

# IAQ-Informationsblatt 2

## Auswertung der Befragung mit dem IAQ-Fragebogen

Dieses IAQ-Informationsblatt (IAQ: Indoor Air Quality) erläutert das allgemeine Vorgehen, um den IAQ-Fragebogen valide auszuwerten. Eine konkrete Auswertung anhand eines Beispiels zeigt das [IAQ-Informationsblatt 3 „Praktisches Auswertbeispiel des IAQ-Fragebogens“](#).

### 1 Vorbereitende Arbeiten

In einem ersten Schritt sind die Fragebögen auf lückenhafte, missverständliche oder nicht plausible Angaben zu prüfen. Außerdem wird die Konsistenz der Antworten überprüft. Auf Basis dieser Kontrolle sind ggf. einzelne Fragebögen von der weiteren Auswertung auszuschließen.

Für die Angaben zur Geruchsbelästigung gilt:

Im Fragebogen steht bei Frage 11 „Wenn Sie keinen Geruch wahrnehmen, kreuzen Sie bitte "Geruch nicht wahrnehmbar" an und gehen dann zu Frage 17.“ Folglich sollten in diesem Fall bei den Fragen 12 bis 16 keine Angaben gemacht worden sein. Wurde fälschlicherweise trotzdem etwas angekreuzt, werden diese Angaben ignoriert.

Wenn die Angabe zur Geruchsbelästigung auf der Thermometerskala (Frage 12) „überhaupt nicht belästigt“ lautet, muss die Angabe zur Zumutbarkeit der Geruchsbelästigung (Frage 13) „2-trifft nicht zu, ich fühle mich

nicht belästigt“ lauten. Wurde stattdessen „0-zumutbar“ oder „1-unzumutbar“ angekreuzt, dann ist diese Angabe durch „2“ zu setzen.

In einem zweiten Schritt wird die Plausibilität der Angaben zur Geruchsbelästigung geprüft, die auf der mehrfach bestätigten linearen Beziehung zwischen den Angaben auf der Verbal- und der Thermometerskala (Frage 12, Frage 16) beruht [1]. Ein Fragebogen wird von der weiteren Auswertung ausgeschlossen, wenn die Angaben zur Geruchsbelästigung außerhalb des in **Tabelle 1** dargestellten Wertebereichs liegen.

### 2 Soziodemografische Merkmale der Stichprobe

Um die Stichprobe zu charakterisieren, ist es empfehlenswert, die soziodemografischen Merkmale der

Stichprobe, d. h. die Angaben zu Alter (Frage 25), Geschlecht (Frage 26), Schulbildung (Frage 27) und Ausbildung (Frage 28) für die gesamte Stichprobe und ggf. getrennt für den Belastungs- und den Vergleichsbereich in einer Tabelle darzustellen (z. B. **Tabelle 2**, [IAQ-Informationsblatt 3 „Praktisches Auswertbeispiel des IAQ-Fragebogens“](#)). Dazu werden die Antworthäufigkeiten absolut als ganze Zahl und relativ in Prozent angegeben sowie der arithmetische Mittelwert mit Standardabweichung, das 25., 50. (Median) und 75. Perzentil und Minimum und Maximum.

Im Anschluss kann mit statistischen Tests, wie dem Chi-Quadrat-Test, dem t-Test oder einer Varianzanalyse, die Vergleichbarkeit des Belastungs- und des Vergleichsbereichs im Hinblick auf die genannten soziodemografischen Merkmale überprüft werden.

**Tabelle 1:**  
Zulässige Wertebereiche für Verbal- und Thermometerskala

Verbalskala	Thermometerskala
0 – überhaupt nicht belästigt	0 bis 3
1 – etwas belästigt	2 bis 5
2 – mittelmäßig belästigt	3 bis 7
3 – stark belästigt	5 bis 9
4 – äußerst belästigt	7 bis 10

### 3 Darstellung und Vergleich von Beschwerdemeldungen

#### 3.1 Darstellung von Art und Ausmaß der (Un-)Zufriedenheit der Raumnutzer mit der Luftqualität

Frage 6 erfasst eine eher allgemeine Bewertung der Akzeptanz der Luftqualität („alles in allem“), während Frage 9 die Zufriedenheit bezüglich der Luftqualität mit einem zeitlichen Bezug („in den letzten drei Monaten“) abfragt. Für die Auswertung werden die Angaben „sehr unzufrieden“ und „unzufrieden“ als „unzufrieden“ und die Angaben „weder/noch“, „zufrieden“ und „sehr zufrieden“ als „zufrieden“ zusammengefasst. Dann werden die Antworthäufigkeiten absolut als ganze Zahl und relativ in Prozent dargestellt.

