

## Sick-Building-Syndrom

*Sick building syndrome (engl.)*

*Syndrome des bâtiments malades (frz.)*

### Abstract

The sick building syndrome (SBS) is a combination of ailments associated with the state of buildings or rather the unhealthy state of their interiors. Until recently this syndrome has been extensively underestimated by experts. The real dimension of SBS is unknown because of the absence of global and representative studies. The symptoms, such as irritation of the eyes and skin, neurotoxic complaints, unspecific hypersensitivity, are also well correlated with biological and psycho-social effects. Here in the sense of prospective work organization, things can be remedied above all in the planning and projection phases.

### Schlüsselwörter

*Sick-Building-Syndrom, Epidemiologie, Krankheitsbilder, Ätiologie, Risikofaktoren*

#### Definition

Von einem Sick-Building-Syndrom (SBS) wird nach internationaler Konvention dann gesprochen, wenn ein größerer Anteil der Nutzer eines Gebäudes (mehr als 10–20 %) über Befindensstörungen klagt, die sich vorwiegend im Bereich der Augen, der oberen und unteren Atemwege, der Haut und des zentralen Nervensystems manifestieren.

Das SBS wird heute unter den so genannten gebäudebezogenen Gesundheitsstörungen eingeordnet, zu denen auch die *Building Related Illness* (BRI) und die *Building Related Complaints* (BRC) bzw. das *Building Related Symptoms* (BRS) gehören. Eine Unterscheidung dieser gebäudebezogenen Gesundheitsstörungen ist von *grundlegender Bedeutung* für Wissenschaft und Praxis:

Unter BRI werden z. B. klar definierte Krankheitsbilder, wie z. B. Befeuchterfieber, Legionellose, innenraumassoziierte Allergien und Malignome, subsumiert, für die Ätiologie, Pathologie, Pathophysiologie, medizinische Diagnostik, Therapie, Prävention und Prognose im wesentlichen bekannt sind. SBS ist demgegenüber kein definiertes medizinisches Krankheitsbild, sondern eine epidemiologisch operational klassifizierte Entität.

Gleiches gilt auch für die BRC und BRS, eine in Abgrenzung zum epidemiologisch klassifizierten SBS auf das Individuum ausgerichtete operational klassifizierte Entität.

Bedauerlicherweise weist das internationale Schrifttum nicht immer eine klare Abgrenzung der gebäudebezogenen Gesundheitsstörungen auf. Vielmehr werden die Begriffe SBS, BRI, BRC bzw. BRS oft synonym verwendet, was natürlich zu einer Begriffsverwirrung führen muss. Das Fehlen einer eindeutigen Definition, der Begriff selbst sowie die vorhandene Begriffsverwirrung führen immer wieder zu kritischen Stimmen bezüglich der Existenz dieses Syndroms.

### Vorkommen

Seit etwa der 70er Jahre wurden vor allem in den Industrienationen zunehmend Klagen über Befindensstörungen bis hin zu manifesten Erkrankungen in Zusammenhang mit dem Aufenthalt in Innenräumen, vornehmlich in Bürogebäuden, beobachtet.

Die fünf häufigsten Beschwerden von Nutzern eines SBS-verdächtigen Gebäudes gehören zu folgenden Kategorien:

- Reizungen von Augen, Nase und/oder Rachen,
- Hautreizungen,
- neurotoxische (besser: nervensystemassoziierte) Symptome,
- unspezifische Überempfindlichkeiten,

- Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen.

Das wahre Ausmaß des SBS ist weltweit weitgehend unbekannt. Repräsentative epidemiologische Studien zur Prävalenz des SBS liegen bisher nicht vor. Nach Schätzungen sind alle größeren Städte der westlichen Welt betroffen. Bis zu 30 % der neu erbauten bzw. frisch renovierten Gebäude sollen eine SBS-Problematik aufweisen. Schätzungsweise 20–30 % der Büroarbeiter in den Industrienationen – das sind mehr als 50 % der Beschäftigten – sollen über Innenraumbeschwerden klagen. Studien, die sich vor allem mit der Ätiologie des SBS befassten, gehen zwar davon aus, dass das SBS prinzipiell *multifaktoriell* bedingt ist, nach Angaben der WHO wird zusätzlich ausgewiesen,

dass Gebäude, in denen über SBS-assoziierte Symptome geklagt wird, oft folgende gemeinsame Eigenschaften aufweisen:

- Leichtbauweise,
- starke Isolierung (häufig keine zu öffnenden Fenster),
- raumlufttechnische Anlagen (RLTA) für das gesamte Gebäude oder größere Gebäudebereiche,
- häufiger Betrieb der RLTA mit hohem Umlaufanteil,
- relativ hohe Raumtemperaturen bei gleichzeitig homogenem thermischen Umfeld (thermischer Diskomfort) und
- großflächige Ausstattung mit Textilien, einschließlich textilen Fußbodenbelägen.

