

EMPFEHLUNG RECOMMANDATION EMPFEHLUNG RECOMMANDATION EMPFEHLUNG
 Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges Bauen Construction durable Nachhaltiges

Gutes Innenraumklima ist planbar Assurer une bonne qualité de l'air intérieur

2004/1

Wussten Sie schon....

... dass wir den grössten Teil unserer Arbeits- und Freizeit in Gebäuden verbringen?
 ... dass ein gutes Innenraumklima das Wohlbefinden und damit die Zufriedenheit und die Produktivität steigert?
 ... dass wir trotz ökonomischem Druck und kurzen Bauzeiten Gebäude bauen müssen, welche die Gesundheit der Benutzer nie beeinträchtigen?

Gemeinsame Anstrengungen

von Bauherrschaft, Planenden, Unternehmungen, Benutzer und Benutzerinnen führen zum Ziel. Die Gebäudebenutzer selber haben durch Lüften, Rauchen usw. einen sehr starken Einfluss auf die Qualität des Innenraumklimas.

Diese Empfehlung

beschreibt aus der Sicht der Bauherrschaft die Leistungen der Planenden zur Erreichung der Planungsziele Innenraumklima (nebenstehende Grafik beachten).

Der Schwerpunkt liegt bei den Planungsleistungen, die auf Seite 2 und 3 beschrieben sind. Es werden pro Planungsphase die für das Innenraumklima relevanten Entscheidungen und Arbeitsmittel aufgezeigt.

In der Beilage sind Schadenfälle dargestellt, die zu Bauverzögerungen und Mehrkosten führten.

Bei der elektronischen Version dieser Empfehlung führen die Links direkt zu weiteren Informationen. Die Zielvorgabe und die Zielvereinbarung können als Vorlage in Pflichtenhefte und Verträge kopiert werden.

Publikationen der KBOB

Planungsziele

die behandelt werden:

Chemie

Wenig chemische Schadstoffe in der Raumluft, Materialien nicht reaktiv, tiefe Emissionsraten, geruchsneutral

Biologie

Tiefe Keimzahlen in der Luft

Physik

Ausreichend Frischluft

Objectifs de planification

qui sont traités:

Chimie

Peu de polluants chimiques dans l'air, matériaux non réactifs, faibles taux d'émission, odeur neutre

Biologie

Faible taux de germes dans l'air

Physique

Suffisamment d'air frais

Saviez-vous que...

... nous passons le plus clair de notre temps de travail et de loisir dans des bâtiments?
 ... un bon climat intérieur accroît le bien-être, et donc la satisfaction et la productivité?
 ... malgré la pression économique et les délais serrés des travaux, nous sommes tenus de construire des bâtiments qui sont sans danger pour la santé de leurs utilisateurs?

Seul un effort commun

du maître de l'ouvrage, des concepteurs, des entrepreneurs et des utilisateurs du bâtiment permettra d'atteindre l'objectif. Les utilisateurs eux-mêmes peuvent exercer une grande influence sur la qualité de l'air s'ils aèrent, ne fument pas, etc.

Gesundheit der Benutzer Santé des utilisateurs

Planungsziele

die in dieser Empfehlung nicht behandelt werden:

Beleuchtung
 Ergonomie
 Lärm
 Magnetische Felder
 Radon
 Staub
 Sonnenschutz
 Stress
 Mobbing
 Thermische Behaglichkeit
 Vibrationen

Objectifs de planification

non traités dans cette recommandation:

Ergonomie
 Éclairage
 Bruit
 Champs magnétiques
 Radon
 Poussière
 Protection solaire
 Stress
 Mobbing
 Confort thermique
 Vibrations

Cette recommandation

décrit, du point de vue du maître de l'ouvrage, les prestations des concepteurs pour atteindre les objectifs convenus en matière de climat intérieur (voir graphique ci-contre).

Elle se concentre en particulier sur les prestations décrites en pages 2 et 3. Les décisions et instruments significatifs sont présentés pour chaque phase de planification.

L'annexe présente des cas de dégâts ayant conduit à des retards et à des surcoûts.

