

Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld

Report der gewerblichen Berufsgenossenschaften,
der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand
und des Berufsgenossenschaftlichen
Instituts für Arbeitsschutz – BGIA



**Bundesverband
der Unfallkassen**



HVBG
Hauptverband der
gewerblichen
Berufsgenossenschaften

| | |
|-----------------------|--|
| Zusammengestellt von: | Nadja von Hahn und Horst Kleine Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz – BGIA |
| Erarbeitet: | von der Arbeitsgruppe „Handlungsanleitung Innenraumluftqualität“ unter Mitarbeit von Bert Aengenvoort, BGIA; Elisabeth Arnold, Verwaltungs-BG; Ute Bagschik, Maschinenbau- und Metall-BG; Axel Barig, BGIA; Fritz Börner, BGIA; Dietmar Breuer, BGIA; Christoph Deininger, BG für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege; Eckehard Droll, BG der chemischen Industrie; Suresh Duggal, BG Nahrungsmittel und Gaststätten; Gerald Eckhardt, BGAG; Christian Felten, BG für Fahrzeughaltungen; Markus Fischer, BG der Feinmechanik und Elektrotechnik; Hans-Peter Fröhlich, Großhandels- und Lagerei-BG; Manfred Giebner, BG der Gas-, Fernwärme- und Wasserwirtschaft; Ralf Hertwig, BGIA; Ulrike Hoehne-Hückstädt, BGIA; Norbert Kluger, BG BAU; Annette Kolk, BGIA; Bernhard Küter, BG Druck und Papierverarbeitung; Ulrich Metzdorf, BG für Fahrzeughaltungen; Kai Lüken, BGIA; Peter Michels, BG der Feinmechanik und Elektrotechnik; Sylke Neumann, BGlicher Fachausschuss Verwaltung; Heinz-Dieter Neumann, Gemeindeunfallversicherungsverband Westfalen-Lippe; Wolfgang Pfeiffer, BGIA; Klaus Pohl, Verwaltungs-BG; Harald Siekmann, BGIA; Thomas Smola, BGIA; Klaus-Werner Stahmer, BG der Feinmechanik und Elektrotechnik; Isabel Warfolomeow, BG Metall Süd; Gitte Weber, BG Druck und Papierverarbeitung; Matthias Weigl, BG Nahrungsmittel und Gaststätten |
| Redaktion: | Zentralbereich des Berufsgenossenschaftlichen Instituts für Arbeitsschutz – BGIA, Sankt Augustin HVBG, Sankt Augustin |
| Herausgeber: | Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) Alte Heerstraße 111, D-53754 Sankt Augustin Telefon: 0 22 41 / 2 31 - 01 Telefax: 0 22 41 / 2 31 - 13 33 Internet: www.hvbg.de 2., vollständig überarbeitete Auflage – Juli 2005 |
| Satz und layout: | HVBG, Kommunikation |
| Druck: | Druckerei Plump GmbH, Rheinbreitbach |
| ISBN | 3-88383-681-8 |

Kurzfassung

Laut Angaben der Weltgesundheitsorganisation klagen 20 bis 30 Prozent aller in Büros Beschäftigten über Symptome wie Brennen der Augen, Kratzen im Hals, verstopfte Nase oder Kopfschmerzen. In den Medien werden diese Beschwerden gelegentlich unter Begriffen wie „Sick-Building-Syndrom“, „Building related Illness“ oder auch „Multiple chemische Sensitivität“ aufgegriffen. Die betriebs- und volkswirtschaftlichen Verluste durch diese typischen Bürokrankheiten gehen in die Milliarden – eine Belastung also nicht nur für die Betroffenen, sondern auch für die Wirtschaft!

Der vorliegende Report enthält eine auf die Praxis zugeschnittene, gestuft modulare Ermittlungs- und Beurteilungsstrategie zur Behandlung von Fällen mit Innenraumproblemen. Die Vorgehensweise berücksichtigt alle wesentlichen Faktoren, die nach dem heutigen Stand der Kenntnis als Ursache für Innenraumprobleme in Erwägung zu ziehen sind.

Die dabei zugrunde gelegte Strategie sieht in der ersten Stufe im Rahmen einer

Grunderhebung eine Eingrenzung des Problems auf wahrscheinliche Ursachen vor. Die Grunderhebung beinhaltet die Erhebung der auftretenden Beschwerden und Ermittlungen zum Arbeitsumfeld. In weiteren Stufen folgen danach gezielte Erhebungen zur Ursachenaufklärung. Dabei sollen durch ein entsprechendes „Screening“ die Weichen für weitere Ermittlungen (Spezialerhebungen) gestellt werden, und zwar zu den folgenden Themen: gesundheitliche Beschwerden, Gebäude/Einrichtungen, physikalische, chemische und biologische Einwirkungen sowie psychische Faktoren.

