

Complemento a la Norma técnica de medición en *baubiologie* SBM-2015

# VALORES INDICATIVOS EN BAUBIOLOGIE

## PARA LAS ZONAS DE DESCANSO

Los valores indicativos en *baubiologie* son unos valores de precaución. Se refieren a las zonas de descanso y de sueño, el período de regeneración particularmente sensible del hombre, y al riesgo derivado a largo plazo. Se basan en el estado actual del conocimiento y de la práctica en *baubiologie* y se orientan a lo que es factible. Por otro lado, se ponen a disposición de la evaluación estudios científicos y otras recomendaciones. Con la Norma técnica de medición en *baubiologie*, se trata de la identificación, la minimización y la prevención profesional de las influencias críticas del entorno en las edificaciones. La pretensión y el objetivo son poder identificar, localizar y valorar las fuentes de los caracteres significativos, con el respeto global de todos los apartados de la Norma y la síntesis experta de las numerosas posibilidades de diagnóstico, para crear así un medio ambiente vital lo menos contaminado y lo más natural posible.

Los **valores no significativos** presentan un máximo de precaución. Corresponden a los criterios medioambientales naturales o al límite mínimo de los impactos de la civilización que se encuentran de forma frecuente y casi inevitablemente.

**Débilmente significativo** quiere decir: aplicar mejoras en cada ocasión cuando sea posible, por precaución y por consideración particular para las personas sensibles o enfermas.

**Fuertemente significativo** ya no es aceptable desde el punto de vista *baubiológico*. Hay que aplicar medidas. La realización de la mejora no debería retrasarse. Además de numerosos ejemplos de casos, estudios científicos indican también muchas veces unos efectos biológicos y unos problemas sanitarios.

Los **valores extremadamente significativos** necesitan una corrección coherente y urgente. En este caso, se han alcanzado en parte o se han sobrepasado valores indicativos y recomendaciones internacionales para el interior y los lugares de trabajo. Si en los diferentes apartados de la Norma aparecen varios caracteres significativos, la evaluación global debería ser considerada desde la visión más crítica.

Válido como principio básico:

**Se persigue cualquier reducción del riesgo. Los valores indicativos son indicaciones. La referencia es la naturaleza.**

Las indicaciones en letra pequeña al final de cada apartado de la Norma técnica de medición en *baubiologie* se han añadido a título de información comparativa con valores límite legales en vigor, por ejemplo, o bien otros valores indicativos, recomendaciones, resultados de la investigación científica o referencias naturales.

Valores indicativos para las zonas de descanso SBM-2015  
Página 1

| no significativo | débilmente significativo | fuertemente significativo | extremadamente significativo |
|------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
|------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|

## A CAMPOS, ONDAS, RADIACIÓN

### 1 CAMPOS ELÉCTRICOS ALTERNOS (bajas frecuencias)

|   | < 1   | 1 - 5     | 5 - 50     | > 50   |
|---|-------|-----------|------------|--------|
| <b>Intensidad de campo</b> conectada a tierra en voltios por metro <b>V/m</b> | < 1   | 1 - 5     | 5 - 50     | > 50   |
| <b>Tensión inducida corporal</b> conectada a tierra en milivoltios <b>mV</b>  | < 10  | 10 - 100  | 100 - 1000 | > 1000 |
| <b>Intensidad de campo</b> de libre potencial en voltios por metro <b>V/m</b> | < 0,3 | 0,3 - 1,5 | 1,5 - 10   | > 10   |

Valores válidos para el área hasta y alrededor de los 50 Hz; a considerar con visión más crítica las frecuencias más elevadas y los armónicos diferentes.