La version électronique de cette recommandation permet d'accéder par les liens directement à d'autres informations. Le but et l'accord sur les objectifs peuvent être copiés directement dans le cahier des charges et les contrats.

Publications KBOB

Bei Grundstückervaluierungen und Machbarkeitsstudien sind die Immissionen am Standort zu berücksichtigen.

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase21.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase21.xls

Im Projektpflichtenheft ist eine Zielvorgabe Innenraumklima festzulegen.

Zielvorgabe

Die zu erstellende Baute soll weder die Gesundheit noch das Wohlbefinden der zukünftigen Benutzer und Benutzerinnen beeinträchtigen. Diese Aspekte sind in der Planung zu berücksichtigen. Die Einhaltung der vereinbarten Ziele wird nach der Fertigstellung der Baute überprüft.

2 Vorstudien 2 Etudes préliminaires



Lors de l'évaluation de l'emplacement et des études de faisabilité, on tiendra compte des émissions négatives liées au site.

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase21.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase21.xls

En matière de qualité de l'air intérieur, un but doit être fixé dans le cahier des charges du projet.

But

Le bâtiment doit être construit de façon à ne porter atteinte ni à la santé, ni au bien-être de ses utilisateurs. Des objectifs doivent être pris en compte dans la planification déjà; une fois la construction terminée, on s'assurera qu'ils sont respectés.

Die Planungsleistung Innenraumklima wird aufgrund der Planungsziele festgelegt und in den Planerverträgen vereinbart.

www.eco-bau.ch/files/Schwerpunkte.pdf

Aufgrund der vereinbarten Planungsziele soll eine Zielvereinbarung erstellt werden. Bei GU/TU-Verfahren gehört die entsprechende Zielvereinbarung auch in den Vertrag.

Zielvereinbarung (Beispiel)

Unter Standardbedingungen liegt die Formaldehydkonzentration unterhalb von $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Die TVOC-Konzentration liegt unterhalb von $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Zusätzlich dürfen bestehende gesundheitsbasierte Richtwerte nicht überschritten werden. Es sind keine humankanzerogenen Verbindungen nachweisbar, oder deren Konzentration liegt höchstens 25% über der Aussenluft (z.B. Benzol) Unter Nutzungsbedingungen gelten zusätzlich folgende Anforderungen: Die CO_2 -Konzentration darf den Mittelwert von 1000 ppm resp. den Spitzenwert von 1500 ppm nicht überschreiten.

Der Bauherr führt 1 bis 3 Monate nach Beendigung raumluftrelevanter Bauarbeiten Raumlufmessungen durch (wenn möglich vor der Möblierung). Falls die Messwerte nicht den Vorgaben entsprechen, entscheidet der Bauherr über die Bezugsbereitschaft und das weitere Vorgehen.

Die Einhaltung der Zielvereinbarung ist durch das Gebäude- und Anlagenkonzept sicherzustellen (z.B. Fensterlüftung oder mech. Lüftung). Für Hauptnutzungen wie Büro, Betten- oder Klassenzimmer usw., sind die relevanten Baukonstruktionen im Hinblick auf minimale Emissionen an die Raumluf zu optimieren (Materialien, Aufbau, Oberflächen-Volumen-Verhältnis).

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase32.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase32.xls

Bei Umbauten und Sanierungen soll bei Verdacht ein Gebäudecheck bezüglich Asbest, PCB und PCP durchgeführt werden.

www.stzh.ch/ugz/services/merkblaetter/eb_schadstoffe.pdf

3 Projektierung 3 Etude du projet



La qualité de l'air intérieur doit être spécialement prise en compte au stade de l'étude déjà sous forme d'objectifs à faire figurer dans les contrats.

www.eco-bau.ch/files/Schwerpunkte.pdf

Les objectifs convenus doivent faire l'objet d'un accord qui sera mentionné dans le contrat, aussi avec une entreprise générale ou une entreprise totale.