#### 3.2 Darstellung der Geruchsbelästigung unter dem Aspekt der Zumutbarkeit

Frage 13 erfasst die Zumutbarkeit der Geruchsbelästigung und Frage 12 die Stärke der Geruchsbelästigung. Für die Auswertung sollten die Angaben auf der Thermometerskala von 0 bis 6 als „nicht bis stark belästigt“ und die Werte von 7 bis 10 als „sehr stark belästigt“ zusammengefasst werden. Die Antworthäufigkeiten bei beiden Fragen lassen sich dann absolut als ganze Zahl und relativ in Prozent darstellen.

#### 3.3 Darstellung der Antworthäufigkeiten störender Umgebungsfaktoren und gesundheitlicher Beschwerden

Die Häufigkeit störender Umgebungsfaktoren (Frage 10) und

gesundheitlicher Beschwerden (Frage 19) werden als Tabelle (Tabelle 2) oder grafisch (Abbildung 1 und 2) dargestellt. Dabei werden nur die Angaben „ja, oft (jede Woche)“ berücksichtigt. Zusätzlich können Vergleichswerte aus der Literatur, z. B. des IFA-/IPA-Projekts zur Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen (IAQ-Studie) [2] oder aus Schweden [3] oder die in dem Vergleichsbereich erhobenen Angaben in den Tabellen oder Abbildungen dargestellt werden. Die Angabe der Betroffenen, ob sie einen ursächlichen Zusammenhang zwischen ihren gesundheitlichen Beschwerden und der Luftqualität vermuten, bleibt bei dieser Auswertung unberücksichtigt.

Tabelle 2:

Tabellarische Darstellung der Antworthäufigkeiten störender Umgebungsfaktoren und gesundheitlicher Beschwerden; hier als Beispiel mit Vergleichswerten aus der IAQ-Studie (N = 75) [2] und aus Schweden (N = 319) [3].

Störende Faktoren der Arbeitsumgebung <sup>1</sup>	IAQ <sup>2</sup> (%)	S <sup>3</sup> (%)	Gesundheitliche Beschwerden <sup>1</sup>	IAQ <sup>2</sup> (%)	S <sup>3</sup> (%)
Zugluft	1	4	Müdigkeit	15	10
Zu hohe Raumtemperatur	3	5	Kopfschmerzen	9	5
Schwankende Raumtemperatur	5	5	Schwindel, Übelkeit	1	1
Zu niedrigere Raumtemperatur	4	5	Konzentrationsprobleme	4	2
Stickige "schlechte" Luft	8	10	Augenreizung	7	6
Trockene Luft	12	20	Nasenreizung	8	9
Unangenehmer Geruch	3	5	Heiserkeit, trockener Hals	3	5
Statische Aufladung	5	4	Husten	4	3
Beleuchtung (dunkel, blendet, reflektiert)	7	8	Trockene, gerötete Gesichtshaut	4	5
Lärm	13	9	Schuppen, juckende Kopfhaut/Ohren	1	6
Staub und Schmutz	7	10	Trockene gerötete Hände, Juckreiz	4	4

