

Bernd
BAUBIOLOGIE



Kinze
UMWELTANALYTIK

Bernd Kinze
Baubiologe IBN
Tel. (06028) 8646
Fax: (06028) 99 95 75
kinzebernd@web.de
www.bernd-kinze.de

Bernd Kinze · Pfisterstraße 6 · 63743 Aschaffenburg
Beratungsstelle anerkannt vom Institut für Baubiologie und Oekologie Neubeuern

Wüstenrot Bank AG Ludwigsburg
BLZ: 604 200 00
Kto: 9 000 242 400

25 Jahre baubiologische Messtechnik

TAOme
Feng shui Stadthotel Breisgau
Karl-Friedrich-Str. 63/1

79312 Emmendingen

S 13171

Datum 31.08.2013

Untersuchung der Raumlufte auf Lösemittel (VOC) und Bewertung nach dem Standard der baubiologischen Messtechnik SBM 2008, Absatz B, Punkt 2.

Sehr geehrte Damen und Herren,

ich danke Ihnen für den erteilten Auftrag, über eine Raumlufteanalyse, die ich unter Zugrundelegung meiner allgemeinen Geschäftsbedingungen gerne für Sie erledigte, und teile Ihnen nachstehend und in der Anlage, das Untersuchungsergebnis mit.

Dieser Bericht umfasst mit dem beiliegenden Laborberichten Seiten.

Für weitere Rückfragen und Beratungen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung und verbleibe

mit freundlichen Grüßen

Anlagen

Aufgabenstellung:

Durchführung einer Raumluftanalyse, Bestimmung von Lösemitteln (VOC) und Bewertung nach dem Standard der baubiologischen Messtechnik SBM 2008, Absatz B Punkt 2.

Messparameter:

Messort:	79312 Emmendingen Karl-Friedrich-Str. 63/1 Zimmer 108
Probenahmestelle	Raummitte, in 1.50m Höhe
Tag der Messung:	24.07.2013
Uhrzeit :	13.35h
Außentemperatur:	+25°C
Außenluftfeuchte:	60% rel. F.
Raumtemperatur:	+21°C
Raumluftfeuchte:	63% rel. F.
Luftdruck:	993hPa
Prüfpumpe:	Holbach Pumpe Typ N026.1.2 AN. 18, Fa, Holbach BRD
Luftmengenähler:	Actaris G 1,6 Gallus 2000 Nr.005807217 Merkel Mt. BRD
Durchflussmesser:	Platon 0,2-2l Min., Merkel Messtechnik BRD
Prüfmedium:	Kohlenstoff Röhrchen ORBO 032 Rietzler BRD
Probenahme:	Nach VDI 4 300, Standardmessbedingungen
Probenamemenge:	100 Liter
Probenamedauer:	166 Min.
Ansaugrate:	ca. 0,6 Liter pro Minute
Lüftungsanlage:	ca. 12 Std. außer Betrieb

Der Raum war ca. 12 Std. geschlossen.

Messergebnis, Bewertung Zimmer 108:

Die einzelnen Substanzen und Substanzklassen entnehmen Sie bitte beiliegendem Laborbericht.

Die Summe der Lösemittel (TVOC): 159µg/m³.

Bewertung:

Auf Grund der beiliegenden baubiologischen Richtwertempfehlungen liegen wir im Bereich „**keine Auffälligkeiten**“.

Die festgestellten Werte liegen deutlich unter den Empfehlungen des RKI (Robert Koch Institut (früher Bundesumweltamtes BUA) und der AGÖF von 300µg/m³, siehe auch beiliegende Unterlagen. Bei eingeschalteter Lüftungsanlage wird der festgestellte Wert etwa halbiert.

Empfehlungen:

Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Aufgabenstellung:

Durchführung einer Raumluftanalyse, Bestimmung von Lösemitteln (VOC) und Bewertung nach dem Standard der baubiologischen Messtechnik SBM 2008, Absatz B Punkt 2.