Accord sur les objectifs (exemple)

Dans des conditions normales, la concentration de formaldéhyde devra être inférieure à $62 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et la concentration totale de COV ne devra pas dépasser $1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De plus, les valeurs indicatives pour la santé ne devront pas être dépassées. Il ne devra pas y avoir de composants cancérigènes ou leur concentration ne devra pas dépasser 25 % de celle de l'air extérieur (p. ex. benzène).

De plus, lorsque le bâtiment sera utilisé, la concentration de CO_2 ne devra pas dépasser 1000 ppm, ni la valeur de pointe de 1500 ppm.

Un à trois mois après la fin des travaux déterminants pour l'air intérieur et avant la mise en place des meubles, le maître de l'ouvrage mesurera la qualité de l'air intérieur. Si les valeurs obtenues ne correspondent pas aux valeurs prescrites, il décidera si le bâtiment peut être occupé et, le cas échéant, des dispositions à prendre.

Le respect de l'accord sur les objectifs doit être garanti dans la conception du bâtiment et des installations techniques (p. ex. aération naturelle ou mécanique).

Pour les affectations principales (bureaux, école, hôpital), les éléments de construction (matériaux, genre d'assemblage, rapport surface-volume, etc.) seront optimisés de façon à obtenir des émissions minimales dans l'air intérieur.

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase32.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase32.xls

Lors de transformations ou d'assainissements, on contrôlera la présence d'amiante, de PCB et de PCP en cas de doute.

www.stzh.ch/ugz/services/merkblaetter/eb_schadstoffe.pdf

Bilder: Neubau der Bundesverwaltung, Mühlestr., Ittigen/Bern, 2004-2005, Situation und Fassadenstudie mit Fensterlüftung

Die Ausschreibungsunterlagen müssen folgende Angaben enthalten

- präzise Materialanforderungen, wo notwendig inkl. Emissionsvorgaben, z.B. Label (tiefe Emissionen in die Raumluft kann als Zuschlagskriterium eingesetzt werden).
- den Hinweis, dass eine Erfolgskontrolle mit Abschlussmessungen durchgeführt werden kann. Werden die Werte (Zielvereinbarung) überschritten, sind die Messkosten und die Folgekosten vom Verursacher zu tragen.

Vor der Vergabe ist zu prüfen

- ob die effektiv eingesetzten Produkte die verlangten Anforderungen erfüllen.
- ob die Emissionsvorgaben erfüllt sind (nachträgliches Einholen fehlender Nachweise ist zulässig).

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase41.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase41.xls

4 Ausschreibung 4 Appel d'offres



Les documents de soumission doivent contenir les données suivantes

- exigences précises sur les matériaux, y compris si nécessaire des données d'émission, par ex. label (de faibles émissions dans l'air peuvent constituer un critère d'adjudication).
- l'indication qu'un contrôle au moyen de mesures peut avoir lieu. Si les valeurs convenues (accord) sont dépassées, les frais de mesure et les surcoûts engendrés seront à la charge de celui qui les cause.

Avant l'adjudication, on vérifiera que

- les produits effectivement utilisés remplissent les exigences.
- les données d'émission sont remplies (les preuves manquantes peuvent être demandées ultérieurement).

www.eco-bau.ch/files/Anleitung_Phase41.pdf
www.eco-bau.ch/files/Arbeitsblatt_Phase41.xls

Die Bauleitung prüft

- ob die raumluftrelevanten Materialien dem Werkvertrag entsprechen.
- die Leistung der raumluftrelevanten Anlagen.
- die Einhaltung von Austrocknungs- und Auslüftungszeiten vor dem Bezug.
- die Einhaltung der Zielvereinbarung mit Abschlussmessungen (Messkosten bis zu mehreren Tausend Franken).

5 Realisierung 5 Réalisation



La direction des travaux vérifie

- que les matériaux déterminants pour l'air intérieur sont conformes au contrat.
- le débit des installations déterminantes pour l'air intérieur.
- le respect des temps de séchage et d'aération avant l'emménagement.
- le respect des objectifs convenus au moyen de mesures (pouvant coûter jusqu'à plusieurs milliers de francs).