Die einzelnen Bausteine enthalten eine Fülle von Informationen für den Anwender, die über den Rahmen der Ermittlung in Beschwerdefällen hinausgehen, aber für das tiefere Verständnis sinnvoll erscheinen und zugleich als Grundlage für die Neugestaltung von beschwerdefreien und leistungsfördernden Arbeitsbedingungen in Innenräumen dienen können.

Abstract

According to information from the World Health Organisation, 20 to 30 percent of all office workers complain of symptoms such as stinging eyes, scratchy throats, stuffed noses or headaches. The media occasionally categorises these complaints as "sick-building syndrome", "building-related illness", or even "multiple chemical sensitivity". Losses to company profits and to the economy as a whole run into the billions as a result of these typical office illnesses – losses not only for the individuals concerned, but for the economy as well!

The present report contains an identification and assessment strategy adapted to the workplace level with a modular structure to treat cases of complaints resulting from indoor environments. This procedure considers all the key factors that should be examined – in line with the most up-to-date information – as possible causes for indoor environment problems. The underlying strategy

applied here allows the probable causes to be identified by means of a basic survey. The basic survey covers the complaints occurring as well as investigations into the working environment. The succeeding steps consist of specific surveys in order to identify the relevant risk factors in the workplace under investigation. Within this procedure, appropriate screening can provide the basis for further investigations (special surveys) on the following subjects: health complaints, building and furnishings/equipment, physical, chemical, biological, and psychological factors. The individual modules contain a wealth of information for the user. While exceeding the framework of complaint identification, this information can be meaningfully applied in gaining a more profound understanding of a case situation. At the same time, it can also serve as the basis for redesigning working conditions within interiors in order to alleviate complaints and to promote productivity.

Résumé

Selon les indications fournies par l'Organisation mondiale de la Santé, 20 à 30 pour cent des personnes employées dans un bureau se plaignent de symptômes d'irritation des yeux, de grattements dans la gorge, de nez bouché ou de maux de tête. Les médias abordent de temps en temps ces troubles en leur donnant le nom de «Sick-Building-Syndrom», «Building related Illness» ou de «sensibilité chimique multiple». Les pertes d'exploitation et pertes économiques générées par ces maladies de bureau typiques se chiffrent à des milliards – ce qui représente donc une charge non seulement pour la personne concernée, mais également pour l'économie dans son ensemble!

Le présent rapport comporte une stratégie de diagnostic et d'évaluation adaptée à la pratique, modulaire et échelonnée, visant à traiter les pathologies causées par le confinement des bureaux. La méthode prend en compte tous les facteurs essentiels qui, selon l'état actuel des connaissances, doivent être considérés comme la cause des problèmes générés par le confinement des bureaux.

La première étape de cette stratégie sur laquelle se fonde le rapport prévoit, dans le cadre d'un examen de base, une limitation du problème à ses causes probables. L'examen de base recense les troubles se manifestant et les recherches concernant l'environnement de travail. D'autres étapes prévoient ensuite la réalisation de relevés ciblés visant à déterminer les causes. Dans ce cadre, les jalons pour d'autres examens (relevés spécifiques) doivent être posés par le biais d'un «Screening» adapté, et ce concernant les thèmes suivants: troubles de santé, bâtiment/aménagements, effets physiques, chimiques et biologiques, facteurs psychologiques.

Les différents éléments constitutifs contiennent une foule d'informations pour l'utilisateur, qui s'étend au-delà de la détection de troubles puisqu'ils semblent intéressants pour une compréhension plus approfondie et qu'ils peuvent constituer, en même temps, la base pour une restructuration de conditions de travail, ne constituant plus un environnement propice aux troubles mais étant, à l'inverse, favorable pour le travail dans des locaux intérieurs.

Resumen

Según informaciones de la Organización Mundial de la Salud, el 20 a 30 por ciento de todos los empleados de oficina se quejan de síntomas como ardor de los ojos, irritación de la garganta, nariz obstruida o dolor de cabeza. En los medios de comunicación, estas quejas son tematizadas ocasionalmente bajo términos como «síndrome del edificio enfermo», «enfermedad ligada al edificio» o también «sensibilidad química múltiple». ¡Las pérdidas, tanto de las empresas como macroeconómicas, causadas por estas enfermedades típicas del trabajo de oficina, se elevan a miles de millones – por lo tanto, una carga no sólo para los afectados, sino también para la economía en general!

El presente informe contiene una estrategia de investigación y evaluación modular escalonada, adaptada a la práctica, para el tratamiento de casos de problemas de ambientes interiores. La metodología considera todos los factores esenciales que han de incluirse como causa de los problemas de ambientes interiores de acuerdo con los conocimientos actuales.