DIN/VDE 0848: Trabajo 20.000 V/m, Población 7.000 V/m; BImSchV: 5.000 V/m; TCO: 10 V/m; Congreso US/EPA: 10 V/m; Estudios leucemia del niño: 10 V/m; Estudios estrés oxidativo, formación de radicales libres, baja de melatonina: 20 V/m; BUND: 0,5 V/m; Naturaleza: < 0,0001 V/m

### 2 CAMPOS MAGNÉTICOS ALTERNOS (bajas frecuencias)

|  | < 20 | 20 - 100 | 100 - 500 | > 500 |
|--|------|----------|-----------|-------|
| <b>Densidad de flujo</b> en nanoteslas <b>nT</b> | < 20 | 20 - 100 | 100 - 500 | > 500 |

Valores válidos para el área hasta y alrededor de los 50 Hz; a considerar con visión más crítica las frecuencias más elevadas y los armónicos diferentes. La corriente del sector (50 Hz) y la corriente de tracción (por ejemplo en Alemania 16,7 Hz) se han de tomar separadamente.

En caso de fluctuaciones de los campos intensas y frecuentes, hay que efectuar registros de larga duración –particularmente durante la noche- y en esta ocasión servirse del percentil 95 para la evaluación.

DIN/VDE 0848: Trabajo 5.000.000 nT, Población 400.000 nT; BImSchV: 100.000 nT; Suiza: 1.000 nT; WHO/IARC: 300-400 nT "potencialmente cancerígeno"; TCO: 200 nT; Congreso US/EPA: 200 nT; DIN 0107 (EEG): 200 nT; Bioinitiative: 100 nT; BUND: 10 nT; Naturaleza: < 0,0002 nT

### 3 ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS (altas frecuencias)

|   | < 0,1 | 0,1 - 10 | 10 - 1.000 | > 1.000 |
|---|-------|----------|------------|---------|
| <b>Densidad de potencia</b> en microwatts por metro cuadrado <b>µW/m²</b> | < 0,1 | 0,1 - 10 | 10 - 1.000 | > 1.000 |

Valores válidos para los servicios de radiocomunicación, por ejemplo GSM (redes D/E), UMTS, TETRA, LTE, WiMAX, Radio, Televisión, WLAN, DECT, Bluetooth, etc. Las indicaciones corresponden a los valores máximos. Los valores indicativos no se aplican a un radar rotativo.

Las ondas radioeléctricas más críticas, por ejemplo señales pulsadas o periódicas (Telefonía móvil GSM, TETRA, DECT, WLAN, radio digital, etc.) y técnicas de banda ancha con partes pulsadas (UMTS, LTE...) deberían ser evaluadas más sensiblemente, en particular con caracteres significativos más bien fuertes, y las ondas menos críticas, por ejemplo señales no pulsadas o no periódicas (UKW, ondas cortas, ondas medias, ondas largas, radiodifusión analógica, etc.) deberían ser evaluadas más generosamente, en particular con caracteres significativos más bien débiles.

Antiguos valores indicativos en *baubiologie* SBM-2003 para ondas radioeléctricas: pulsada: < 0,1 ninguno, 0,1-5 débil, 5-100 fuerte, > 100 µW/m² extrema anomalía; no pulsada: < 1 ninguno, 1-50 débil, 50-1.000 fuerte, > 1.000 µW/m² extrema anomalía.

DIN/VDE 0848: Trabajo hasta 100.000.000 µW/m², Población hasta 10.000.000 µW/m²; BImSchV: hasta 10.000.000 µW/m²; Telefonía móvil: Suiza hasta 100.000 µW/m², Resolución de Salzbourg / Orden médica 1.000 µW/m², Bioinitiative 1.000 µW/m² en exterior, Parlamento EU STOA 100 µW/m², Salzbourg 10 µW/m² en exterior, 1 µW/m² en interior; Perturbación EEG y sistema inmunitario: 1.000 µW/m²; Móvil telefónico funcional: < 0,001 µW/m² ;Naturaleza: < 0,000.001 µW/m².

#### 4 CAMPOS ELÉCTRICOS CONTINUOS (Electrostática)

| Tensiones superficiales en voltios | V | < 100 | 100 – 500 | 500 – 2.000 | > 2.000 |
|------------------------------------|---|-------|-----------|-------------|---------|
| Tiempo de descarga en segundos     | s | < 10  | 10 – 30   | 30 – 60     | > 60    |

Valores válidos para los materiales y aparatos significativos cercanos al cuerpo y/o para las superficies dominantes con una humedad relativa de aproximadamente un 50 %.