<sup>1</sup> Auswertung der Angaben „ja, oft (jede Woche)“

<sup>2</sup> Vergleichswerte aus der IAQ-Studie

<sup>3</sup> Vergleichswerte aus Schweden

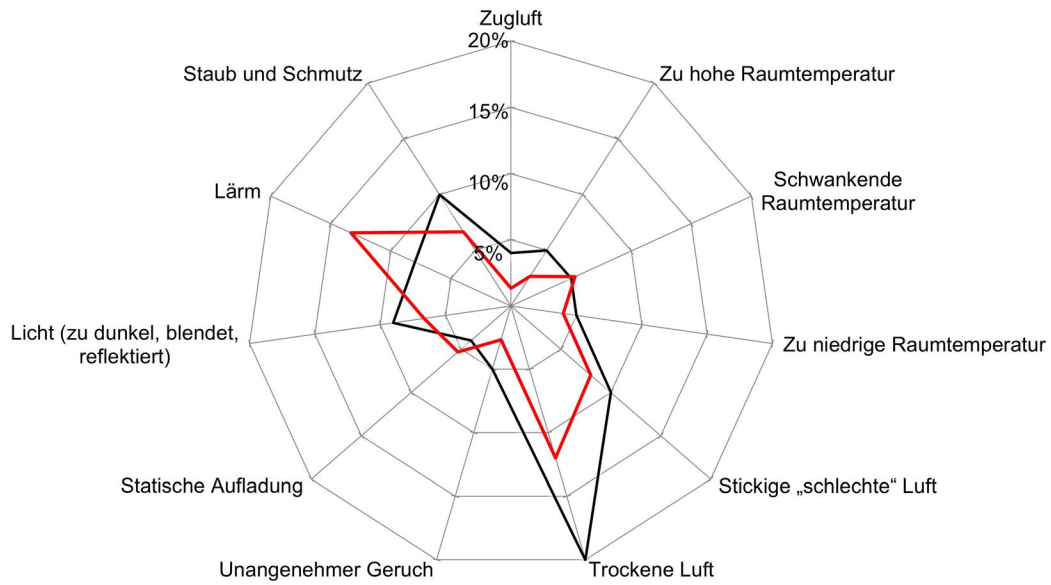


Abbildung 1:  
 Grafische Darstellung der Antworthäufigkeit von Beschwerden über störende Faktoren der Arbeitsumgebung. Hier als Beispiel mit Vergleichswerten aus der IAQ-Studie (rote Linie) [2] und aus Schweden (schwarze Linie) [3]

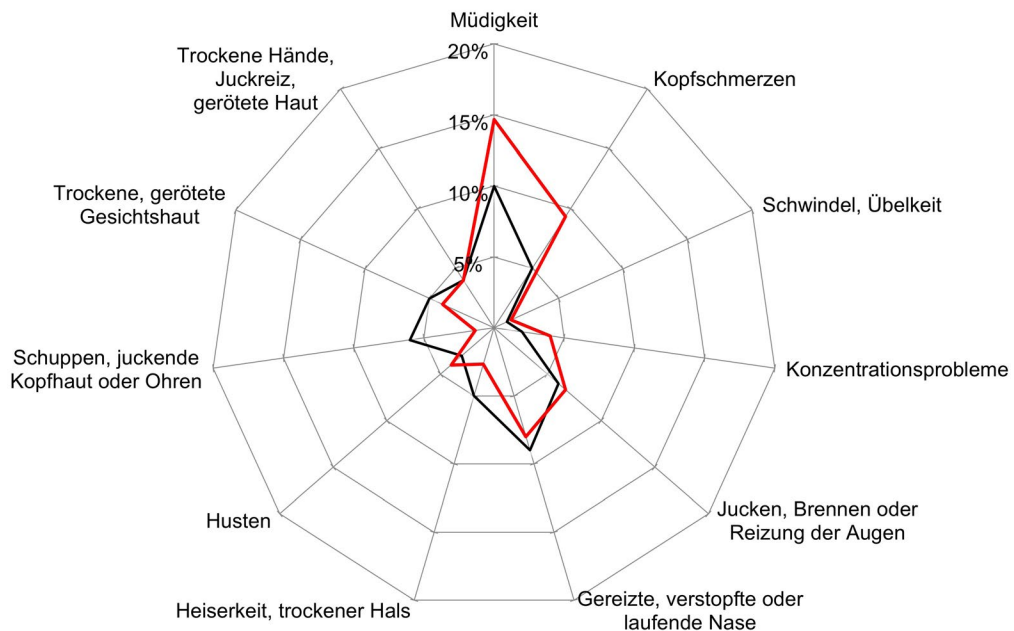


Abbildung 2:  
 Grafische Darstellung der Antworthäufigkeit gesundheitlicher Beschwerden. Hier als Beispiel mit Vergleichswerten aus der IAQ-Studie (rote Linie) [2] und aus Schweden (schwarze Linie) [3]