Messparameter:

Messort:	79312 Emmendingen Karl-Friedrich-Str. 63/1 Zimmer 205
Probenahmestelle	Raummitte, in 1.50m Höhe
Tag der Messung:	24.07.2013
Uhrzeit :	16.15h
Außentemperatur:	+28°C
Außenluftfeuchte:	54% rel. F.
Raumtemperatur:	+22°C
Raumluftfeuchte:	67% rel. F.
Luftdruck:	991hPa
Prüfpumpe:	Holbach Pumpe Typ N026.1.2 AN. 18, Fa, Holbach BRD
Luftmengenähler:	Actaris G 1,6 Gallus 2000 Nr.005807217 Merkel Mt. BRD
Durchflussmesser:	Platon 0,2-2l Min., Merkel Messtechnik BRD
Prüfmedium:	Kohlenstoff Röhrchen ORBO 032 Rietzler BRD
Probenahme:	Nach VDI 4 300, Standardmessbedingungen
Probenamemenge:	110 Liter
Probenamedauer:	198 Min.
Ansaugrate:	ca. 0,6 Liter pro Minute
Lüftungsanlage:	ca. 14 Std. außer Betrieb

Der Raum war ca. 14 Std. geschlossen.

Messergebnis, Bewertung Zimmer 205:

Die einzelnen Substanzen und Substanzklassen entnehmen Sie bitte beiliegendem Laborbericht.

Die Summe der Lösemittel (TVOC): 210µg/m³.

Bewertung:

Auf Grund der beiliegenden baubiologischen Richtwertempfehlungen liegen wir im Bereich „**keine Auffälligkeiten**“.

Die festgestellten Werte liegen deutlich unter den Empfehlungen des RKI (Robert Koch Institut (früher Bundesumweltamtes BUA) und der AGÖF von 300µg/m³, siehe auch beiliegende Unterlagen. Bei eingeschalteter Lüftungsanlage wird der festgestellte Wert etwa halbiert.

Empfehlungen:

Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Aufgabenstellung:

Durchführung einer Raumluftanalyse, Bestimmung von Lösemitteln (VOC) und Bewertung nach dem Standard der baubiologischen Messtechnik SBM 2008, Absatz B Punkt 2.

Messparameter:

Messort:	79312 Emmendingen Karl-Friedrich-Str. 63/1 Zimmer 403
Probenahmestelle	Raummitte, in 1.50m Höhe
Tag der Messung:	24.07.2013
Uhrzeit :	19.37h
Außentemperatur:	+26°C
Außenluftfeuchte:	56% rel. F.
Raumtemperatur:	+23°C
Raumluftfeuchte:	58% rel. F.
Luftdruck:	990hPa
Prüfpumpe:	Holbach Pumpe Typ N026.1.2 AN. 18, Fa, Holbach BRD
Luftmengenähler:	Actaris G 1,6 Gallus 2000 Nr.005807217 Merkel Mt. BRD
Durchflussmesser:	Platon 0,2-2l Min., Merkel Messtechnik BRD
Prüfmedium:	Kohlenstoff Röhrchen ORBO 032 Rietzler BRD
Probenahme:	Nach VDI 4 300, Standardmessbedingungen
Probenamemenge:	100 Liter
Probenamedauer:	180 Min.
Ansaugrate:	ca. 0,6 Liter pro Minute
Lüftungsanlage:	ca. 16 Std. außer Betrieb

Der Raum war ca. 16 Std. geschlossen.

Messergebnis, Bewertung Zimmer 403:

Die einzelnen Substanzen und Substanzklassen entnehmen Sie bitte beiliegendem Laborbericht.

Die Summe der Lösemittel (TVOC): 314µg/m³.

Bewertung:

Auf Grund der beiliegenden baubiologischen Richtwertempfehlungen liegen wir im Bereich „**schwache Auffälligkeiten**“.

Die festgestellten Werte liegen bei den Empfehlungen des RKI (Robert Koch Institut (früher Bundesumweltamtes BUA) und der AGÖF von 300µg/m³, siehe auch beiliegende Unterlagen. Bei eingeschalteter Lüftungsanlage wird der festgestellte Wert etwa halbiert.

Es ist deutlich zu sehen wie sich die Lösemittel nach oben etwas verstärken, da sie leichter wie Luft sind.

Empfehlungen:

Es sind keine Maßnahmen erforderlich.

Herzlichen Glückwunsch für diese tolle Ergebnisse und das zwei Wochen nach der Eröffnung.