Risikofaktoren, die hauptsächlich eine SBS-assoziierte Symptomatik verursachen können, werden wie folgt untergliedert:

- Physikalische Faktoren wie:
  - Lufttemperatur, Oberflächentemperaturen (absolut, relativ), Luftgeschwindigkeit, relative Luftfeuchtigkeit (Kondensat), Beleuchtung (Intensität, Verteilung, Blendung, Farbe), statische Elektrizität, Lärm, Ionen, Infraschall.
- Chemische Faktoren wie:
  - Verbrennungsprodukte (Wasserdampf, CO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe/teilweise krebserregend, Nitrosamine etc.), Umwandlungsprodukte (Wasserdampf, CO<sub>2</sub>, Gerüche etc.), flüchtige organische Verbindungen (Formaldehyd, Toluol, Xylol, Styrol, Tetrachlorethen, polychlorierte Biphenyle etc.), anorganische Teilchen (inkl. Fasern, Stäube, Asbest, andere mineralische Fasern, Schleifstäube etc.), Radon und radioaktive Substanzen, die Gamma-Strahlung abgeben, Tabakrauch, Schwebstaub.
- Biologische Faktoren wie:
  - organische Teilchen, inkl. Mikroorganismen (Sporen, Bakterien, Viren, Pollen, Pilze, Insekten, Protozoen/Einzeller etc.).
- Soziale Faktoren.
- Personengebundene Faktoren wie:
  - „Stress“, Allergien/Asthma.

Eine international konsistente Beobachtung ist, dass Frauen häufiger eine SBS-Symptomatik aufweisen.

### Gestaltung

Einen besonders negativen Schwerpunkt für eine Innenraumbeeinträchtigung stellen dabei nach NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health/USA) die *Lüftungssysteme* dar: nicht ordnungsgemäß funktionierende Lüftung (64 %), unzu-

reichende Filterung (30 %), Kontamination der Lüftungssysteme (38 %) vor allem durch schlechte Außenluftqualität, Entwurfs- und Ausführungsmängel, unzureichende Kontrolle und Instandhaltung.

Nach Angaben weiterer wissenschaftlicher Studien wird ausgewiesen, dass in feuchten Hausbereichen *mehr als 100 verschiedene Schimmelpilze* vorkommen können. Je mehr Luftfeuchtigkeit oder Wandfeuchtigkeit im Haus vorhanden ist, desto schneller gedeihen und vermehren sich diese Schimmelpilze. Bei einigen werden Zusammenhänge mit *Erkrankungen an der Lunge und Allergieerkrankungen* vermutet. Wer hier kein Risiko eingehen will, muss versuchen, den Schimmelpilzen die Feuchtigkeit zu entziehen. Das bedeutet in erster Linie, vordringlich alle Feuchtigkeitsursachen zu beseitigen.

Der wichtigste Ratschlag von Architekten und Sachverständigen lautet daher: *Erst die Trockenlegung des Mauerwerks, bevor weitere Maßnahmen geplant oder ausgeführt werden.* Weitere Maßnahmen wie Neuanstrich, Neuverputze, Tapezieren, Klinkern, Fliesen, Vollwärmeschutz oder Ähnliches dürfen erst nach der Trockenlegung des Mauerwerks ausgeführt werden. Mit modernsten Techniken und lösungsmittelfreien Materialien kann die Arbeit von einem spezialisierten Fachbetrieb kurzfristig, sauber, ohne Lärm- und Schmutzbelastung ausgeführt werden. Dadurch sinkt nicht nur die Feuchtigkeit auf ein „gesundes Maß“ ab, sondern es können zusätzlich Heizkosten gespart werden (trockenes Mauerwerk benötigt wesentlich weniger Heizenergie).