## 4 Betrachtung nach Anwendungszweck

### 4.1 Unterschiede zwischen Belastungs- und Vergleichsbereich

Der einfachste Fall ist der Vergleich eines Belastungsbereichs, in dem Beschwerden vorliegen, mit einem nicht belasteten Vergleichsbereich. Raumluftmessungen sind hier nicht zwingend erforderlich. Zuerst werden die beiden Bereiche im Hinblick auf die soziodemografischen Merkmale und ggf. weitere Einflussfaktoren (siehe Abschnitt 5.4) verglichen. Haben sich keine auffälligen Unterschiede ergeben, erfolgt die Prüfung auf Unterschiede in der Beschwerdehäufigkeit zwischen dem Belastungs- und dem Vergleichsbereich. Anhaltspunkte für die Beurteilung der Unterschiede, ob in dem Belastungsbereich tatsächlich eine „erhöhte“ Häufigkeit von Beschwerden vorliegt, gibt Tabelle 3 in Abschnitt 5.2. Ist die Stichprobengröße ausreichend, können zum Vergleich statistische Tests eingesetzt werden.

### 4.2 Veränderung der Nutzerzufriedenheit (z. B. Sanierung)

Im IAQ-Fragebogen werden die Antworten mit einem Zeitbezug von drei Monaten erfasst. Dieser Zeitrahmen ist kurz genug, um zeitnah nach einer Sanierungsmaßnahme eine zweite Befragung durchführen zu können, und lang genug, um ein Erinnern an frühere Antworten zu vermeiden [3]. Der Zeitbezug kann abhängig von der Fragestellung angepasst werden.

Insbesondere bei der Untersuchung von Geruchsbeschwerden muss der Zeitpunkt der letzten Gebäude- und Innenraumveränderung berücksichtigt werden. In einem Zeitraum von mehreren Wochen nach der Erstellung oder Sanierung eines Gebäudes oder Gebäudebereiches können Gerüche wahrnehmbar sein. Bei diesen Gerüchen handelt es sich dann oft um übliche, herstellungsbedingte

und zeitlich begrenzte Emissionen von Innenraummaterialien, deren Abklingverhalten bei der Planung der Befragung zu berücksichtigen ist. Das Abklingverhalten ist abhängig von der Materialart und dem Einbringverfahren. Der Geruch sollte jedoch mit der Zeit deutlich zurückgehen. Daher kann im Fall von Geruchsbeschwerden die zweite Befragung erst nach einer angemessenen Zeit nach Fertigstellung, Renovierung oder Veränderung der Einrichtung wiederholt werden.

Die Veränderung der Zufriedenheit bei einer Vorher-Nachher-Untersuchung lässt sich analog zu Abschnitt 4.1 „Unterschiede zwischen Belastungs- und Vergleichsbereich“ darstellen. Anstelle der Gegenüberstellung von Belastungs- und Vergleichsbereich werden die Ergebnisse der Befragungen zu den zwei Zeitpunkten dargestellt.

### 4.3 Bewertung von Gebäuden/ Ist-Zustand (z. B. Zertifizierung)

Bei Zertifizierungssystemen für nachhaltiges Bauen ist eine Bewertung von Innenräumen vorgesehen. Die Bewertung erfolgt üblicherweise nach Fertigstellung des Gebäudes durch Messung der Innenraumluft in ausgewählten Räumen. Die Zufriedenheit bei der Bewertung des Ist-Zustandes eines Gebäudes lässt sich analog zu Abschnitt 4.1 „Unterschiede zwischen Belastungs- und Vergleichsbereich“ darstellen.

## 5 Wirkungsbezogene Interpretation

Einzelne Elemente des IAQ-Fragebogens dürfen nicht isoliert betrachtet und interpretiert werden. Der modulare Aufbau des Fragebogens ermöglicht bei der Ergebnisinterpretation die Berücksichtigung zahlreicher Einflussfaktoren, wie eine chronische Atemwegserkrankung oder ein

gestörtes psychosoziales Klima am Arbeitsplatz, wenn die Besonderheiten der Fragestellung dies nahelegen.

Zeigen sich im Hinblick auf die soziodemografischen Merkmale auffällige Unterschiede zwischen dem Belastungs- und dem Vergleichsbereich oder bei den Vorher-Nachher-Messungen, dann ist die Interpretation der Ergebnisse schwierig. Wurden genügend Personen befragt, empfiehlt sich ggf. eine genauere statistische Analyse der Stichproben.