Für weitere Rückfragen und Beratungen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung

Aschaffenburg 31.08.2013



.....
(Unterschrift)

Ergänzung zum Standard der baubiologischen Messtechnik SBM-2008

BAUBIOLOGISCHE RICHTWERTE FÜR SCHLAFBEREICHE

Baubiologische Richtwerte sind Vorsorgewerte. Sie beziehen sich auf Schlafbereiche, die besonders empfindliche Regenerationszeit des Menschen und das damit verbundene Langzeitrisiko. Sie basieren auf dem aktuellen baubiologischen Erfahrungs- und Wissensstand und orientieren sich am Erreichbaren. Darüber hinaus werden wissenschaftliche Studien und andere Empfehlungen zur Bewertung herangezogen. Es geht bei der baubiologischen Messtechnik um die professionelle Erkennung, Minimierung und Vermeidung kritischer Umwelteinflüsse in Gebäuden im individuell machbaren Rahmen. Anspruch und Ziel ist, bei ganzheitlicher Beachtung aller Standardpunkte und sachverständiger Zusammenstellung der vielen Diagnosemöglichkeiten die Quellen von Auffälligkeiten identifizieren, lokalisieren und einzuschätzen zu können, um ein möglichst unbelastetes und naturnahes Lebensumfeld zu schaffen.

Unauffällige Werte bieten ein Höchstmaß an Vorsorge. Sie entsprechen natürlichen Umweltmaßstäben oder dem häufig anzutreffenden und nahezu unausweichlichen Mindestmaß zivilisatorischer Einflüsse.

Schwach auffällig heißt: Vorsichtshalber und mit besonderer Rücksicht auf empfindliche oder kranke Menschen sollten Verbesserungen umgesetzt werden, wann immer es geht.

Stark auffällig ist aus baubiologischer Sicht nicht mehr zu akzeptieren. Es besteht Handlungsbedarf. Sanierungen sollten bald durchgeführt werden. Neben zahlreichen Fallbeispielen weisen wissenschaftliche Studien auf biologische Effekte und gesundheitliche Probleme hin.

Extrem auffällige Werte bedürfen konsequenter und kurzfristiger Sanierung. Hier werden teilweise internationale Richtwerte und Empfehlungen für Innenräume und Arbeitsplätze erreicht oder überschritten.

Treten bei einzelnen oder bei unterschiedlichen Standardpunkten mehrere Auffälligkeiten auf, sollte die Gesamtbewertung kritischer ausfallen.

Prinzipiell und übergeordnet gilt:

Jede Risikoreduzierung ist anzustreben. Richtwerte sind Orientierungshilfen. Maßstab ist die Natur.

Die kleingedruckten Angaben in den Schlusszeilen der einzelnen baubiologischen Standardpunkte dienen der vergleichenden Orientierung z.B. mit rechtlich verbindlichen Grenzwerten oder anderen Richtwerten, Empfehlungen und Forschungsergebnissen oder natürlichen Maßstäben.

Baubiologische Richtwerte für Schlafbereiche SBM-2008
Seite 1

	unauffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
--	--------------------	--------------------------	------------------------	-------------------------

A FELDER, WELLEN, STRALUNG

1 ELEKTRISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

Feldstärke erdbezogen in Volt pro Meter	V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
Körperspannung erdbezogen in Millivolt	mV	< 10	10 - 100	100 - 1000	> 1000
Feldstärke potentialfrei in Volt pro Meter	V/m	< 0,3	0,3 - 1,5	1,5 - 10	> 10

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten.

DIN/VDE 0848: Arbeit 20.000 V/m, Bevölkerung 7000 V/m; BlmSchV: 5000 V/m; TCO: 10 V/m; US-Kongress/EPA: 10 V/m; Kinderleukämie-Studien: 10 V/m; Studien oxidativer Stress, Bildung freier Radikale, Melatoninabsenkung: 20 V/m; BUND: 0,5 V/m; Natur: < 0,0001 V/m

2 MAGNETISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

Flussdichte in Nanotesla	nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
---------------------------------	-----------	----------------	-----------------	------------------	-----------------

Werte gelten für den Bereich bis und um 50 Hz, höhere Frequenzen und deutliche Oberwellen sind kritischer zu bewerten. Netzstrom (50 Hz) und Bahnstrom (16,7 Hz) werden einzeln erfasst.

Bei intensiven und häufigen zeitlichen Feldschwankungen sind Langzeitaufzeichnungen durchzuführen - besonders auch über Nacht - und hierbei das 95. Perzentil zur Bewertung heranzuziehen.

DIN/VDE 0848: Arbeit 5.000.000 nT, Bevölkerung 400.000 nT; BlmSchV: 100.000 nT; Schweiz: 1000 nT; WHO/IARC: 300-400 nT "potentiell krebserregend"; TCO: 200 nT; US-Kongress/EPA: 200 nT; DIN 0107 (EEG): 200 nT; Biolinitiative: 100 nT; BUND: 10 nT; Natur: < 0,0002 nT

3 ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN (Hochfrequenz)

Strahlungsdichte in Mikrowatt pro Quadratmeter	µW/m²	< 0,1	0,1 - 10	10 - 1000	> 1000
---	--------------	-----------------	-----------------	------------------	------------------

Werte gelten für einzelne Funkdienste, z.B. GSM (D-/E-Netze), UMTS, WiMAX, TETRA, Radio, Fernsehen, DECT, WLAN... Angaben beziehen sich auf Spitzenwerte. Richtwerte gelten nicht für Radar.