TCO: 500 V; Daños de componentes electrónicos e informáticos: a partir de 100 V; Descargas dolorosas, chispas: a partir de 2.000-3.000 V; Materiales y revestimientos sintéticos: hasta 10.000 V; Suelos sintéticos, estratificados: hasta 20.000 V; pantallas de TV de tubos catódicos: hasta 30.000V; Naturaleza: < 100V

#### 5 CAMPOS MAGNÉTICOS CONTINUOS (Magnetostática)

| Diferencia de densidad de flujo (acero) en microteslas    | µT | < 1 | 1 – 5  | 5 – 20   | > 20  |
|---|----|-----|--------|----------|-------|
| Variación de densidad de flujo (corriente) en microteslas | µT | < 1 | 1 - 2  | 2 - 10   | > 10  |
| Desviación de aguja de brújula en grados                  | °  | < 2 | 2 – 10 | 10 – 100 | > 100 |

Valores aplicados a la diferencia de densidad de flujo µT causada por metal o acero, o a las variaciones de densidad de flujo µT causadas por la corriente continua.

DIN/VDE 0848: Lugar de trabajo 67,9 mT, Población 21,2 mT; BImSchV 500 µT; Spin nuclear: - 1-7 T; Naturaleza, campo magnético terrestre: Europa central 40-50 µT, USA, Australia ~ 45-50 µT, Ecuador ~ 25 µT, Polos ~ 65 µT; Campo magnético del ojo: 0,0001 nT, Cerebro: 0,001 nT, Corazón: 0,05 nT; Orientación animal: 1 nT

#### 6 RADIOACTIVIDAD (Radiación alfa, beta y gamma, Radón)

| Aumento de la tasa de impulsos, dosis en tanto por ciento | % | < 50 | 50 – 70 | 70 – 100 | > 100 |
|---|---|------|---------|----------|-------|
|---|---|------|---------|----------|-------|

Valores aplicados a la radiación ambiente local, sin embargo al menos a 0,8 mSv/a, equivalente a 100 nSv/h (media en Alemania); en caso de radiación ambiente más elevada, es válido un aumento de la tasa de dosis proporcional más débil.

Reglamentación en radioprotección: Población 1 mSv/a exposición adicional, UE: materiales de construcción 1 mSv/a exposición adicional. lugar de trabajo 20 mSv/a; Norte de Alemania: < 0,6 mSv/a (< 70nSv/h), Montes Metálicos, Turingia, Selva Negra, Bosque Bávaro, etc: > 1,4 mSv/a (> 165 nSv/h).

| Radón en becquerel por metro cúbico | Bq/m³ | < 30 | 30 – 60 | 60 – 200 | > 200 |
|-------------------------------------|-------|------|---------|----------|-------|
|-------------------------------------|-------|------|---------|----------|-------|

Valor de referencia U E (EU-BSS 2013): 300 Bq/m³, recomendación UE (Obra nueva): 200 Bq/m³; OMS: 100 Bq/m³; Agencia estatal de Radioprotección BfS: 100 Bq/m³; EPA (USA) 150 Bq/m³; Noruega, Suecia; Inglaterra (Obra nueva): 200 Bq/m³; Interior de media: 30-50 Bq/m³, 1-2% > 250 Bq/m³; Aire exterior de media: 5-15 Bq/m³; Galería radón: hasta 100.000 Bq/m³; Cáncer de pulmón: aumento del riesgo cada 100 Bq/m³ de 10 %.

#### 7 PERTURBACIONES GEOLÓGICAS (Campo magnético y radiación terrestre)

| Perturbación campo magnético terrestre (nanoteslas)  | nT | < 100 | 100 – 200 | 200 – 1.000 | > 1.000 |
|--|----|-------|-----------|-------------|---------|
| Perturbación radiación terrestre en tanto por ciento | %  | < 10  | 10 – 20   | 20 – 50     | > 50    |

Los valores se refieren al campo terrestre natural y a la radiación radioactiva natural gamma y neutrónica de la tierra.