### 5.1 Prüfung von Beschwerdemeldungen

Studienergebnisse zur Geruchsbelästigung [4; 5] legen nahe, dass eine Beschwerderate von mehr als 10 % der durch Geruch belästigte Personen als erhöht angesehen werden kann und weitere Untersuchungen begründet (siehe Abschnitt 5.1.2). Diese Erkenntnisse werden auch auf die Beurteilung des Ausmaßes der Unzufriedenheit mit der Luftqualität übertragen (siehe Abschnitt 5.1.1).

Im Hinblick auf Beschwerden über störende Umgebungsfaktoren bzw. gesundheitliche Beschwerden legen die Ergebnisse der IAQ-Studie [2] eine Bewertungsgrenze von 20 % nahe. Diese Empfehlung wird durch die Ergebnisse einer umfangreichen Befragung von 11 154 Beschäftigten in Finnland (1996 bis 1999) in Büros mit Innenraumproblemen gestützt [6]. Hier lag die Häufigkeit von Beschwerden über schlechte und stickige bzw. trockene Luft bei über 30 %, über Augen-/Nasenreizung und trockene Hände bei über 15 %. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Arbeitsbedingungen und individuellen Merkmale der Beschäftigten wird in dieser Studie 20 % als Bewertungsgrenze empfohlen. Aktuelle Zahlen aus Finnland, die auf einer Befragung (2011 bis 2012, 2015 bis 2017) von 28 826 Beschäftigten an nicht-industriellen Arbeitsplätzen, d. h. in

Tabelle 3:  
Mindestens notwendige Unterschiede zwischen den Antworthäufigkeiten im Belastungsbereich und den Vergleichswerten [8]

Vergleichswert (%)	Unterschiede in der Antworthäufigkeit				
	Stichprobenumfänge im Belastungsbereich*				
	n=20	n=50	n=100	n=200	n=500
3	+ 18	+ 10	<b>+ 6</b>	+ 4	+ 3
6	+ 20	+ 11	<b>+ 7</b>	+ 5	+ 4
10	+ 21	+ 12	<b>+ 9</b>	+ 6	+ 5
20	<b>+ 22</b>	<b>+ 14</b>	<b>+ 10</b>	+ 8	+ 6
40	+ 22	+ 15	+ 12	+ 9	+ 7

\* Je größer der Stichprobenumfang ist, desto geringer ist die Streuung der Messwerte, daher werden die Unterschiedswerte mit zunehmendem Stichprobenumfang kleiner.

Büros, Bildungs- und Gesundheitseinrichtungen mit Innenraumproblemen basieren, bestätigen die Empfehlung [7].

### 5.1.1 Unzufriedenheit mit der Luftqualität

Wenn mehr als 10 % der Befragten die Luftqualität „alles in allem als nicht akzeptabel“ beurteilen (Frage 6) bzw. mit der Luftqualität „in den letzten drei Monaten unzufrieden“ sind (Frage 9), kann diese Beschwerderate als erhöht angesehen werden und begründet weitere Untersuchungen.

### 5.1.2 Geruchsbelästigung

Gemäß VDI 3883-1 [1] wird geprüft, ob das Ausmaß der Geruchsbelästigung (Frage 13) im Belastungsbereich als kritisch einzustufen ist. Wenn mehr als 10 % der Befragten „sehr stark belästigt“ sind, d. h. einen Thermometerwert von 7 oder höher angeben (Frage 12), oder „unzumutbar belästigt“ (Frage 13) sind, kann diese Beschwerderate als erhöht angesehen werden und begründet weitere Untersuchungen.

## 5.2 Vergleich der Befragungsergebnisse mit Vergleichswerten aus der Literatur

Liegt die Beschwerderate bei einem der mit Frage 10 erhobenen störenden Umgebungsfaktoren oder bei einer der mit Frage 19 erhobenen gesundheitlichen Beschwerden über 20 %, sollten weitere Untersuchungen durchgeführt werden. Mit **Tabelle 3** ist eine detailliertere Interpretation der Beschwerderaten mithilfe von Vergleichswerten möglich. Als Vergleichswerte können Werte aus unbelasteten Räumen herangezogen werden, die entweder in der Literatur [2, 3] zu finden sind (siehe Tabelle 2) oder das Ergebnis der Befragung im Vergleichsbereich. Dazu werden, wie in **Tabelle 4** gezeigt, die Antworthäufigkeiten der Befragung (hier: aus IAQ-Studie) und der Vergleichswerte (hier: aus Schweden) den Unterschieden je nach Stichprobenumfang aus Tabelle 3 gegenübergestellt. Die Interpretation erfolgt wie im Beispiel Frage 10.6 „Trockene Luft“.