Kritischere Funkwellen wie z.B. gepulste bzw. periodische Signale (Mobilfunk, DECT, WLAN, digitaler Rundfunk...) sollten speziell bei stärkeren Auffälligkeiten empfindlicher und weniger kritische wie z.B. ungepulste bzw. nichtperiodische Signale (UKW, Kurz-, Mittel-, Langwelle, analoger Rundfunk...) speziell bei schwächeren Auffälligkeiten großzügiger bewertet werden.

Ehemalige baubiologische Funkwellen-Richtwerte SBM-2003: gepulst < 0,1 keine, 0,1-5 schwache, 5-100 starke, > 100 µW/m² extreme Anomalie; ungepulst < 1 keine, 1-50 schwache, 50-1000 starke, > 1000 µW/m² extreme Anomalie

DIN/VDE 0848: Arbeit bis 100.000.000 µW/m², Bevölkerung bis 10.000.000 µW/m²; BlmSchV: bis 10.000.000 µW/m²; Mobilfunk: Schweiz bis 100.000 µW/m², Salzburger Resolution / Ärztekammer 1000 µW/m², Biolinitiative 1000 µW/m² außen, EU-Parlament STOA 100 µW/m², Salzburg 10 µW/m² außen, 1 µW/m² innen; EEG-, Immunstörung: 1000 µW/m²; Handyfunktion: < 0,001 µW/m²; Natur: < 0,000.001 µW/m²

auffällig	schwach auffällig	stark auffällig	extrem auffällig
-----------	-------------------	-----------------	------------------

4 ELEKTRISCHE GLEICHFELDER (Elektrostatik)

Oberflächenspannung in Volt	V	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
Entladezeit in Sekunden	s	< 10	10 - 30	30 - 60	> 60

Werte gelten für auffällige Materialien und Geräte in Körpernähe und/oder für raumdominierende Flächen bei ~ 50 % r.F.
TCO: 500 V; Schäden an Elektronik, Computerbausteinen: ab 100 V; schmerzhafte Schläge, Funken: ab 2000-3000 V; Synthetikmaterialien, Kunststoffbeschichtungen: bis 10.000 V; Laminat: bis 20.000 V; Fernsehbildschirme: bis 30.000 V; Natur: < 100 V

5 MAGNETISCHE GLEICHFELDER (Magnetostatik)

Flussdichteabweichung (Stahl) in Mikrotesla	μT	< 1	1 - 5	5 - 20	> 20
Flussdichteschwankung (Strom) in Mikrotesla	μT	< 1	1 - 2	2 - 10	> 10
Kompassnadelabweichung in Grad	$^\circ$	< 2	2 - 10	10 - 100	> 100

Werte bezogen auf die Flussdichteabweichung μT durch Metall/Stahl bzw. Flussdichteschwankung μT durch Gleichstrom.
DIN/VDE 0848: Arbeitsplatz 67.900 μT , Bevölkerung 21.200 μT ; USA/Österreich: 5000-200.000 μT ; Kernspin 2-4 T; Natur, Erdmagnetfeld: Mitteleuropa 40-50 μT , Äquator ~ 25 μT , Pole ~ 65 μT ; Magnetfeld Auge: 0,0001 nT, Hirn: 0,001 nT, Herz: 0,05 nT; Orientierung Tiere: 1 nT

6 RADIOAKTIVITÄT (Gammastrahlung, Radon)

Dosisleistungserhöhung in Prozent	%	< 50	50 - 70	70 - 100	> 100
--	---	------	---------	----------	-------

Werte bezogen auf die lokale Umgebungsstrahlung, mindestens jedoch auf 0,8 mSv/a bzw. 100 nSv/h (Durchschnitt in Deutschland), bei deutlich höherer Umgebungsstrahlung gilt eine geringere prozentuale Dosisleistungserhöhung.
Strahlenschutzverordnung: Bevölkerung 1 mSv/a zusätzliche Belastung, Arbeitsplatz 20 mSv/a; BGA: Bevölkerung 1,67 mSv/a; BRD im Schnitt: < 0,6 mSv/a (< 70 nSv/h) Norddeutschland, > 1,4 mSv/a (> 165 nSv/h) Erzgebirge, Thüringen, Schwarzwald, Bayerischer Wald...