Fluctuación natural del campo magnético terrestre: temporal 10-100 nT; Tempestades magnéticas, erupciones cromosféricas 100-1.000 nT; Disminución por año: 20 nT

#### 8 ONDAS ACÚSTICAS (Ruidos aéreos, ruidos de impacto)

No existen todavía valores de referencia de *baubiologie* para el sonido o la vibración. Se ruega tener en cuenta las primeras propuestas para la fase de sueño y demás indicaciones de las condiciones marco de mediciones técnicas, aclaraciones y complementos.

#### 9 LUZ (iluminación artificial - luz visible, radiación ultravioleta e infrarroja)

No existen todavía valores de referencia de *baubiologie* para la luz. Se ruega tener en cuenta las primeras propuestas relativas a los campos electromagnéticos, el espectro luminoso, la distribución del espectro, el parpadeo de la luz, la intensidad luminosa, la reproducción del color, la temperatura del color, el ultrasonido, etc., y demás indicaciones de las condiciones marco de mediciones técnicas, aclaraciones y complementos.

### B TOXINAS DOMÉSTICAS, AGENTES CONTAMINANTES, AMBIENTE INTERIOR

#### 1 FORMALDEHÍDO y otros agentes contaminantes gaseosos

| Formaldehído en microgramos por metro cúbico | µg/m³ | < 20 | 20 – 50 | 50 – 100 | > 100 |
|--|-------|------|---------|----------|-------|
|--|-------|------|---------|----------|-------|

Concentración máxima en lugar de trabajo (MAK): 370 µg/m³; BGA: 120 µg/m³; WHO-OMS: 100 µg/m³; Katalyse: 50 µg/m³; AGÖF valor normal: 30 µg/m³; VDI: 25 µg/m³; Irritaciones en ojos y mucosas, Límite olfativo: ~ 50 µg/m³, Peligro de muerte: 30.000 µg/m³; Naturaleza: < 2 µg/m³; Conversión: 100 µg/m³ = 0,08 ppm

#### 2 DISOLVENTES y otros agentes contaminantes muy o medianamente volátiles

| Disolventes COV en microgramos por metro cúbico | µg/m³ | < 100 | 100 – 300 | 300 – 1.000 | > 1.000 |
|---|-------|-------|-----------|-------------|---------|
|---|-------|-------|-----------|-------------|---------|

Los valores se refieren a la suma de todas las sustancias muy o medianamente volátiles en el aire ambiente (TVOC).

Las sustancias independientes o grupos de sustancias alergénicas, irritantes o fuertemente olorosas se han de considerar con visión más crítica, especialmente cuando se trata de contaminantes atmosféricos particularmente peligrosos o cancerígenos como, por ejemplo, benceno, naftalinas, cresoles, estireno, etc.

Para valoraciones independientes ver los 'Valores orientativos de compuestos orgánicos volátiles en la atmósfera AGÖF' (2013).

Oficina federal del medio ambiente: 300 µg/m³; Seifert BGA valor umbral: 200-300 µg/m³; Molhave: 200 µg/m³; AGÖF valor normal a) suma: 360 µg/m³, b) sustancias independientes (ejemplos): Acetaldehído 20 µg/m³, Acetona 42 µg/m³, Benceno 1 µg/m³, Etilbenceno 1 µg/m³, Naftalina < 1 µg/m³, Fenol < 1 µg/m³, Estireno 1 µg/m³, Tolueno 7 µg/m³; m,p-Xileno 3 µg/m³, Alfa-pineno 4 µg/m³, Delta-3-careno 1 µg/m³, Limoneno 4 µg/m³; en la naturaleza: < 10 µg/m³

Para la valoración de sustancias muy olorosas véase la directriz AGÖF 'Olores en espacios interiores' (2013)

