

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt**   
**Bundesamt**

24. WaBoLu-Innenraumtage, 15. – 17. Mai 2017

# Gerüchen in Innenräumen – eine internetbasierte Umfrage

Dr. Wolfgang Plehn  
Fachgebiet III 1.4 / Stoffbezogene Produktfragen

# Inhalt

## *Warum sind Geruchsprüfungen wichtig?*

- Web-basierte Umfrage zu Gerüchen in Wohnungen und Büroräumen

## *Was kann ich tun?*

- Blauer Engel
  - Textile Bodenbeläge
- Geruchsprüfung und AgBB

## *Ausblick*

# Inhalt

## *Warum sind Geruchsprüfungen wichtig?*

- Web-basierte Umfrage zu Gerüchen in Wohnungen und Büroräumen

C. Dorer, B. Müller,  
W. Plehn

Gerüche in der  
Innenraumluft – Eine  
internetbasierte Umfrage  
zur Belästigung und zu  
gesundheitlichen  
Beschwerden

## *Was kann ich tun?*

- Blauer Engel  
Textile Bodenbeläge
- Geruchsprüfung und AgBB

Gefahrstoffe – Reinhaltung  
der Luft, 76 (2016) Nr. 10  
S. 375 - 382

## *Ausblick*

# Umfrage zu Gerüche in Wohnungen und Büroräumen



Aug. 2015 – Juni 2016



mind.  
38%



mind.  
59%



13 – 83 Jahre

Geruch

## Gerüche in der Innenraumluft

Eine internetbasierte Umfrage zur Belästigung und zu gesundheitlichen Beschwerden

C. Dorer, B. Müller, W. Plehn

**Zusammenfassung** In geschlossenen Räumen, sei es am Arbeitsplatz oder in der eigenen Wohnung, ist man gewollt oder ungewollt Gerüchen ausgesetzt. Um mehr über Gerüche, ihre Quellen, Wirkungen und Empfindungen herauszufinden, führte das Umweltbundesamt in Deutschland eine mehrmontatige Internetumfrage durch. Etwa drei Viertel der knapp 300 teilnehmenden Personen fühlte sich von Gerüchen betroffen und beurteilte diese mit überwiegender Mehrheit als „sehr unangenehm“ oder „unangenehm“ bzw. „belästigend“. Etwas vorsichtiger fiel die Einschätzung dieser Gerüche als „nicht akzeptabel“ oder „unzumutbar“ aus. Im rechtlichen Sinne stellen unzumutbare Gerüche eine erhebliche Belästigung dar, die als Schaden qualifiziert wird. Die wesentlichen gesundheitlichen Beschwerden waren Reizungen der Nase, des Rachens und des Halses; Augenreizungen sowie vor allem bei andauernder Geruchsbelästigung Kopfschmerzen, Benommenheit und Müdigkeit. Als wichtigste Geruchsquellen wurden Bauprodukte, wie Bodenbeläge, Möbel und Wandfarben und Wände genannt. Da Raumnutzer meist nur wenig Einfluss auf Gerüche aus Bauprodukten haben, stellt die Vermeidung von Geruchsemissionen eine anzustrebende Maßnahme dar. Die Einführung einer sensorischen Prüfung in das Beurteilungsschema des Ausschusses zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten ist daher sehr zu begrüßen.

### Indoor air odors – an internet-based survey on annoyance and human health

**Abstract** In enclosed spaces at work or at home, we are intentionally or unintentionally exposed to odors. The German Environment Agency led a several months' survey to learn more about sources, effects and sensations of odors. About three quarters of almost 300 respondents felt affected by odors, and a large majority rated them as "very unpleasant" or "unpleasant" or "annoying". However, the item of "acceptance" was assessed more cautiously. In legal terms, unacceptable odors represent a significant annoyance, which is regarded as damage. The main health complaints were irritation of the nose, throat and neck; eye irritation and – mainly for persistent odors – dizziness, headache and fatigue. Survey participants named building products, such as flooring, furniture and wall colors and walls, as most important sources of odors. Since room occupants usually have little effect on odors from construction products, the avoidance of odor emissions is a desirable measure. Introduction of a sensory test in the assessment scheme of the Committee for the Health-related Evaluation of Building Products is therefore very desirable.