La estrategia de base prevé, en una primera fase y en el marco de una encuesta básica, una limitación del problema a las causas probables. La encuesta básica comprende la recogida de informaciones sobre las molestias surgidas e investigaciones con respecto al ambiente de trabajo. En las fases subsiguientes, se recogen informaciones específicas para identificar las causas. Mediante un «screening» correspondiente, se pretende poner las bases para investigaciones adicionales (encuestas específicas) referentes a los siguientes temas: problemas de salud, edificio/instalaciones, efectos físicas, químicas y biológicas, factores psíquicos.

Los diversos módulos contienen una gran cantidad de informaciones para el usuario, que van más allá de la investigación de casos de quejas, pero que parecen importantes para una comprensión más profunda y que, al mismo tiempo, pueden servir como base para una nueva configuración de las condiciones de trabajo en ambientes interiores, sin molestias y favorables a un buen rendimiento.

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| Vorwort | 13 |
| 1 Einleitung | 15 |
| 2 Grunderhebung | 19 |
| 2.1 Erhebung der Beschwerden | 20 |
| 2.1.1 Allgemeine Hinweise | 20 |
| 2.1.2 Ermittlung..... | 20 |
| 2.1.2.1 Grunderhebungsbogen G1 (Einzelerhebungsbogen) zur gesundheitlichen Situation am Arbeitsplatz | 23 |
| 2.1.2.2 Grunderhebungsbogen G2 (Kollektiverhebungsbogen) zur gesundheitlichen Situation am Arbeitsplatz | 27 |
| 2.1.3 Bewertung | 30 |
| 2.2 Grunderhebung zum Arbeitsumfeld (Grunderhebungsbogen G3) | 38 |
| 2.3 Geruch und Geruchssinn | 45 |
| 2.3.1 Allgemeine Hinweise | 45 |
| 2.3.2 Beurteilung von Geruchsimmissionen | 47 |
| 2.3.3 Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Geruch und Geruchssinn“ | 50 |
| 3 Spezialmodule | 51 |
| 3.1 Gesundheitliche Beschwerden – Spezielle arbeitsmedizinische Untersuchungen | 52 |
| 3.2 Gebäude und Einrichtung | 53 |
| 3.2.1 Gebäudeparameter | 54 |
| 3.2.2 Raumluftechnische Anlagen | 55 |

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---------|--|
| 3.2.2.1 | Klassifizierung von RLT-Anlagen 55 |
| 3.2.2.2 | Hinweise zur Ermittlung 57 |
| 3.2.2.3 | Hinweise zur Auswertung 59 |
| 3.2.2.4 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Raumlufttechnische Anlagen“ 60 |
| 3.2.3 | Materialien 61 |
| 3.2.3.1 | Allgemeine Hinweise zur Ermittlung 61 |
| 3.2.3.2 | Erfassung von Produktemissionen 63 |
| 3.2.3.3 | Spezielle Baumaterialien 70 |
| 3.2.3.4 | Identifizierung der Quellen 72 |
| 3.2.3.5 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Materialien“ 73 |
| 3.2.4 | Arbeitsmittel 75 |
| 3.2.4.1 | Laserdrucker und -kopierer 75 |
| 3.2.4.2 | Strahlenemission von Bildschirmgeräten 83 |
| 3.2.4.3 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Arbeitsmittel“ 90 |
| 3.3 | Arbeitsplatzgestaltung 93 |
| 3.3.1 | Allgemeine Hinweise 93 |
| 3.3.2 | Erläuterungen zur Beurteilung 93 |
| 3.3.3 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Arbeitsplatzgestaltung“ 94 |
| 3.4 | Physikalische Einwirkungen 96 |
| 3.4.1 | Lärm 96 |
| 3.4.1.1 | Allgemeine Hinweise 96 |
| 3.4.1.2 | Hinweise zur Durchführung der Messung 99 |
| 3.4.1.3 | Hinweise zur Berechnung und Bewertung des Beurteilungspegels 101 |
| 3.4.1.4 | Geräuschemissionskennwerte typischer Büromaschinen 102 |
| 3.4.1.5 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Lärm“ 102 |
| 3.4.2 | Raumklima 104 |
| 3.4.2.1 | Raumklimacheck (Spezialerhebungsbogen S9) 104 |
| 3.4.2.2 | Raumklimabeurteilungen 105 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 3.4.2.3 | Luffeuchte und ihr Einfluss auf Gesundheit, Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit | 116 |
| 3.4.2.4 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Raumklima“ | 120 |
| 3.4.3 | Beleuchtung in Büroräumen | 122 |
| 3.4.3.1 | Allgemeine Hinweise | 122 |
| 3.4.3.2 | Tageslicht | 122 |
| 3.4.3.3 | Gütemerkmale der Beleuchtung..... | 123 |
| 3.4.3.4 | Planung von Beleuchtungsanlagen in Büroräumen..... | 127 |
| 3.4.3.5 | Instandhaltung | 135 |
| 3.4.3.6 | Überprüfung von Beleuchtungsanlagen | 137 |
| 3.4.3.7 | Spezialerhebungsbogen S10 zur Beleuchtung | 141 |
| 3.4.3.8 | Erläuterung wichtiger Begriffe | 143 |
| 3.4.3.9 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Beleuchtung“ | 146 |
| 3.4.4 | Elektrostatik und elektromagnetische Felder..... | 148 |
| 3.4.4.1 | Elektrostatik | 148 |
| 3.4.4.2 | Elektromagnetische Felder | 153 |
| 3.4.4.3 | Vorschriften und Grenzwerte | 171 |
| 3.4.4.4 | Zusammenfassung | 175 |
| 3.4.4.5 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Elektrostatik und elektromagnetische Felder“ | 176 |
| 3.4.5 | Ionisierende Strahlung (Radon)..... | 179 |
| 3.4.5.1 | Allgemeine Hinweise | 179 |
| 3.4.5.2 | Ermittlung..... | 182 |
| 3.4.5.3 | Bewertung | 183 |
| 3.4.5.4 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Ionisierende Strahlung“ | 186 |
| 3.5 | Chemische Einwirkungen | 188 |
| 3.5.1 | Ermittlungen bei chemischen Einwirkungen | 188 |
| 3.5.1.1 | Stäube und Rauche | 192 |
| 3.5.1.2 | Kohlendioxid | 195 |