#### 3 PESTICIDAS y otros agentes contaminantes poco volátiles

| Pesticidas                     | Aire                         | ng/m³ | < 5   | 5 – 25  | 25 – 100 | > 100 |
|--------------------------------|------------------------------|-------|-------|---------|----------|-------|
| Como PCP, Lindano, Permetrina, | Polvo                        | mg/kg | < 0,2 | 0,2 - 1 | 1 - 10   | > 10  |
| Clorpirifos, DDT,              | Madera, material             | mg/kg | < 1   | 1 - 10  | 10 - 100 | > 100 |
| Diclofluánida...               | Material con contacto físico | mg/kg | < 0,5 | 0,5 – 2 | 2 – 10   | > 10  |

|   |                    | no significativo | débilmente significativo | fuertemente significativo | extremadamente significativo |
|---|--------------------|------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| <b>Retardantes de fuego</b> clorados<br>sin halógenos | Polvo <b>mg/kg</b> | < 0,5            | 0,5 – 2                  | 2 – 10                    | > 10                         |
|   | Polvo <b>mg/kg</b> | < 5              | 5 – 50                   | 50 – 200                  | > 200                        |
| <b>Plastificantes</b>                                 | Polvo <b>mg/kg</b> | < 100            | 100 – 250                | 250 – 1.000               | > 1.000                      |
| <b>PCB</b> valor acumulado según LAGA                 | Polvo <b>mg/kg</b> | < 0,5            | 0,5 – 2                  | 2 – 5                     | > 5                          |
| <b>HAP</b> valor acumulado según EPA                  | Polvo <b>mg/kg</b> | < 0,5            | 0,5 – 2                  | 2 – 20                    | > 20                         |

Valores acumulados en nanogramos por metro cúbico (aire) y miligramos por kilo (material, madera, polvo), respectivamente.

Los valores para el polvo doméstico son válidos para contaminaciones secundarias, no para las primarias (es decir, no para fuentes, superficies y materiales, directamente aspirados y tratados).

PCP Reglamento de prohibición de material: 5 mg/kg; Directiva PCP: Aire 1.000 ng/m<sup>3</sup>, Valor umbral 100 ng/m<sup>3</sup>; ARGE-Bau: Aire 100 ng/m<sup>3</sup>, Polvo 1 mg/kg; Directiva PCB umbral: 300 ng/m<sup>3</sup>; Umbral PCB para renovación NRW: 10 ng/m<sup>3</sup>; Peligro inminente para la salud: 3.000 ng/m<sup>3</sup>; Descontaminación residuos peligrosos: 50 mg/kg; AGÖF valor normal polvo (Ejemplos): PCP 0,3 mg/kg, Lindano 0,1 mg/kg, Permetrina 0,5 mg/kg, Clorpirifós 0,1 mg/kg, DDT/DDD/DDE < 0,1 mg/kg, Diclofluaniida 0,1 mg/kg, Tolflluaniid < 0,1 mg/kg, TCEP 0,5 mg/kg, HAP Benzo-(a)-pireno < 0,2 mg/kg, DEHP 400 mg/kg

Otra ayuda para la evaluación se encuentra en "AGÖF - Valores orientativos para sustancias mediana- y difícilmente volátiles en el polvo doméstico" (2004), actualmente en proceso de actualización.

## 4 METALES PESADOS y otros contaminantes similares

Aun no existen valores de referencia de *baubiologie* para los metales pesados.

Como apoyo para la valoración véase AGÖF - Valores orientativos para sustancias mediana- y difícilmente volátiles en el polvo doméstico" (2004)

## 5 PARTÍCULAS y FIBRAS (polvo fino, nanopartículas, amianto, fibras minerales, etc.)

Las concentraciones de partículas, de fibras y de polvos deberían situarse por debajo de las del fondo habitual no contaminado en el aire libre. El amianto no debería ser detectable en absoluto en el aire interior, en las paredes o en el polvo doméstico.

Antiguos valores indicativos para el amianto en el aire en *baubiologie* SBM-2000: < 100 ninguna, 100-200 débil, 200-500 fuerte, > 500/m<sup>3</sup> anomalía extrema.