Aus bisherigen praktischen Erfahrungen können zusammenfassend für eine mögliche *Risiko-Minimierung* folgende Empfehlungen gegeben werden:

- ergonomische Gestaltung und Nutzung des Arbeitsplatzes,
- regelmäßige Reinigung des Gebäudes und regelmäßige Wartung der raumlufttechnischen Anlage (RLTA),
- „Freiheit“ zur Beeinflussung des Raumklimas durch die Gebäudenutzer,
- Durchführung von Nichtraucher-Programmen,
- Minimierung relevanter Raumlufkontaminanten,
- Ernstnehmen der subjektiv empfundenen Raumluftqualität und der auftretenden gesundheitlichen Beschwerden,
- angemessene fachärztliche Diagnostik sowie arbeits- bzw. umweltmedizinische Betreuung von erkrankten Personen,
- Transparenz bei Planung, Durchführung und Bewertung von Maßnahmen zur Feststellung und Behebung gebäudebezogener Gesundheitsstörungen,

- Vermeidung/Verminderung von Emissionen an der Quelle durch
  - sachgerechten Entwurf baulicher Anlagen zur Vermeidung von Toträumen zur Schmutzablagerung, von Brutplätzen, Totwasserzonen in Leitungen, Schimmelbildung u. a.,
  - Verwendung schadstoffarmer/schadstofffreier Baustoffe,
  - Entfernen bzw. Versiegeln bestehender Schadstoffquellen,
  - Begrenzung der Emissionen aus bautechnischen Anlagen,
  - ordnungsgemäße Pflege und Instandhaltung baulicher und haustechnischer Anlagen zur Vermeidung von Hausstaub, Milben und anderen Kontaminationen,
  - sachgerechte Ver- und Entsorgung baulicher Anlagen.

Für die Erfassung, Analyse und Gestaltung der SBS-verdächtigen Bedingungen sind aus der Fachliteratur *unterschiedliche Methoden* bekannt.

Das von Sullivan et al. vorgestellte *fünfstufige Verfahren*, bei dem medizinische Untersuchungen auf der vorletzten Stufe durchgeführt werden sollen, entspricht weitgehend dem *Vierstufenplan der EG-Kommission*. International übereinstimmend, wird im Rahmen des Vorgehens bei Verdacht auf Vorliegen eines SBS die Anwendung eines einfachen Fragebogens empfohlen. Hier steht der standardisierte, in mehreren Ländern bereits erprobte Fragebogen des *Medicine Clinic Örebro Hospital, Schweden*, zur Verfügung. Zurzeit prinzipiell verfügbare medizinische Untersuchungsmethoden für die Hauptsymptomatik des SBS können einer *Aufstellung von Valbjørn und Skov* entnommen werden. Hierzu gehören auch psychologische Untersuchungsverfahren.

### Gesetze, Richtlinien

Als Bewertungsbezugsebene können insgesamt alle *Normen und Vorschriften* betrachtet werden, die sich mit arbeits- und umwelthygienischen, bautechnischen, aber eben auch mit medizinischen und psychologischen Inhalten zum Gegenstand des SBS befassen.

Ausgewählt seien genannt:

- DIN 1946, DIN EN ISO 7730: Bewertung des Raumklimas,
- DIN EN 27726, ISO 7726: Messung des Raumklimas,
- DIN 4108–2: 2001–03: Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden/Mindestanforderungen an den Wärmeschutz.

### Weiterführende Literatur

- BARTSCH H (2004): Arbeitswissenschaft/Arbeitsgestaltung, Manuskript zum Lehrgebiet Arbeitswissenschaft an der BTU Cottbus, [www.awi.tu-cottbus.de](http://www.awi.tu-cottbus.de)
- BOSSENMAYER H (###): Innenraumschadstoffe aus öffentlich-rechtlicher Sicht. In: Gesundheit und Sicherheit in Kommunen und öffentlichen Einrichtungen, Mitteilung 17. Institut für Arbeits- und Sozialhygiene Stiftung ##: 49–64
- HANKAMMER G (2003): Abnahme von Bauleistungen. Erkennen und Beurteilen von Planungs- und Ausführungsmängeln. 1. korrigierter Nachdruck 2003. Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH & Co. KG, Köln
- KRÖLING P (1993): Das Sick-Building-Syndrom in klimatisierten Gebäuden: Symptome, Ursachen und Prophylaxe. In: Diel F (Hrsg) Innenraumbelastungen; erkennen, bewerten, sanieren. Bauverlag, Wiesbaden Berlin, S 22–37
- VALBJØERN O, SKOV P (1992): Health effects caused by indoor environment to be considered in epidemiological investigations. In: Levy F, Maroni M (eds) NATO/CCMS Pilot study on indoor air quality. 4th plenary meeting. Epidemiology and medical of building-related complaints and illnesses. Report on a meeting held in Oslo, Norway, 19–21 August. National Institute of Occupational Health, Oslo, pp 162–163
- SULLIVAN JR JB, VAN ERT M, KRIEGER GR (###): Indoor air quality and human health. In: Hazardous materials toxicology. ###
- SULLIVAN JR JB, KRIEGER GR (HRSG) (1992): Clinical principles of environmental health. Williams & Wilkins, Baltimore, pp 667–689

H. Bartsch