Raumlüftung kann Schimmelpilzbildung verhindert werden, das spart teure Reparaturen und dient dem Werterhalt von Gebäuden.

Z.B. mit Afriso SenseLife erhalten Anwender ein äußerst erschwingliches Messinstrument mit Mehrfachfunktion. Es ist keine spezielle Montage erforderlich, eine Steckdose genügt. Kostengünstig sind ideale Luftqualität und Steigerung der Energieeffizienz in allen sensiblen Bereichen zu erzielen, z.B. in Wohnbereichen, in Klassenzimmern, Kindergärten, Altersheimen, Krankenhäusern, Tageskliniken, Sporthallen, Büroräumen, Verkaufsräumen, Wellnessbereichen, Gaststätten und vielen weiteren öffentlichen Räumen.

**Fazit: Mehrfachnutzen mit Raumluft-Monitoring**

**Kontrolle der Raumtemperatur** – ungünstigen Temperaturverhältnissen auf der Spur. Jedes eingesparte Grad Celsius bei Heizung, Lüftung oder Klimatisierung bringt ca. 5 % Kosteneinsparung.

**Kontrolle des CO<sub>2</sub>-Gehaltes** – die Messung der CO<sub>2</sub>-Konzentration ermöglicht effiziente Lüftungsmaßnahmen bzw. Kontrolle der Wirksamkeit der Lüftung und unterstützt die Vitalität aller Raumbewohner!

**Kontrolle der Luftfeuchte** – die Überwachung der Luftfeuchtigkeit unterstützt energiebewusste Maßnahmen (Lüftung/Heizung), verbessert das Raumklima und dient dem Werterhalt der Gebäudesubstanz.

**- Produkte zur Kontrolle und Optimierung der Raumlufthygiene und Energieeffizienz**

Zur Wahl stehen portable und fix installierte Messgeräte.

<p>Raumluftmonitor, Messung von CO<sub>2</sub>, °C, Feuchte</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Sensor Netz-Steckerversion EnOcean - Funktechnologie</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Messfühler, auch mit °C, rel. Feuchte</p>	<p>CO<sub>2</sub>-Messfühler auch mit °C, rel. Feuchte, Industrierausführung</p>

Der Raumluftmonitor Afriso SenseLife hat den Ursprung in der professionellen CO<sub>2</sub>-Mess- und Klimatechnik, er wurde als erschwingliches Mehrfachmessgerät für unkomplizierte Alltagsanwendungen geschaffen. Bei Überschreiten des lufthygienischen Grenzwertes (1.500 ppm CO<sub>2</sub>) sowie bei Überschreiten des Arbeitsplatzgrenzwertes (5.000 ppm CO<sub>2</sub>) erfolgt Alarmgabe.

## D Raumlufthmonitor Afriso SenseLife

Obwohl die negativen Auswirkungen CO<sub>2</sub>-belasteter Raumlufth bereits seit Langem bekannt sind (Hygieniker Max von Pettenkofer 1858), wurde die CO<sub>2</sub>-Messtechnik wegen der Kosten selten eingesetzt. Immer noch werden Rechenmethoden oder Faustregeln zur CO<sub>2</sub>-Bestimmung bzw. Raumlüftung angewendet. Dabei findet die Auswirkung auf Energieeinsatz bzw. Lüftungsverluste nur geringe Berücksichtigung. Mit dem Raumlufthmonitor Afriso SenseLife ist nun ein äußerst preiswertes Mehrfachmessgerät erhältlich.

Der innovative Raumlufthmonitor SenseLife von AFRISO-EURO-INDEX ist ein erschwingliches Messinstrument zur Überwachung der Luftgüte von Innenräumen. Die wichtigsten lufthygienisch relevanten Parameter der Raumlufth werden gemessen: **Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, Temperatur und Luftfeuchte.**

### Technische Beschreibung

Raumlufth-Monitor für Kohlendioxid CO<sub>2</sub>, Temperatur und Luftfeuchte, mit programmierbarem Alarm bei Überschreitung von Grenzwerten, inkl. Datum, Uhr und Weckfunktion.