Die GebäudebenutzerInnen sind über ihren Beitrag zu einem gut funktionierenden Gebäudebetrieb zu informieren und müssen ihre Ansprechstelle kennen (z.B. Gebäudeverantwortliche). Nach einem Jahr können die Gebäudebenutzer über die Arbeitsplatz- oder Wohnqualität befragt werden.

Beschwerden sind ernst zu nehmen und möglichst rasch zu behandeln.

www.eco-bau.ch/files/Beschwerden.pdf
www.eco-bau.ch/files/Fragebogen.pdf
www.eco-bau.ch/files/Adressen.pdf

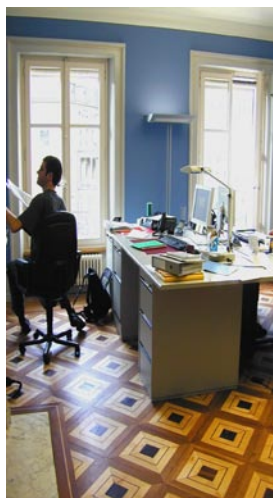
Die AnlagenbetreiberInnen dokumentieren regelmässig die Betriebsdaten.

Gebäudereinigung

Es sind Reinigungsmittel zu verwenden, welche die Raumluft nicht belasten.

www.igoeb.ch

6 Bewirtschaftung 6 Exploitation



Bilder: Umbau der Bundesverwaltung, Hirschengraben 3, Bern, 2003, Farben mit Naturpigmenten und ohne Lösungsmittel

Les utilisateurs doivent être informés de leur contribution au bon fonctionnement du bâtiment et doivent connaître leur interlocuteur (p.ex. le responsable du bâtiment). Après une année, les utilisateurs peuvent être consultés sur la qualité de leur place de travail ou de leur habitat.

Les réclamations doivent être prises au sérieux et traitées le plus vite possible.

www.eco-bau.ch/files/Beschwerden.pdf
www.eco-bau.ch/files/Fragebogen.pdf
www.eco-bau.ch/files/Adressen.pdf

Les exploitants des installations documentent régulièrement les données d'exploitation.

Nettoyage du bâtiment

On utilisera des produits qui ne polluent pas l'air intérieur.

www.igoeb.ch

Empfehlungen KBOB IPB für Bauherren, Projektleitende und Planende

- Befassen Sie sich frühzeitig mit der Thematik Innenraumklima und legen Sie zusammen mit den Planenden die Planungsziele und die zu erreichenden Werte mit einer Zielvereinbarung fest.
- Informieren Sie die BenutzerInnen über ihren Einfluss auf das Innenraumklima.
- Überprüfen Sie regelmässig Massnahmen und Betriebsbedingungen für ein gutes Innenraumklima.

Recommandations KBOB IPB pour maîtres de l'ouvrage, chefs de projet et concepteurs

- *Etudiez suffisamment tôt l'aspect climat intérieur et fixez dans un accord conclu avec les concepteurs les objectifs et les valeurs à respecter.*
- *Informez les utilisatrices et utilisateurs au sujet de leur influence sur le climat intérieur.*
- *Vérifiez régulièrement les mesures et les conditions d'exploitation pour une bonne qualité de climat intérieur.*

Autoren * / Informationen

KBOB Fachgruppe nachhaltiges Bauen
 reinhard.friedli@bbl.admin.ch*, Leiter
 alain.cuche@astra.admin.ch, Stellvertreter
 marcel.adam@armasuisse.ch
 andreas.eckmanns@bfe.admin.ch
 michael.quetting@ethrat.ch
 christoph.rentsch@buwal.admin.ch
 jean-pierre.rosat@bbl.admin.ch*
 verena.steiner@bwo.admin.ch
 ernst.ursenbacher@bbl.admin.ch*
 fredy.fv.voegeli@sbb.ch
 daniel.wachter@are.admin.ch