### 1 Einleitung

Der menschliche Geruchssinn ist immer aktiv und kann nicht bewusst „ausgeschaltet“ werden. Der Vorgang des Riechens ist eng mit dem limbischen System verbunden und bewirkt deshalb, dass Gerüche keine neutralen Ein-

drücke hinterlassen, sondern immer auch emotional bewertet werden. Es heißt, angenehme Gerüche könnten unsere Leistungsfähigkeit verbessern und unangenehme würden sie verschlechtern, doch die Ergebnisse wissenschaftlicher Studien sind bislang nicht eindeutig [1 bis 3]. Nachgewiesen ist, dass Gerüche im Schlaf Lernprozesse verbessern und Einfluss auf unser emotionales Traumerleben haben können [4].

Der menschliche Geruchssinn ist der heute üblichen Analytik der Innenraumluft weit überlegen. Daher ist es verständlich, wenn viele Menschen ihrer eigenen Wahrnehmung mehr trauen als der Analytik und sich Sorgen um ihre Gesundheit machen, wenn es unangenehm riecht. Intensive und unangenehme Gerüche im Innenraum sind – wenn sie nicht nur vorübergehend auftreten – unzumutbar und werden von den Raumnutzern immer weniger toleriert. Hinzu kommt, dass Gerüche im Innenraum Einfluss auf das Lüftungsverhalten haben und damit Maßnahmen zur Energieeinsparung wirkungslos machen können.

1997, also bereits vor 20 Jahren, hat die European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man" ein Schema vorgestellt, das die Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) aus Bauprodukten bewertet und bereits die sensorische Bewertung als wichtigen Bestandteil mit einbezieht [5]. In Deutschland hat der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) im Jahre 2000 ein Schema zur Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der VOC-Emissionen aus Bauprodukten vorgelegt [6].