Radon in Becquerel pro Kubikmeter	Bq/m ³	< 30	30 - 60	60 - 200	> 200
--	-------------------	------	---------	----------	-------

Radon in Becquerel pro Kubikmeter
EU: 400 Bq/m³ (Altbau), 200 Bq/m³ (Neubau); Strahlenschutzkommission: 250 Bq/m³; Schweden: 200 Bq/m³; EPA: 150 Bq/m³; England (Neubau): 100 Bq/m³; WHO: 100 Bq/m³; Radonschutzgesetz BRD (Entwurf): 100 Bq/m³; Innenraum im Schnitt: ~ 20-50 Bq/m³, Außenluft im Schnitt: 5-15 Bq/m³, Extremlagen > 1000 Bq/m³; Radonstollen: ~ 100.000 Bq/m³; Lungenkrebs: Risikozunahme je 100 Bq/m³ um je 10 %

7 GEOLOGISCHE STÖRUNGEN (Erdmagnetfeld, Erdstrahlung)

Störung Erdmagnetfeld in Nanotesla	nT	< 100	100 - 200	200 - 1000	> 1000
Störung Erdstrahlung in Prozent	%	< 10	10 - 20	20 - 50	> 50

Werte bezogen auf das natürliche Erdmagnetfeld und die natürliche radioaktive Gamma- bzw. Neutronenstrahlung der Erde.
Natürliche Schwankung des Erdmagnetfeldes: zeitlich 10-100 nT, Magnetstürme/Sonneneruptionen 100-1000 nT; Abnahme pro Jahr: 20 nT

B WOHNIGIFTE, SCHADSTOFFE, RAUMKLIMA

1 FORMALDEHYD und andere gasförmige Schadstoffe

Formaldehyd in Mikrogramm pro Kubikmeter	$\mu g/m^3$	< 20	20 - 50	50 - 100	> 100
---	-------------	------	---------	----------	-------

MAK: 370 $\mu g/m^3$; BGA: 120 $\mu g/m^3$; WHO: 100 $\mu g/m^3$; Katalyse: 50 $\mu g/m^3$; AGÖF Normalwert: 30 $\mu g/m^3$; VDI: 25 $\mu g/m^3$; Schleimhaut- und Augenreizung: 50 $\mu g/m^3$, Riechschwelle: 60 $\mu g/m^3$, Lebensgefahr: 30.000 $\mu g/m^3$; Natur: < 2 $\mu g/m^3$; Umrechnung: 100 $\mu g/m^3$ = 0,083 ppm

2 LÖSEMittel und andere leicht- bis mittelflüchtige Schadstoffe

Lösemittel VOC in Mikrogramm pro Kubikmeter	$\mu g/m^3$	< 100	100 - 300	300 - 1000	> 1000
--	-------------	-------	-----------	------------	--------

Werte bezogen auf die Summe aller leicht- und mittelflüchtigen Substanzen in der Raumluft (TVOC).
Allergisierende, reizende oder geruchsintensive Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen sind kritischer zu bewerten, das gilt speziell für besonders gefährliche bzw. krebserzeugende Luftschadstoffe.

Umweltbundesamt: 200-300 $\mu g/m^3$; Seifert BGA Zielwert: 200-300 $\mu g/m^3$; Molhave: 200 $\mu g/m^3$; AGÖF Zielwert: 100 $\mu g/m^3$; Natur: < 10 $\mu g/m^3$
AGÖF-Normalwert Einzelstoffe: Toluol 12 $\mu g/m^3$, Xylol 5 $\mu g/m^3$, Benzol 1,7 $\mu g/m^3$, Ethylbenzol 2 $\mu g/m^3$, Styrol 2 $\mu g/m^3$, alpha-pinen 8 $\mu g/m^3$

3 PESTIZIDE und andere schwerflüchtige Schadstoffe

Pestizide	Luft	ng/m ³	< 5	5 - 25	25 - 100	> 100
wie PCP, Lindan, Permethrin, Chlorpyrifos, DDT, Dichlofuanid...	Holz, Material	mg/kg	< 1	1 - 10	10 - 100	> 100
	Staub	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
	Material mit Hautkontakt	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
PCB	Staub	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 5	> 5
Flammschutzmittel chloriert	Staub	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 10	> 10
halogenfrei	Staub	mg/kg	< 5	5 - 50	50 - 200	> 200
PAK	Staub	mg/kg	< 0,5	0,5 - 2	2 - 20	> 20
Weichmacher	Staub	mg/kg	< 100	100 - 250	250 - 1000	> 1000

Summenwerte in Nanogramm pro Kubikmeter Luft bzw. Milligramm pro Kilogramm Material, Holz, Staub.
Hausstaubwerte gelten für typische Stoffgemische. Angaben für an Staub adsorbierte Weichmacher (Gesamtgehalt: x 2).
PCB nach LAGA. PAK nach EPA.