IPB walter.vetsch@ubs.com

KÖB Koordinationsgruppe Ökologisch Bauen
 heinrich.gugerli@hbd.stzh.ch*

BAG Bundesamt für Gesundheit
 roger.waeber@bag.admin.ch*

BAU- und UMWELTCHEMIE AG
 reto.coutalides@raumlufthygiene.ch*

Auteurs * / Informations

KBOB Groupe Construction durable
 reinhard.friedli@bbl.admin.ch*, chef
 alain.cuche@astra.admin.ch, suppléant
 marcel.adam@armasuisse.ch
 andreas.eckmanns@bfe.admin.ch
 michael.quetting@ethrat.ch
 christoph.rentsch@buwal.admin.ch
 jean-pierre.rosat@bbl.admin.ch*
 verena.steiner@bwo.admin.ch
 ernst.ursenbacher@bbl.admin.ch*
 fredy.fv.voegeli@sbb.ch
 daniel.wachter@are.admin.ch

IPB walter.vetsch@ubs.com

KÖB Conférence sur l'éco-construction
 heinrich.gugerli@hbd.stzh.ch*

OFSP Office fédéral de la santé publique
 roger.waeber@bag.admin.ch*

BAU- und UMWELTCHEMIE AG
 reto.coutalides@raumlufthygiene.ch*

Fachliteratur

„INNENRAUMKLIMA- Keine Schadstoffe
 in Wohn- und Arbeitsräumen“

Projektpartner:

BAG Bundesamt für Gesundheit
 KBOB (siehe oben)
 KÖB (siehe oben)
 Metron Architektur AG
 seco Staatssekretariat für Wirtschaft
 AHB Amt für Hochbauten Stadt Zürich
 UGZ Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich

Reto Coutalides, Roland Ganz, Walter Sträuli
 ISBN 3-85932-419-5
 Bestellung: buecher@werdverlag.ch

Bibliographie

Le livre INNENRAUMKLIMA n'est disponible qu'en allemand



Herausgeber: KBOB/IPB c/o Bundesamt für Bauten und Logistik, Holzikofenweg 36, 3003 Bern
 Internet: <http://www.kbob.ch>
 Hier finden Sie unter «Publikationen» weitere Empfehlungen Nachhaltiges Bauen.

Editeur: KBOB/IPB, Office fédéral des constructions et de la logistique, Holzikofenweg 36, 3003 Berne
 Internet: <http://www.kbob.ch>
 Vous trouvez ici d'autres recommandations pour la construction durable.

Ausgangslage

Grosse Bauverzögerung



Die Erneuerung von Brüstungsverkleidungen und Fenstern in Holz führte zu hohen Formaldehydwerten in der Raumluft, zu gesundheitlichen Klagen und zur Schliessung des Gebäudes.

Analyse

Der verwendete Furnierleim (Bindemittel aus Harnstoff-Formaldehydharz) und die eingesetzten Holzwerkstoffe in LIGNUM 6.5 und E1-Qualität führten zu den hohen Formaldehydwerten in der Raumluft.

Als Ersatz verwendete man eine emissionsarme, mit einem EC1 Kleber (sehr emissionsarm) industriell furnierte Spanplatte (wasserfest, phenolharzgebunden).

Die Nachbesserung hatte eine Bauverzögerung von 6 Monaten zur Folge und die Zusatzkosten, inkl. Provisorien, beliefen sich auf einen siebenstelligen Betrag.

Fazit

Massgebend für tiefe Formaldehydkonzentrationen in der Raumluft ist der Flächenanteil pro Raumvolumen (inkl. offene Kanten und Lochungen), die Emissionen des fertigen Produktes (inkl. Oberflächenbehandlung), der Ort des Einbaus (z.B. beim Heizkörper) sowie die Lüftungsverhältnisse.

Holzwerkstoffe, welche die zulässigen Emissionswerte vollständig ausschöpfen, sind nur kleinflächig zu verwenden ($<0.1 \text{ m}^2/\text{m}^3$).

► Details im Buch Seite 16 ff. (siehe Literatur Seite 4, unten)

Hohe Keimbelastung



In einem neu erstellten Mehrfamilienhaus mit kontrollierter Lüftung und Erdregister klagten die Bewohner in verschiedenen Mieteinheiten über gesundheitliche Probleme.