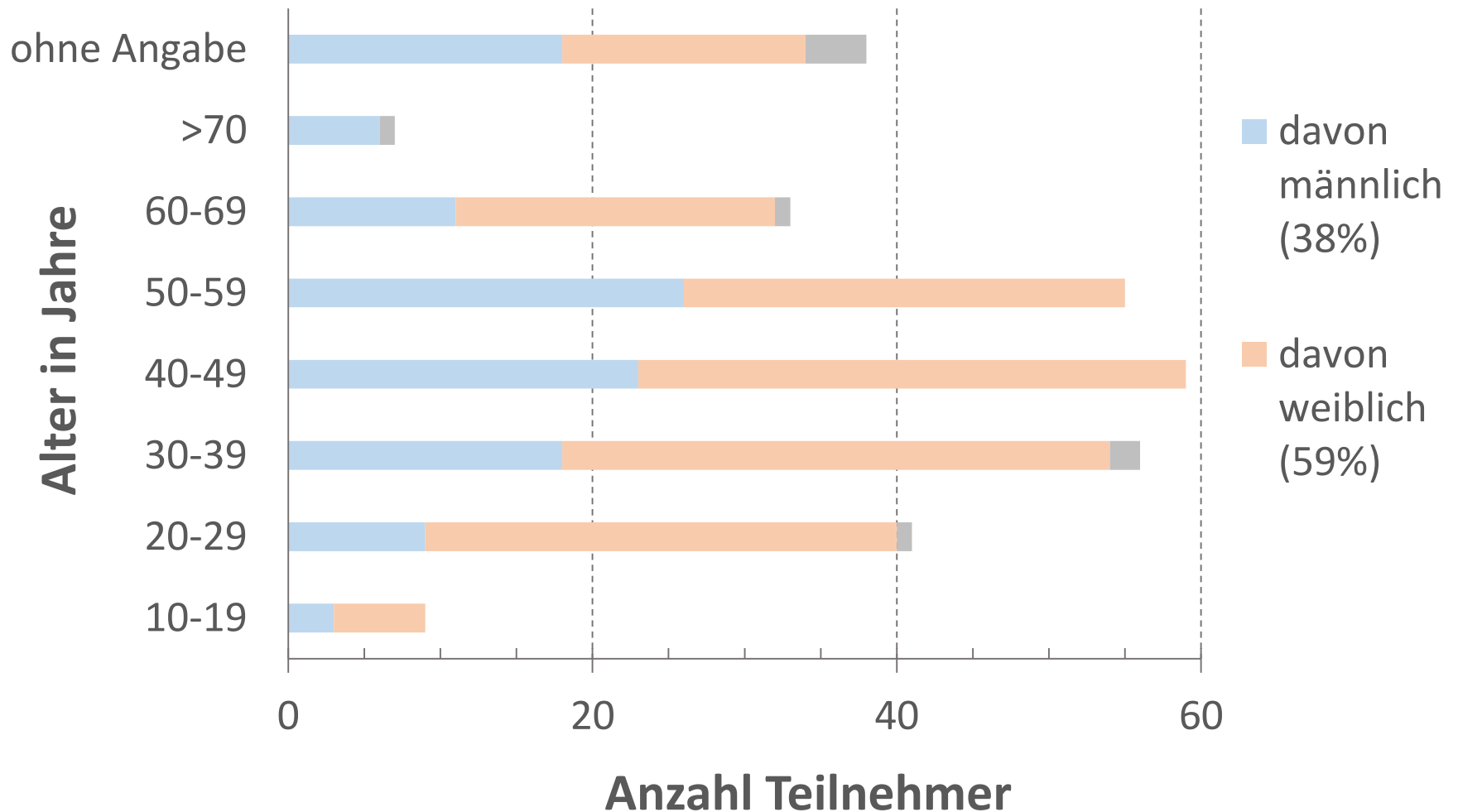
Inzwischen gibt es internationale Standards für die Bewertung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten (DIN ISO 16000-28) [7] und für die sensorische Prüfung der Innenraumluft (DIN ISO 16000-30) [8]. Der AgBB hat beschlossen, die Geruchsprüfung in das Bewertungsschema als freiwillige Prüfung aufzunehmen. Die zugrunde liegenden Methoden und Vorgehensweisen wurden in umfangreichen Forschungsprojekten entwickelt und erprobt [9 bis 12]. Parallel dazu haben verschiedene Hersteller und Industrieverbände Anstrengungen unternommen, die Emissionen von Geruchsstoffen aus Bauprodukten zu reduzieren, z. B. bei textilen Bodenbelägen. Während bei verschiedenen Umweltsurveys unter anderem die Emissionen von VOC in Innenräumen erhoben wurden [13], gibt es bislang keine Untersuchungen zur Belastung der Innenraumluft mit Geruchsstoffen und ihrer belästigenden Wirkung auf Raumnutzer. Die Internetumfrage hatte das Ziel, Erkenntnisse zur Ursache und Wirkung von Gerüchen in Innenräumen aus der persönlichen Sicht der Betroffenen zu gewinnen.

### 2 Internetumfrage des Umweltbundesamtes zu Gerüchen in Wohnungen, Büroräumen und öffentlichen Räumen

Die Internetumfrage wurde am 28. August 2015 auf der Homepage des Umweltbundesamtes veröffentlicht und am

Dipl.-Biochem. Conrad Dorer, Dr. Wolfgang Plehn,  
Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.  
Prof. Dr.-Ing. habil. Birgit Müller,  
Hochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin.