Fibras de amianto en el aire – BGA: 500-1.000/m<sup>3</sup>; TRGS valor umbral: 500/m<sup>3</sup>; EU: 400/m<sup>3</sup>; WHO: 200/m<sup>3</sup>; Aire exterior: 50-150/m<sup>3</sup>; Zona libre de contaminación: 20/m<sup>3</sup>; Partículas en el aire – (media anual) Decreto federal de protección contra agentes nocivos BimSchV: 40 µg/m<sup>3</sup>, EU: 50 µg/m<sup>3</sup> (< 10 µm), 25 µg/m<sup>3</sup> (< 2,5 µm), EPA: 25 µg/m<sup>3</sup> (< 2,5 µm), VD: 75 µg/m<sup>3</sup>, TA Aire: 150 µg/m<sup>3</sup>, Zugspitze (Alpes 3.000 m): 5-10 µg/m<sup>3</sup>, Campo: 20-30 µg/m<sup>3</sup>, Ciudad: 30-100 µg/m<sup>3</sup>; Interior con humo de cigarrillo: > 1.000 µg/m<sup>3</sup>; Nivel 1 alerta contaminación: 800 µg/m<sup>3</sup>

## 6 AMBIENTE INTERIOR (temperatura, humedad, CO<sub>2</sub>, ionización, renovación de aire, olores...)

|  |             |                 |                          |                          |                          |
|--|-------------|-----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <b>Humedad relativa del aire</b> en tanto por ciento | <b>RH %</b> | <b>40 – 60</b>  | <b>&lt; 40 / &gt; 60</b> | <b>&lt; 30 / &gt; 70</b> | <b>&lt; 20 / &gt; 80</b> |
| <b>Dióxido de carbono</b> en partes por millón       | <b>ppm</b>  | <b>&lt; 600</b> | <b>600 – 1.000</b>       | <b>1.000-1.500</b>       | <b>&gt; 1.500</b>        |

Concentración máxima en el lugar de trabajo: 5.000 ppm; DIN: 1.500 ppm; VD: 1.000 ppm; USA (Lugares de trabajo/Aulas): 1.000 ppm; Dormitorio no ventilado por la mañana, aula al cabo de una hora: 2.000-4.000 ppm; Naturaleza en 2015: 400 ppm, en 1985: 330 ppm; Aumento anual: 1-2 ppm.

|   |                        |                 |                  |                  |                 |
|---|------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| <b>Pequeños iones</b> por centímetro cúbico de aire | <b>/cm<sup>3</sup></b> | <b>&gt; 500</b> | <b>200 – 500</b> | <b>100 – 200</b> | <b>&lt; 100</b> |
|---|------------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|

Atención: unos valores elevados de iones en el aire pueden indicar la presencia de radón.

Al borde del mar: > 2.000/cm<sup>3</sup>, Zona libre de contaminación: ~ 1.000/cm<sup>3</sup>, Campo: < 800/cm<sup>3</sup>, Ciudad: < 700/cm<sup>3</sup>, Zona industrial/Tráfico urbano: < 500/cm<sup>3</sup>, Estancia con electrostática: < 300/cm<sup>3</sup>, Estancia con humo de cigarrillo: < 200/cm<sup>3</sup>, Smog: < 50/cm<sup>3</sup>; Disminución continua de iones en el aire desde hace decenas de años

|  |            |                 |                  |                    |                   |
|--|------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Electricidad atmosférica</b> en voltios por metro | <b>V/m</b> | <b>&lt; 100</b> | <b>100 – 500</b> | <b>500 – 2.000</b> | <b>&gt; 2.000</b> |
|--|------------|-----------------|------------------|--------------------|-------------------|

DIN/VDE 0848: Trabajo: 40.000 V/m, Población: 10.000 V/m; Naturaleza: ~ 50-200 V/m, Foehn (viento cálido y seco): ~ 1.000-2.000 V/m, Tempestad: ~ 5.000-10.000 V/m