## Beispiel

### Frage 10.6 „Trockene Luft“

Der entsprechende Vergleichswert aus der Literatur (hier: aus Schweden) für diese Frage beträgt 20 % (Tabelle 4). Daher wird Zeile 4 aus Tabelle 3 (20 %) zur Interpretation herangezogen. In der IAQ-Studie wurden insgesamt 75 Personen befragt, daher wird die Spalte mit dem passenden bzw. dem nächsthöheren Stichprobenumfang zur Interpretation herangezogen: hier Spalte 3 aus Tabelle 3 (n = 100). Der in der entsprechenden Zelle abgelesene Unterschiedswert beträgt + 10 %. Die in der IAQ-Studie ermittelte Beschwerderate über „trockene Luft“ müsste mindestens bei 30 % (20 % + 10 %) oder höher liegen, um sicher sagen zu können, dass tatsächlich eine „erhöhte“ Häufigkeit von Beschwerden über „trockene Luft“ vorliegt. Die in der IAQ-Studie ermittelte Beschwerderate über „trockene Luft“ liegt aber nur bei 12 %. Also liegt keine erhöhte Häufigkeit vor.

Tabelle 4:

Interpretation der Antworthäufigkeiten störender Umgebungsfaktoren und gesundheitlicher Beschwerden der Werte aus der IAQ-Studie (N = 75) [2] mit den Vergleichswerten aus Schweden (N = 319) [3] anhand der in Tabelle 3 dargestellten Unterschiedswerte [8]

Störende Faktoren der Arbeitsumgebung <sup>1</sup>	S <sup>2</sup> (%)	Unterschied <sup>3</sup> (%)	IAQ <sup>4</sup> (%)	Gesundheitliche Beschwerden	S <sup>2</sup> (%)	Unterschied <sup>3</sup> (%)	IAQ <sup>4</sup> (%)
10.1 Zugluft	4	+ 6	1	19.1 Müdigkeit	10	+ 9	15
10.2 Zu hohe Raumtemperatur	5	+ 7	3	19.2 Kopfschmerzen	5	+ 7	9
10.3 Schwankende Raumtemperatur	5	+ 7	5	19.3 Schwindel, Übelkeit	1	+ 6	1
10.4 Zu niedrigere Raumtemperatur	5	+ 7	4	19.4 Konzentrationsprobleme	2	+ 6	4
10.5 Stickige "schlechte" Luft	10	+ 9	8	19.5 Augenreizung	6	+ 7	7
10.6 Trockene Luft	20	+ 10	12	19.6 Nasenreizung	9	+ 9	8
10.7 Unangenehmer Geruch	5	+ 7	3	19.7 Heiserkeit, trockener Hals	5	+ 7	3
10.8 Statische Aufladung	4	+ 6	5	19.8 Husten	3	+ 6	4
10.9 Beleuchtung (dunkel, blendet, reflektiert)	8	+ 8	7	19.9 Trockene, gerötete Gesichtshaut	5	+ 7	4
10.10 Lärm	9	+ 9	13	19.10 Schuppen, juckende Kopfhaut/Ohren	6	+ 7	1
10.11 Staub und Schmutz	10	+ 9	7	19.11 Schuppen, juckende Kopfhaut/Ohren	4	+ 6	4
				19.12 Schlafstörungen			1

<sup>1</sup> Auswertung der Angaben „ja, oft (jede Woche)“

<sup>2</sup> Vergleichswerte aus Schweden [3]

<sup>3</sup> Unterschiedswerte aus dem Manual MM Questionnaire – Work [8, Tabelle 1]

<sup>4</sup> Werte aus der IAQ-Studie [2]

### 5.3 Interpretation von Beschwerdemustern

Eine weitere Möglichkeit zur Interpretation der Befragungsergebnisse bietet die Analyse von Beschwerdemustern. Häufige Beschwerden über schlechte, stickige Luft und eine erhöhte Häufigkeit allgemeiner Symptome wie Kopfschmerzen oder Müdigkeit können auf Lüftungsprobleme hinweisen. Beschwerden über unangenehme Gerüche und eine erhöhte Häufigkeit von Schleimhautreizungen an Augen und Nase können auf Emissionsprobleme hinweisen [8].