#### CO<sub>2</sub>- Messung:

0 ...10.000 ppm (1 Vol%); Genauigkeit +/- 50 ppm + 5 % MW  
Alarmwert bei 1.500 und 5.000 ppm  
NDIR-CO<sub>2</sub>-Sensor (Nicht Dispersive Infrarot Messung), goldbeschichtet bis 15 Jahre Lebensdauer

#### Luftfeuchte:

30 ... 80 % rel. Feuchte  
Alarmwert bei 30 und 60 %

#### Temperatur:

-20 ... 50 °C

#### Gehäuse:

Kunststoff, weiß; Gewicht 180 g

#### Abmessung:

115 x 108 x 63 mm

#### Versorgung:

Stecker-Netzteil; 230 V AC / 5 V DC



### Ein praktisches Hightech-Messgerät mit simpler Bedienung

Überall sofort einsetzbar, keine aufwändige Installation ist erforderlich, eine Steckdose genügt. Das Messinstrument wird an einer repräsentativen Stelle im Raum aufgestellt.

Bei Überschreitung gesundheitsrelevanter Grenzwerte wird optisch und melodisch alarmiert!

## E Tipps, Maßnahmen

<b>Temperatur</b>	Wohn temperatur 20 – 22°C, ungenutzte Räume kühler, jedes <b>zusätzliche °Celsius benötigt ca. 5 % Energieeinsatz</b> bei Heizung oder Klimatisierung
<b>CO<sub>2</sub>-Wert &lt; 1.000 ppm</b>	Idealer Wert für die Raumlufthygiene - <b>keine Maßnahmen erforderlich</b> , keine Beeinträchtigung der Vitalität
<b>CO<sub>2</sub>-Wert &gt; 1.200 ppm</b>	Hygienegerichtwert überschritten, feinfühlig e Menschen verspüren bereits Unbehagen - <b>Lüftung je nach Befinden empfohlen</b>
<b>CO<sub>2</sub>-Wert &gt; 1.500 ppm</b>	Hygienegrenzwert überschritten, Zunahme von Konzentrations- und Leistungsdefiziten - <b>Lüften notwendig</b> , CO <sub>2</sub> -Wert ca. 1.900 ppm darf nicht überschritten werden!
<b>CO<sub>2</sub>-Wert &gt; 5.000 ppm</b>	Gefahr - maximal zulässige Arbeitsplatzkonzentration überschritten (MAK-Wert) - <b>sofort lüften, Bereich meiden!</b>
<b>rel. Feuchte &lt; 40 %</b>	Luft zu trocken - <b>Luftbefeuchtung empfohlen</b> (z.B. Pflanzen, nasse Wäsche, Luftbefeuchter)
<b>rel. Feuchte &gt; 60 %</b>	Luft zu feucht - soweit möglich <b>Lufttrocknung empfohlen</b> (Verursacher beseitigen, heizen,...)
<b>Selektive Lüftung</b>	Wechselweise kann auch kontrolliert zwischen verschiedenen Räumen eine Luftvermischung erfolgen, z.B. feuchte Badezimmerluft > Diele < Wohnzimmer. Bei verbrauchter Luft jedoch immer für Frischluft sorgen. Während der Lüftung bei geöffnetem Fenster Heizung/Klima ausschalten.

## F Wissenswertes über Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)

Kohlendioxid ist eine chemische Verbindung aus Kohlenstoff und Sauerstoff. CO<sub>2</sub> entsteht bei der Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Substanzen, ebenso auch als Stoffwechselprodukt im Organismus von Lebewesen. Das CO<sub>2</sub> wird dabei über den Atem abgegeben.