Die Bakterienkonzentration der Zuluft lag rund 14 mal höher als die der Aussenluft und fast doppelt so hoch wie die der Raumluft. In der Aussenluftfassung wurde stehendes Wasser entdeckt.

Als Nachbesserung verlegte man den Eintritt in das Erdregister um 1 m nach oben und verhinderte damit, dass Meteorwasser ins Erdregister eintreten konnte.

Eine Nachkontrolle zeigte im Vergleich mit der Aussenluft tiefe Bakterien- und Schimmelpilzkonzentrationen in der Zuluft.

Wassereinträge in Lüftungssysteme sind zu verhindern.

Erdverlegte Leitungen sind selbstentwässernd, d.h. im Gefälle zu verlegen. Der Wasserablauf muss am tiefsten Punkt sein. Es sind gut zu reinigende Anlageteile zu verwenden. Die Prüfung der Luftqualität in regelmässigen Abständen wird empfohlen.

Ein Wartungsplan und Betriebsjournal der Anlage ist zu führen

► Details im Buch Seite 65 ff.

Hohe Lösemittelkonzentration



Ein Kunstharz-Fliesbelag musste nach sechs Jahren neu versiegelt werden. Die Benutzer klagten danach über starke gesundheitliche Probleme.

Der verwendete Siegel war stark lösemittelhaltig (47%).

Die Lösemittel wurden noch nach sechs Monaten in hohen Konzentrationen in der Luft gemessen.

Da ein mehrmonatiges Lüftungsprogramm keine Verbesserung brachte, wurde der Boden abgeschliffen und mit einem Wassersiegel versiegelt.

Oberflächenversiegelungen sind auf ein Minimum zu beschränken.

Oberflächenbehandlungen sind mit lösemittelfreien Produkten durchzuführen.

Der Ersatz der klassischen flüchtigen Lösemitteln (VOC) durch schwerer flüchtige Verbindungen (SVOC) wie Glykole und Glykolderivate belasten die Raumluft auch. Die Stoffe entweichen langsamer, dafür über lange Zeiträume.

► Details Glykole im Buch Seite 51

Dicke Luft und Schimmelpilze



In einer 1994 erstellten Kinderkrippe klagten die Mitarbeitenden über schlechte Raumluft und diverse gesundheitliche Probleme.

Im Winter trat Tauwasseranfall an den Fenstern auf, was zu Schimmelbildung in den Fugen führte. Kontinuierliche Klimamessungen zeigten, dass der Vorsorgewert für Kohlendioxid regelmässig überschritten wurde (Stoffwechsel der Raumbenutzer).

Die häufigsten gesundheitlichen Symptome Müdigkeit und Kopfwahl liessen sich damit erklären.

Es wurde nachträglich eine kontrollierte Lüftung eingebaut, welche die Raumluftqualität merklich verbesserte und zu keinen Klagen mehr führte.

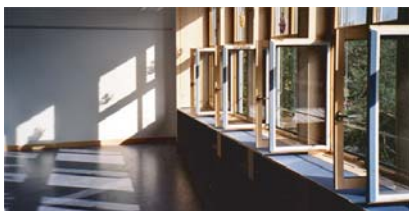
Regelmässiges Lüften muss durch die Benutzer sichergestellt werden. Ist dies nicht möglich, soll eine mechanische Lüftung eingebaut werden. Ohne regelmässiges Lüften kann die Kohlendioxidkonzentration in dichten Gebäuden schnell zu hohe Werte erreichen.

Die Überprüfung der Funktionsweise und Einregulierung des Gebäudesystems kann nicht an einem Tag erfolgen, sondern muss sowohl das Sommerhalbjahr wie die Heizperiode umfassen

► Details im Buch Seite 158 ff.

Situation

Important retard



La rénovation des revêtements d'allèges et des fenêtres ont conduit à des teneurs en formaldéhyde trop élevées dans l'air, à des plaintes et enfin à la fermeture du bâtiment.

Constataion

La colle de placage (liant à base de résine urée-formaldéhyde) et les dérivés du bois utilisés (LIGNUM 6.5 et qualité E1) ont conduit aux teneurs élevées de formaldéhyde dans l'air.