Eine beispielhafte Interpretation zeigt das IAQ-Informationsblatt 3 „Praktisches Auswertebispiel des IAQ-Fragebogens“.

### 5.4 Einflussfaktoren

Die Beschwerderate wird auch durch Faktoren beeinflusst, die nicht mit dem Raumklima oder der Luftqualität an sich zusammenhängen. Daher ist immer eine Betrachtung aller Daten vor dem Hintergrund der Gesamtsituation notwendig. Personen mit einer chronischen Erkrankung wie Asthma, einer Atemwegsallergie oder Sinusitis

(Frage 18) reagieren empfindlicher auf schlechte Luftqualität als andere Personen und geben mehr Beschwerden an [9]. Personen, die keinen Einfluss auf das Raumklima nehmen können, sich aber Einflussmöglichkeiten wünschen, geben ebenfalls mehr Beschwerden an (Frage 17) [10]. Auch Personen, die mit ihren Arbeitsbedingungen (Frage 23) nicht zufrieden sind, geben mehr Beschwerden an [11].



### 5.5 Veränderung der Nutzerzufriedenheit (z. B. Sanierung)

Die Bewertung der Veränderung der Nutzerzufriedenheit bei Vorher-Nachher-Untersuchungen erfolgt zunächst analog zu Abschnitt 5.1 bis 5.4 „Wirkungsbezogene Interpretation“.

Im Hinblick auf die Akzeptanz bzw. Zufriedenheit mit der Luftqualität und der Zumutbarkeit der Geruchsbelästigung wird eine Beschwerderate in der Nachher-Untersuchung von mehr als 10 % als erhöht angesehen.

Im Hinblick auf die störenden Umgebungsfaktoren und gesundheitliche Beschwerden wird eine Beschwerderate in der Nachher-Untersuchung von mehr als 20 % als erhöht angesehen. Eine detailliertere Interpretation der Beschwerderaten in der Nachher-Untersuchung bietet der Vergleich der Befragungsergebnisse mit Vergleichswerten aus der Literatur (siehe Abschnitt 5.2 „Vergleich der Befragungsergebnisse mit Vergleichswerten aus der Literatur“).

Ist die Stichprobengröße ausreichend, können statistische Tests zur Bewertung der Veränderung der Nutzerzufriedenheit eingesetzt werden.

### 5.6 Bewertung von Gebäuden/ Ist-Zustand (z. B. Zertifizierung)

Die Bewertung des Ist-Zustandes eines Gebäudes erfolgt zunächst analog zu Abschnitt 5.1 bis 5.4 „Wirkungsbezogene Interpretation“.

Im Hinblick auf die Akzeptanz bzw. Zufriedenheit mit der Luftqualität und der Zumutbarkeit der Geruchsbelästigung wird eine Beschwerderate von mehr als 10 % als erhöht angesehen.

Im Hinblick auf störende Umgebungsfaktoren und gesundheitliche Beschwerden wird eine Beschwerderate von mehr als 20 % als erhöht angesehen. Eine detailliertere Interpretation der Beschwerderaten bietet der

Vergleich der Befragungsergebnisse mit Vergleichswerten aus der Literatur (siehe Abschnitt 5.2 „Vergleich der Befragungsergebnisse mit Vergleichswerten aus der Literatur“).

Werden Befragungen mehrfach durchgeführt, erfolgt die Bewertung analog zu Abschnitt 5.5 „Veränderung der Nutzerzufriedenheit (z. B. Sanierung)“.