PCP-Verbotsordnung Material: 5 mg/kg; PCP-Richtlinie: Luft 1000 ng/m³, Zielwert 100 ng/m³; ARGE-Bau: Luft 100 ng/m³, Staub 1 mg/kg
PCB-Richtlinie Ziel: 300 ng/m³; PCB-Sanierungsziel NRW: 10 ng/m³; akute Gesundheitsgefahr: 3000 ng/m³; Sonderentsorgung: 50 mg/kg
AGÖF Normalwerte Staub: PCP 0,3 mg/kg, Permethrin 0,5 mg/kg, TCEP 0,5 mg/kg, PAK Benzo-(a)-pyren < 0,2 mg/kg, DEHP 400 mg/kg

Die baubiologische Untersuchung nach dem

STANDARD DER BAUBIOLOGISCHEN MESSTECHNIK

SBM-2008

Eine Übersicht der physikalischen, chemischen und biologischen Risikofaktoren, welche in Schlaf- und Wohnräumen, an Arbeitsplätzen und auf Grundstücken sachverständig untersucht, gemessen, ausgewertet und schriftlich (mit Angabe der Messergebnisse, Messgeräte und Analyseverfahren) dargestellt werden. Bei Auffälligkeiten werden entsprechende Sanierungsempfehlungen erarbeitet.

Die einzelnen Punkte des Standards beschreiben biologisch kritische Umwelteinflüsse in Innenräumen. Deren professionelle Erkennung, Minimierung und Vermeidung im individuell machbaren Rahmen, das ist Sache der baubiologischen Messtechnik. Anspruch und Ziel ist es, unter ganzheitlicher Beachtung aller Standardpunkte und Diagnosemöglichkeiten ein möglichst unbelastetes und naturnahes Lebensumfeld zu schaffen. Bei den Messungen, Bewertungen und Sanierungen stehen baubiologische Erfahrung, Vorsorge und das Erreichbare im Vordergrund. Jede Risikoreduzierung ist prinzipiell anzustreben.

Der baubiologische Standard, die dazugehörigen Richtwerte für Schlafbereiche und messtechnischen Randbedingungen wurden 1987 bis 1992 von der BAUBIOLOGIE MAES im Auftrag und mit Unterstützung des Institut für Baubiologie + Ökologie Neubeuern IBN entwickelt. Wissenschaftler, Ärzte und Kollegen haben mitgeholfen. Der Standard wurde erstmals im Mai 1992 publiziert. Diese Version SBM-2008 ist die 7. Neuerscheinung, veröffentlicht Anfang 2008. Standard, Richtwerte und Randbedingungen werden ab 1999 von einer zehnköpfigen Sachverständigenkommission mitgestaltet, die Mitglieder sind zurzeit Dr. Dipl.Chem. Thomas Haumann, Dipl.Ing. Norbert Honisch, Wolfgang Maes, Dipl.Ing. Helmut Merkel, Dr. Dipl.Biol. Manfred Mierau, Uwe Münzenberg, Rupert Schneider, Peter Sierck, Dipl.Chem. Jörg Thumulla und Dr.Ing. Martin H. Virnich.

A FELDER, WELLEN, STRAHLUNG

1 ELEKTRISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

Ursache: Wechselfeldspannung in Installationen, Kabeln, Geräten, Steckdosen, Wänden, Böden, Betten, Frei- und Hochspannungsleitungen...

Messung der niederfrequenten elektrischen **Feldstärke** (V/m) und der **Körperspannung** (mV) mit Bestimmung der dominierenden **Frequenz** (Hz) und von auffälligen **Oberwellen**

2 MAGNETISCHE WECHSELFELDER (Niederfrequenz)

Ursache: Wechselstrom in Installationen, Kabeln, Geräten, Trafos, Motoren, Frei- und Erdleitungen, Hochspannungsleitungen, Bahn...