On a remplacé les revêtements par des panneaux de particule plaqué avec une colle EC1 à très basse émission (résistant à l'eau, lié à la résine phénolique).

L'assainissement a provoqué un retard de 6 mois et induit des coûts supplémentaires, y compris la solution provisoire, s'élevant à un montant à 7 chiffres.

A retenir

Sont déterminant pour de faibles concentrations de formaldéhyde dans l'air, la surface des éléments rapportée au volume du local (y inclus les chants et les percements), les émissions du produit fini (y c. le traitement de surface), l'endroit de l'aménagement (par ex. près du radiateur), ainsi que les conditions de ventilation.

Les dérivés de bois dont les émissions sont à la limite des valeurs admises ne doivent être utilisés que sur de petites surfaces ($<0.1 \text{ m}^2/\text{m}^3$).

► Détails page 16 et ss. du livre (voir bibliographie, page 4).

Forte teneur en germes



Dans un locatif neuf équipé d'une ventilation contrôlée et d'un puits provençal, les habitants de différents appartements se sont plaints de problèmes de santé.

La concentration de bactéries dans l'air entrant était environ 14 fois plus élevée que celle de l'air extérieur et presque 2 fois plus élevée que celle de l'air intérieur. De l'eau stagnante a été trouvée dans l'adduction d'air extérieur.

L'assainissement a consisté à surélever l'entrée du puits provençal de 1 m, ce qui empêche l'eau pluviale d'y entrer.

Un contrôle ultérieur a montré que les concentrations de bactéries et de moisissures dans l'air entrant étaient faibles en comparaison avec celle de l'air extérieur.

Il faut empêcher l'entrée d'eau dans le système de ventilation.

Les conduites enterrées doivent se vider d'elles-mêmes, c.à-d. être dans la pente. L'eau doit pouvoir sortir au point le plus bas. Il faut utiliser des éléments faciles à nettoyer. Il est recommandé de vérifier la qualité de l'air à intervalle régulier.

Un plan d'entretien et un journal d'exploitation doivent être tenus.

► Détails page 65 et ss. du livre.

Concentration élevée de solvant



Après six ans, un revêtement en résine coulée a dû être vitrifié à nouveau. Par la suite les utilisateurs se sont plaints de problèmes de santé.

Le revêtement utilisé était fortement chargé en solvant (47%).

Six mois plus tard, les concentrations de solvants mesurées dans l'air étaient encore élevées.

Vu qu'un programme d'aération de plusieurs mois n'a apporté aucune amélioration, le sol a été poncé et vitrifié avec un produit à l'eau.

Limiter au maximum la vitrification des surfaces.

Les traitements de surface doivent être faits avec des produits sans solvants.

Le remplacement des solvants volatils classiques (COV) par des composés moins volatils tels que le glycol et ses dérivés pollue également l'air intérieur. Les substances sont dégagées plus lentement, mais plus longtemps.

► Détails sur le glycol page 51 du livre.

Air vicié et moisissures



Dans une crèche construite en 1994, les collaboratrices se sont plaintes du mauvais air ambiant et de divers problèmes de santé.

En hiver, il y avait de la condensation sur les vitres, qui a provoqué des moisissures dans les joints. Des mesures continues ont montré que la valeur préventive pour le gaz carbonique était régulièrement dépassée (métabolisme des utilisateurs des locaux)

C'était l'explication des symptômes les plus fréquents (fatigue et maux de tête).

Une ventilation contrôlée a été construite; elle a permis une nette amélioration de la qualité de l'air intérieur et il n'y a plus de plaintes.

Une aération régulière doit être assurée par les utilisateurs. Si cela n'est pas possible, une ventilation mécanique doit être installée. Sans aération régulière, la concentration de gaz carbonique peut rapidement atteindre des valeurs trop élevées dans certains bâtiments.

La vérification du fonctionnement et de la régulation du système ne peut se faire en un jour; elle doit couvrir la période estivale et celle de chauffage.

► Détails page 158 et ss. du livre.