## 6 Literatur

- [1] VDI 3883 Blatt 1:2015-09 Wirkung und Bewertung von Gerüchen; Erfassung der Geruchsbelästigung; Fragebogentechnik. Berlin: Beuth 2015.
- [2] Sucker, K.; Giesen, Y.; Peters, S.: IFA/IPA-Projekt: Wirkung und Bewertung von Gerüchen an Innenraumarbeitsplätzen – Ergebnisse der Hauptstudie. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 81 (2021) 5-6, S. 199-202. [https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl\\_5\\_2021\\_sucker.pdf](https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/grdl_5_2021_sucker.pdf)
- [3] Andersson, K.: Epidemiological approach to indoor air problems. Indoor Air Suppl. 4 (1998), pp. 32-39. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0668.1998.tb00005.x>
- [4] Sucker, K.; Both, R.; Bischoff, M.; Guski, R.; Winneke, G.: Odor frequency and odor annoyance Part II: Dose response associations and their modification by hedonic tone, International Archives of Occupational and Environmental Health 81 (2008) 6, pp. 683-694. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17906873/>
- [5] Sucker, K.; Müller, F.; Both, R.: Bericht zu Expositions-Wirkungsbeziehungen, Geruchshäufigkeiten, Intensität, Hedonik und Polaritätenprofilen, Materialien Band 73, Essen Landeumweltamt Nordrhein-Westfalen, 2006. [https://igsvtu.lanuv.nrw.de/vtu/doc.app?DATEI=13/dokus/mat73.pdf&USER\\_ID=113](https://igsvtu.lanuv.nrw.de/vtu/doc.app?DATEI=13/dokus/mat73.pdf&USER_ID=113)
- [6] Reijula, K.; Sundman-Digert, C.: Assessment of indoor air problems at work with a questionnaire. Occup Environ Med 61 (2004) 1, pp. 33-38. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1757823>
- [7] Tähtinen, K.; Remes, J.; Karvala, K.; Salmi, K.; Lahtinen, M.; Reijula, K.: Perceived indoor air quality and psychosocial work environment in office, school and health care environments in Finland. Int J Occup Med Environ Health 33 (2020) 4, pp. 479-495. [https://www.researchgate.net/publication/341730394\\_Perceived\\_indoor\\_air\\_quality\\_and\\_psychosocial\\_work\\_environment\\_in\\_office\\_school\\_and\\_health\\_care\\_environments\\_in\\_Finland](https://www.researchgate.net/publication/341730394_Perceived_indoor_air_quality_and_psychosocial_work_environment_in_office_school_and_health_care_environments_in_Finland)
- [8] Der IAQ-Fragebogen (IAQ: Indoor Air Quality) für Büroarbeitsplätze basiert auf dem Örebro-Modell, das 1985 in Schweden am Universitätskrankenhaus in Örebro, Abteilung für Arbeits- und Umweltmedizin, entwickelt wurde. Weiterführende Informationen und Publikationen gibt es auf der Internetseite Manual MM Questionnaire – Work, Miljömedicin Kjell Andersson Örebro. [www.mmquestionnaire.se/mmquestionnaire.html](http://www.mmquestionnaire.se/mmquestionnaire.html)

- [9] *Langen, U.; Schmitz, R.; Steppuhn, H.*: Häufigkeit allergischer Erkrankungen in Deutschland. Bundesgesundheitsbl. 56 (2013), S. 698-706. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-012-1652-7>
- [10] *Bischof, W.; Wiesmüller, G. A.*: Das Sick Building Syndrome (SBS) und die Ergebnisse der ProKlimA-Studie. Umweltmed Forsch Prax 12 (2007) 1, S. 23-42.
- [11] *Lahtinen, M.; Sundman-Digert, C.; Reijula, K.*: Psychosocial work environment and indoor air problems: a questionnaire as a means of problem diagnosis. Occup Environ Med 61 (2004), pp. 143-149. [https://www.researchgate.net/publication/8907022\\_Psychosocial\\_work\\_environment\\_and\\_indoor\\_air\\_problems\\_A\\_questionnaire\\_as\\_a\\_means\\_of\\_problem\\_diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/8907022_Psychosocial_work_environment_and_indoor_air_problems_A_questionnaire_as_a_means_of_problem_diagnosis)

**Herausgegeben von:**

**Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV)**  
Glinkastraße 40  
10117 Berlin  
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)  
E-Mail: [info@dguv.de](mailto:info@dguv.de)  
Internet: [www.dguv.de](http://www.dguv.de)

**Institut für Prävention und Arbeitsmedizin der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Institut der Ruhr-Universität Bochum (IPA) und Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)**

Ausgabe: November 2022  
Satz und Layout: IFA  
Copyright: Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Die Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung gestattet.  
Bezug: [www.dguv.de/publikationen](http://www.dguv.de/publikationen) › Webcode: p022304