# C HONGOS, BACTERIAS, ALÉRGENOS

## 1 MOHOS y sus esporas así como sus metabolitos

En los interiores no debe haber **presencia de hongos de moho** directamente visible ni microscópica, tampoco contaminación por **esporas** o sus **metabolitos**. El **número** de hongos de moho en la atmósfera interior, sobre las superficies, en el polvo, en los huecos, en los materiales, etc. debería ser **inferior** al del exterior o al mismo nivel que las estancias de comparación no afectadas. El **tipo** de moho en el interior **no** debería ser básicamente diferente de aquel del exterior o de las estancias de comparación no afectadas. Los hongos particularmente **críticos** y productores de toxinas alergénicas, o que prosperan a una temperatura corporal de 37°C, **no** deberían ser en absoluto, o tan sólo muy poco, detectables. Hay que evitar la humedad continuada elevada de los materiales y el aire, así como las temperaturas superficiales frías, ya que representan la base para el crecimiento de los hongos.

Es preciso investigar cada **carácter significativo**, cada **sospecha** o indicio de contaminación microbiana, como por ejemplo: decoloraciones y manchas, olores característicos de microorganismos, hongos indicadores de humedad, daños de construcción y de humedad, las construcciones con problemas, los aspectos de higiene, aportes desde el exterior por encima de la media, patologías del pasado, la historia de la edificación, la inspección del lugar, enfermedades de los usuarios, los diagnósticos de la medicina medioambiental, etc.

Tener en cuenta las ayudas a la evaluación de *baubiologie* para el estudio del aire, las superficies, el polvo, los MVOC, la actividad hídrica, la humedad, etc., y demás indicaciones en las condiciones marco de técnicas de medición, aclaraciones y complementos.

Valoraciones e indicaciones detalladas: Agencia estatal 'Directiva sobre mohos' y 'Directiva sobre saneamiento de mohos'.

Antiguos valores de orientación en *baubiologie* para el moho SBM-1998 a SBM-2003 (Utilización de agar nutritivo YM-Baubiologie y cultivada a 20-24°C, unidades constituyendo colonias): Aire < 200 ninguna, 200-500 débil, 500-1.000 fuerte, > 1.000/m<sup>3</sup> anomalía extrema (Indicaciones para aire ambiente interior, con valores de referencia relativamente bajos del aire exterior, inferior a 500/m<sup>3</sup>); Paredes < 20 ninguna, 20-50 débil, 50-100 fuerte, > 100/dm<sup>2</sup> anomalía extrema (Indicaciones para paredes bajo condiciones habituales, limpiadas regularmente)

OMS: Los hongos patógenos y toxígenos en el aire interior no son aceptables; a partir de 50/m<sup>3</sup> de un solo tipo de hongos, hay que buscar las fuentes; hasta 500/m<sup>3</sup> es aceptable cuando se trata de una mezcla corriente de tipos, característica del entorno (por ejemplo *cladosporium*). Senkpiel/Ohgke: Las concentraciones interiores que se sitúan a más de 100/m<sup>3</sup> por encima de las del aire exterior indican contaminación. Estadística EU para viviendas (CEC, Commission of European Communities): < 50/m<sup>3</sup> muy baja, < 200/m<sup>3</sup> baja, < 1.000/m<sup>3</sup> media, < 10.000/m<sup>3</sup> elevada, > 10.000/m<sup>3</sup> muy elevada. US OSHA (United States Occupational Safety and Health Administration): > 1000/m<sup>3</sup> = contaminación/daño microbiano.

AIHA (American Industrial Hygienists Association): > 1000/m<sup>3</sup> = situación "atípica", concentración en interiores marcadamente por encima del aire exterior = presencia de origen en el interior. Países Bajos (Asociación de Salud en el Trabajo): > 10.000/m<sup>3</sup> mezcla o > 500/m<sup>3</sup> de un tipo potencialmente patógeno = riesgo para la salud. Finlandia (Ministerio de Sanidad): > 500/m<sup>3</sup> en invierno, < 2.500/m<sup>3</sup> en verano = máximo permitido en viviendas.