Kohlendioxid ist mit einer Konzentration von ca. 0,04 % ein natürlicher Bestandteil der Umgebungsluft. CO<sub>2</sub> ist ein farb- und geruchloses Gas, schwerer als Umgebungsluft.

In Umgebungsluft gelten CO<sub>2</sub>-Werte unter 0,1 % (1.000 ppm) als lufthygienisch ideal, der Grenzwert für Innenräume liegt bei CO<sub>2</sub>-Konzentrationen von 0,12 bis 0,15 Vol% (1.200 ... 1.500 ppm). Die maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK-Wert) liegt bei 0,5 % (5.000 ppm).



Kohlendioxid ist allgegenwärtig, das Gas tritt im Alltag höchst unterschiedlich in Erscheinung. CO<sub>2</sub> dient als Kohlenstofflieferant für die Pflanzenwelt, es ist auch prickelnd im Mineralwasser oder überaus anregend im Sekt genauso anzutreffen wie als Kältemittel in Kühlanlagen, Gärgas und als Abgas bei Verbrennungsprozessen.

Obwohl natürlicher Bestandteil der Atemluft, beeinträchtigt CO<sub>2</sub> in hohen Konzentrationen signifikant den Organismus und ist zuletzt auch als Klimafeind bekannt geworden.

### CO<sub>2</sub>-Messgeräte portabel und stationär

Ob positive wie negative Erscheinungen des CO<sub>2</sub>, immer sollen die CO<sub>2</sub>-Konzentrationen sicher und genau bei den unterschiedlichsten Situationen und Prozessen überwacht werden.

## Typische Anwendungen für CO<sub>2</sub>-Messungen

### Lüftungs- und Klimatechnik, Raumlufthygiene

Intelligenter Einsatz sorgt bei Lüftung und Klimatisierung für Energieersparnis und optimalen, behaglichen Raumluftkomfort in Schul- und Konferenzräumen, Büros, Wohnungen, bei Niedrigenergiehäusern, Arztpraxen, Krankenhäusern, Altersheimen, Kindergärten, Erholungsheimen, Wellnessbereichen, u.v.a.m.

Kohlendioxid gilt als die wichtigste Leitgröße für die Lufthygiene. CO<sub>2</sub>-unterstützte Regelung der Raumluft optimiert die Gebäude-Energieeffizienz und Vitalität der Menschen.

### Sicherheit, Prozessüberwachung

Persönliche Sicherheit bei CO<sub>2</sub>-Bedrohung unterschiedlichster Gefahrenmomente und wirtschaftliche Prozesssteuerung, z.B. bei Produktion und Lagerung von CO<sub>2</sub>, bei Schankanlagen, Kühl- und Gefrieranlagen, in Weinkellern, Prozessen in der Pflanzen- und Lebensmittelindustrie, Biogas, Hackschnitzzellager, klinischen Anwendungen, industrieller Fertigung, Ladedocks, Garagen, Tunnels, etc.

### Biologische Prozesse

Ökonomische Resultate werden mit CO<sub>2</sub>-Steuerung bzw. -überwachung in Gewächshäusern, Pilzfarmen, Brutkästen, Molkereien, bei Lagerung und Transport von Nahrungsmitteln, etc. erzielt.

### Umwelt, Meteorologie

Bei Umweltmessungen und meteorologischen Untersuchungen wird weltweit der CO<sub>2</sub>-Gehalt der Umgebungsluft bis in große Höhen gemessen.

Als Spezialist für Gasmess- und Warnsysteme bietet AFRISO-EURO-INDEX eine reichhaltige Produktpalette von CO<sub>2</sub>-Messgeräten an. Ob Anwendungen in der Gebäudetechnik, im Anlagenbau, in der Sicherheitstechnik, bei Mess- und Regeltechnik, in unterschiedlichsten industriellen Anwendungen oder Technologie für Erstausrüster, die Sensortechnologie ermöglicht überall wirtschaftliche Lösungen!