Messung und Langzeitaufzeichnung der niederfrequenten magnetischen **Flussdichte** (nT) von Netz- und Bahnstrom mit Bestimmung der dominierenden **Frequenz** (Hz) und von auffälligen **Oberwellen**

3 ELEKTROMAGNETISCHE WELLEN (Hochfrequenz)

Ursache: Mobilfunk, Daten-, Bündel-, Flug-, Richt-, Rundfunk, Radar, Militär, Schnurlostelefone, drahtlose Netzwerke, Funkgeräte...

Messung der hochfrequenten elektromagnetischen **Strahlungsdichte** ($\mu\text{W}/\text{m}^2$) mit Bestimmung der dominierenden **Funkdienste** und niederfrequenten **Signale** (Pulsung, Periodizität, Modulation...)

4 ELEKTRISCHE GLEICHFELDER (Elektrostatik)

Ursache: Synthetikteppiche, -gardinen, -textilien, Kunststoffapeten, Lacke, Oberflächenbeschichtungen, Stofftiere, Bildschirme...

Messung der statischen elektrischen **Oberflächenspannung** (V) sowie deren **Entladezeit** (s)

5 MAGNETISCHE GLEICHFELDER (Magnetostatik)

Ursache: Stahlteile in Betten, Matratzen, Möbeln, Geräten, Baumasse...; Gleichstrom von Straßenbahn, Photovoltaikanlagen...

Messung der **Erdmagnetfeldverzerrung** als statische **räumliche Flussdichteabweichung** (μT , Stahl) bzw. **zeitliche Flussdichteschwankung** (μT , Strom) sowie der **Kompassabweichung** ($^\circ$)

6 RADIOAKTIVITÄT (Gammastrahlung, Radon)

Ursache: Baumasse, Steine, Fliesen, Schlacken, Aschen, Altlasten, Geräte, Antiquitäten, Lüftung, Bodenstrahlung, Umwelt...

Messung der **Äquivalentdosisleistung** (nSv/h, %) sowie der **Radonkonzentration** (Bq/m^3)

7 GEOLOGISCHE STÖRUNGEN (Erdmagnetfeld, Erdstrahlung)

Ursache: Ströme und Radioaktivität der Erde; lokale Störzonen durch z.B. terrestrische Verwerfungen, Spalten, Wasser...

Messung von **Magnetfeld** (nT) und **Strahlung** (ips) der Erde und ihrer auffälligen **Störungen** (%)

8 SCHALLWELLEN (Luftschall, Körperschall)

Ursache: Straßenlärm, Luftfahrt, Bahn, Industrie, Gebäude, Geräte, Maschinen, Motoren, Trafos, Schallbrücken...

Messung von **Lärm, Hör-, Infra- und Ultraschall, Schwingung** und **Vibration** (dB, m/s^2)

B WOHNIGIFTE, SCHADSTOFFE, RAUMKLIMA

1 FORMALDEHYD und andere gasförmige Schadstoffe

Ursache: Lacke, Kleber, Spanplatten, Holzwerkstoffe, Möbel, Einrichtungen, Geräte, Heizung, Lecks, Verbrennung, Abgase, Umwelt...

Messung **gasförmiger Schadstoffe** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm) wie Formaldehyd, Ozon und Chlor, Stadt- und Industriegase, Erdgas, Kohlenmonoxid und Stickstoffdioxid sowie weitere Verbrennungsgase

2 LÖSEMittel und andere leicht- bis mittelflüchtige Schadstoffe

Ursache: Farben, Lacke, Kleber, Kunststoffe, Baumaterialien, Spanholz, Möbel, Einrichtungen, Beschichtungen, Pflegemittel...

Messung **flüchtiger Schadstoffe** ($\mu\text{g}/\text{m}^3$, ppm) wie Acrylate, Aldehyde, Aliphaten, Alkane, Alkene, Alkohole, Amine, Aromaten, Cycloalkane, Ester, Ether, Glykole, Halogenkohlenwasserstoffe, Isocyanate, Ketone, Kresole, Phenole, Siloxane, Terpene und anderen organischen Verbindungen (VOC)

3 PESTIZIDE und andere schwerflüchtige Schadstoffe

Ursache: Holz-, Leder-, Teppichschutz, Kleber, Kunststoffe, Dichtungen, Beschichtungen, Schädlingsbekämpfung, Kammerjäger...