## 2 HONGOS DE LA LEVADURA y sus metabolitos

Los hongos de la levadura **no** deberían ser detectables o muy poco en el aire interior, las paredes o materiales, o en las zonas de descanso, de vestirse, de higiene, de baño, de cocina o para el procesado de alimentos. Es particularmente válido para las levaduras especialmente **críticas** para la salud como la *Candida* o el *Criptococo*.

## 3 BACTERIAS y sus metabolitos

El número de bacterias en el aire ambiente interior debería estar al mismo nivel o **inferior** al del aire exterior o de las estancias de comparación no afectadas. Los gérmenes particularmente **críticos**, como por ejemplo determinadas *pseudomonas*, *legionellas*, *actinomicetos*, etc. **no** deberían ser en absoluto o tan sólo muy poco detectables, ni en el aire ni en los materiales, el agua potable, las zonas de cocina, de baño o de higiene. Es preciso investigar cada sospecha o indicio: humedad elevada de los materiales, daños de humedad, problemas de higiene o de materias fecales, olores, etc. En el momento de un análisis de moho, hay que asociar las bacterias, y viceversa, los dos están presentes a menudo al mismo tiempo.

## 4 Ácaros del polvo doméstico y otros alérgenos

No existen todavía valores indicativos para los ácaros del polvo doméstico y alérgenos.

A la Norma técnica de medición en *baubiologie* y estos Valores indicativos para zonas de descanso se les asocian Condiciones marco adicionales y Explicaciones complementarias, en las cuales se precisan los procedimientos de la técnica de medición y del análisis y se señalan propuestas adicionales para unos valores indicativos como orientación.

Dado que los valores indicativos de *baubiologie* se basan en primera instancia sobre una experiencia dilatada, (aun) no existen para todos los apartados de la norma; se completan y actualizan con regularidad en base a nuevas experiencias.

También en los lugares de trabajo y en aquellas áreas especialmente sensibles, en las que permanecemos normalmente durante mucho tiempo, hay que mantener cualquier contaminación de *baubiologie* en los niveles más bajos posible. Los principios básicos de la *baubiologie* también son válidos para los lugares de trabajo y en general: hay que perseguir cualquier reducción del riesgo, hay que colocar la factible en primer plano. Para la evaluación de las zonas de trabajo se pueden tener en cuenta algunas reglamentos, recomendaciones y experiencias, como por ejemplo TCO o la US-Kongress/EPA (campos de baja frecuencia, electrostática), BioInitiative Working Group, EU-Parlament STOA o BUND (ondas de radio de alta frecuencia), UE, OMS o la Agencia alemana de radioprotección (radiactividad, radón), AGÖF (sustancias tóxicas), etc., en parte también la UBA (hongos y mohos, toxinas, dióxido de carbono, etc.) VDI (toxinas), ARGE-BAU (pesticidas), LGA Baden-Württemberg (hongos de moho), etc.

El estándar original de tres partes constituye desde 1992 el hilo conductor y la base del trabajo de medición técnica y valoraciones preventivas, que entretanto se aplica internacionalmente. La Asociación de Baubiologie VB, fundada en 2002 toma como base de trabajo esta norma y los valores indicativos y las condiciones marco anexas.

La norma junto con los valores indicativos y las condiciones marco han sido desarrollados entre 1987 y 1992 por BAUBIOLOGIE MAES por encargo y con el apoyo del *Institut für Baubiologie + Nachhaltigkeit IBN*. *Colegas y médicos han cooperado*. Fue publicada por primera vez en mayo de 1992. La norma, los valores indicativos y las condiciones marco se redactan y configuran desde 1999 por expertos en *baubiologie*, mediante la cooperación de científicos independientes del ámbito de la física, la química, la biología, la arquitectura, laboratorios, médicos ambientalistas y otros expertos. La actual norma SBM-2015 es la 8. edición y ha sido presentada en Mayo 2015.