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---------|---|
| 3.5.1.3 | Ozon 196 |
| 3.5.1.4 | Formaldehyd..... 197 |
| 3.5.1.5 | Flüchtige organische Verbindungen 198 |
| 3.5.1.6 | Polychlorierte Biphenyle (PCB) 199 |
| 3.5.1.7 | Pentachlorphenol (PCP), Lindan und Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) als Holzschutzmittel 202 |
| 3.5.1.8 | Pyrethroide 206 |
| 3.5.1.9 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Ermittlungen bei chemischen Einwirkungen“ 207 |
| 3.5.2 | Messung chemischer Einwirkungen..... 210 |
| 3.5.2.1 | Messstrategie..... 210 |
| 3.5.2.2 | Sondermessprogramm „Innenraumstudie Büro“ 214 |
| 3.5.2.3 | Weitere BGIA-Messverfahren 216 |
| 3.5.2.4 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Messung chemischer Einwirkungen“ 219 |
| 3.5.3 | Beurteilung von chemischen Einwirkungen..... 221 |
| 3.5.3.1 | Allgemeine Anmerkungen zur Bewertung der Luftqualität an Innenraumarbeitsplätzen 221 |
| 3.5.3.2 | Stäube..... 224 |
| 3.5.3.3 | Kohlendioxid 226 |
| 3.5.3.4 | Ozon 226 |
| 3.5.3.5 | Formaldehyd..... 226 |
| 3.5.3.6 | Flüchtige organische Verbindungen 227 |
| 3.5.3.7 | Weitere Stoffe..... 244 |
| 3.5.3.8 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Beurteilung von chemischen Einwirkungen“ 245 |
| 3.6 | Biologische Einwirkungen 248 |
| 3.6.1 | Allgemeines..... 248 |
| 3.6.1.1 | Einführung 248 |

| | Seite |
|-----------------------------------|---|
| 3.6.1.2 | Vorkommen und Wirkung 249 |
| 3.6.2 | Ermittlung und Messverfahren 257 |
| 3.6.2.1 | Vorgehensweise 257 |
| 3.6.2.2 | Messungen 257 |
| 3.6.3 | Beurteilung..... 259 |
| 3.6.3.1 | Allgemeine Beurteilungskriterien 259 |
| 3.6.3.2 | Beurteilungswerte 259 |
| 3.6.4 | Präventions- und Sanierungsmaßnahmen..... 265 |
| 3.6.5 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Biologische Einwirkungen“ 267 |
| 3.7 | Faktoren psychischer Arbeitsbelastung 271 |
| 3.7.1 | Einführung 271 |
| 3.7.2 | Erhebungsmethoden 273 |
| 3.7.3 | Methodeneinsatz 273 |
| 3.7.4 | Literaturverzeichnis zum Abschnitt „Faktoren psychischer Arbeitsbelastung“ 275 |
| | |
| 4 | Stichwortverzeichnis 277 |
| | |
| Anhang: | |
| Übersicht über die Erhebungsbögen | 289 |