Messung **schwerflüchtiger Schadstoffe** (mg/kg, ng/m^3) wie Biozide, Insektizide, Fungizide, Holzschutzmittel, Pyrethroide, Flammschutzmittel, Weichmacher, PCB, PAK, Dioxine

4 SCHWERMETALLE und andere verwandte Schadstoffe

Ursache: Holzschutz, Baustoffe, Geräte, Baufeuchte, PVC, Farben, Glasuren, Sanitärrohre, Industrie, Altlasten, Umwelt...

Messung **anorganischer Schadstoffe** (mg/kg) wie Schwermetalle und Metallverbindungen, Salze

5 PARTIKEL und FASERN (Feinstaub, Nanopartikel, Asbest, Mineralfasern...)

Ursache: Aerosole, Schwebstoffe, Staub, Rauch, Ruß, Bau- und Dämmstoffe, Lüftungs- und Klimaanlage, Geräte, Toner, Umwelt...

Messung von **Staub, Partikelzahl und -größe, Asbest** und sonstigen Fasern ($/\text{l}$, $\mu\text{g}/\text{m}^3$, $/\text{g}$, %))

6 RAUMKLIMA (Temperatur, Feuchte, Kohlendioxid, Luftionen, Luftwechsel, Gerüche...)

Ursache: Feuchteschäden, Baufeuchte, Baustoffe, Lüftung, Heizung, Einrichtung, Atmung, Elektrostatik, Strahlung, Staub, Umwelt...

Messung von **Luft- und Oberflächentemperatur** ($^{\circ}\text{C}$), **Luft- und Materialfeuchte** (r.F., a.F., %), **Sauerstoff** (Vol.%), **Kohlendioxid** (ppm), **Luftdruck** (mbar), **Luftbewegung** (m/s) und **Luftionen** ($/\text{cm}^3$) sowie der **Luftelektrizität** (V/m), Feststellung von **Gerüchen** und der **Luftwechselrate**

C PILZE, BAKTERIEN, ALLERGENE

1 SCHIMMELPILZE und deren Sporen sowie Stoffwechselprodukte

Ursache: Feuchteschäden, Wärmebrücken, Baumängel, Baumaterialien, Sanierungsfehler, Lüftung, Klimaanlage, Einrichtung, Umwelt...

Messung und Bestimmung von kultivierbaren und nicht kultivierbaren **Schimmelpilzen**, Schimmelpilzsporen und Pilzbestandteilen ($/\text{m}^3$, $/\text{dm}^2$, $/\text{g}$) sowie Stoffwechselprodukten (MVOC, Toxine...)

2 HEFEPILZE und deren Stoffwechselprodukte

Ursache: Nässebereiche, Hygieneprobleme, Lebensmittelvorrat, Abfälle, Geräte, Wasseraufbereitung, sanitäre Einrichtung...

Messung und Bestimmung von **Hefepilzen** ($/\text{m}^3$, $/\text{dm}^2$, $/\text{g}$) und Stoffwechselprodukten

3 BAKTERIEN und deren Stoffwechselprodukte

Ursache: Nässeschäden, Fäkalienbeschädigungen, Hygieneprobleme, Lebensmittelvorrat, Abfälle, Wasseraufbereitung, sanitäre Installationen...

Messung und Bestimmung von **Bakterien** ($/\text{m}^3$, $/\text{dm}^2$, $/\text{g}$, $/\text{l}$) und Stoffwechselprodukten

4 HAUSSTAUBMILBEN und andere Allergene

Ursache: Milben, -kot und -stoffwechselprodukte, Schimmelpilzbefall, Hygiene, Hausstaub, Haustiere, Baufeuchte, Lüftung, Umwelt...

Messung bzw. Bestimmung der **Milbenzahl** und **-exkreme**te, **Pollen, Gräser, Tierhaare** ($/\text{m}^3$, $/\text{g}$, %)

Im Rahmen des baubiologischen Standards werden weitere Messungen, Überprüfungen und Begutachtungen durchgeführt, z.B. der Lichtqualität, Beleuchtungsstärke und UV-Strahlung, des Leitungswassers auf toxische oder bakterielle Verunreinigung, von Baumaterialien, Möbeln und Einrichtungen, von Haus- und Holzschädlingen, auch Beratungen und Planungen für anstehende Projekte und Baubegleitungen.

Zu diesem Standard gehören die ergänzenden baubiologischen Richtwerte für Schlafbereiche, die speziell für das Langzeitrisko und die besonders empfindliche Regenerationszeit des Menschen entwickelt wurden, und ebenfalls die messtechnischen Randbedingungen und Erläuterungen, in denen die Kriterien für baubiologisch-sachverständige Messungen und Analysen näher beschrieben und festgelegt sind.