# Umfrageteilnehmer (298 auswertbare Fragebögen)



# Umfrage zu Gerüche in Wohnungen und Büroräumen



Aug. 2015 – Juni 2016



mind.  
38%



mind.  
59%



13 – 83 Jahre



24%



76% der Teilnehmenden fühlen sich  
durch Gerüche gestört

# Umfrage zu Gerüche in Wohnungen und Büroräumen



Aug. 2015 – Juni 2016



mind.  
38%



mind.  
59%



13 – 83 Jahre



24%



76% \*



40%



4%



33%



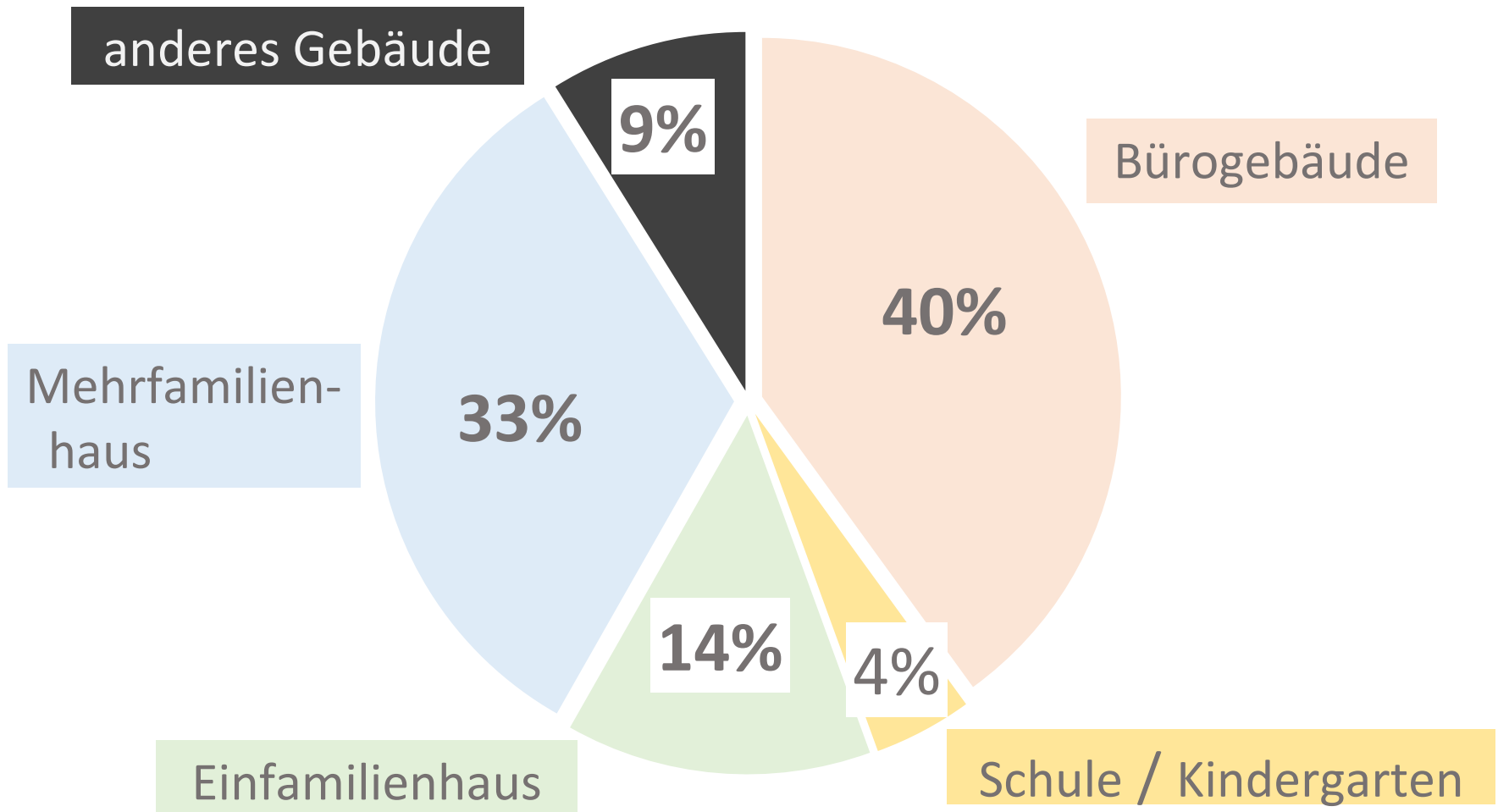
14%



9%

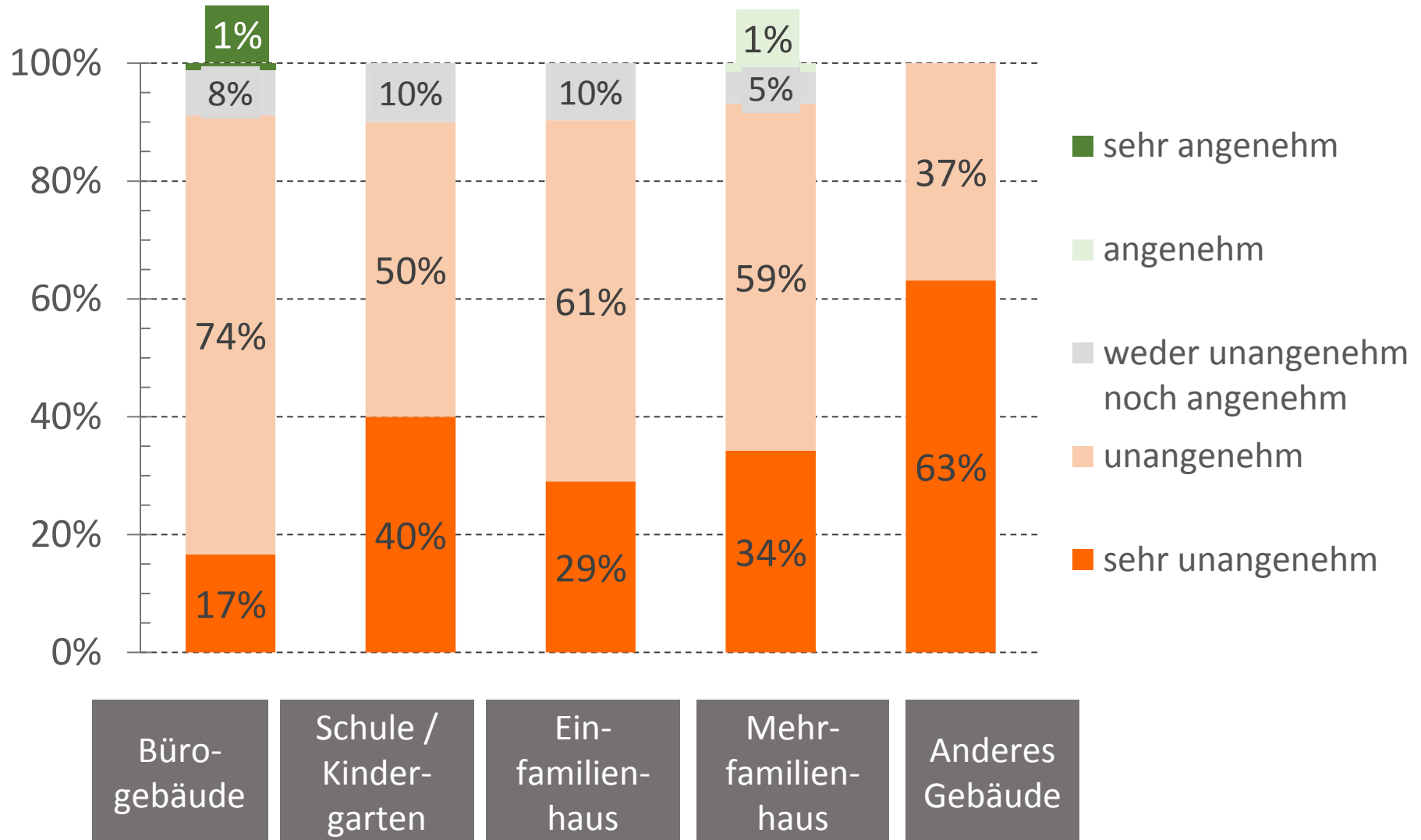
\* entspricht 226 Teilnehmende

# Umfrage zu Gerüche in Wohnungen und Büroräumen

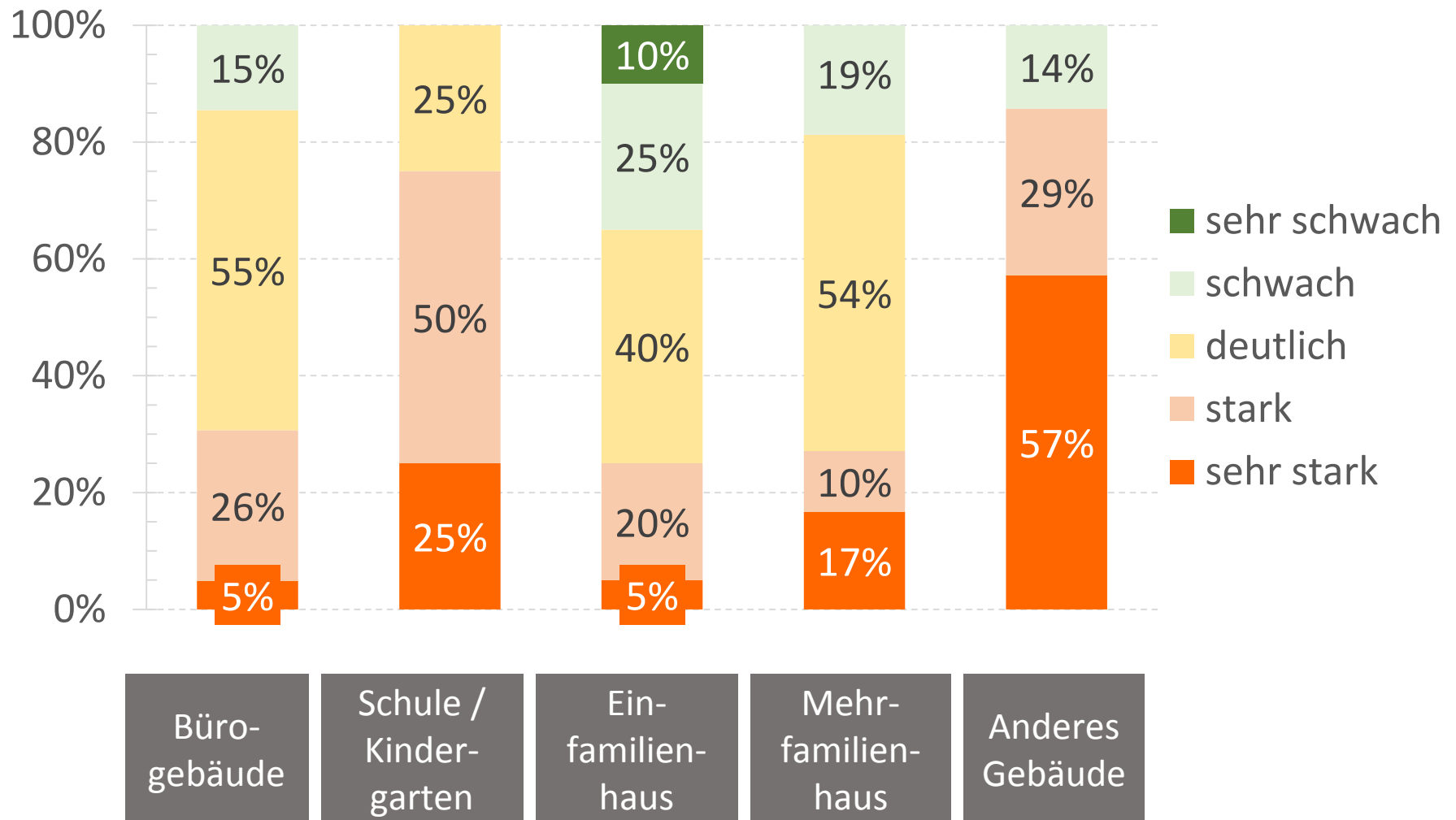




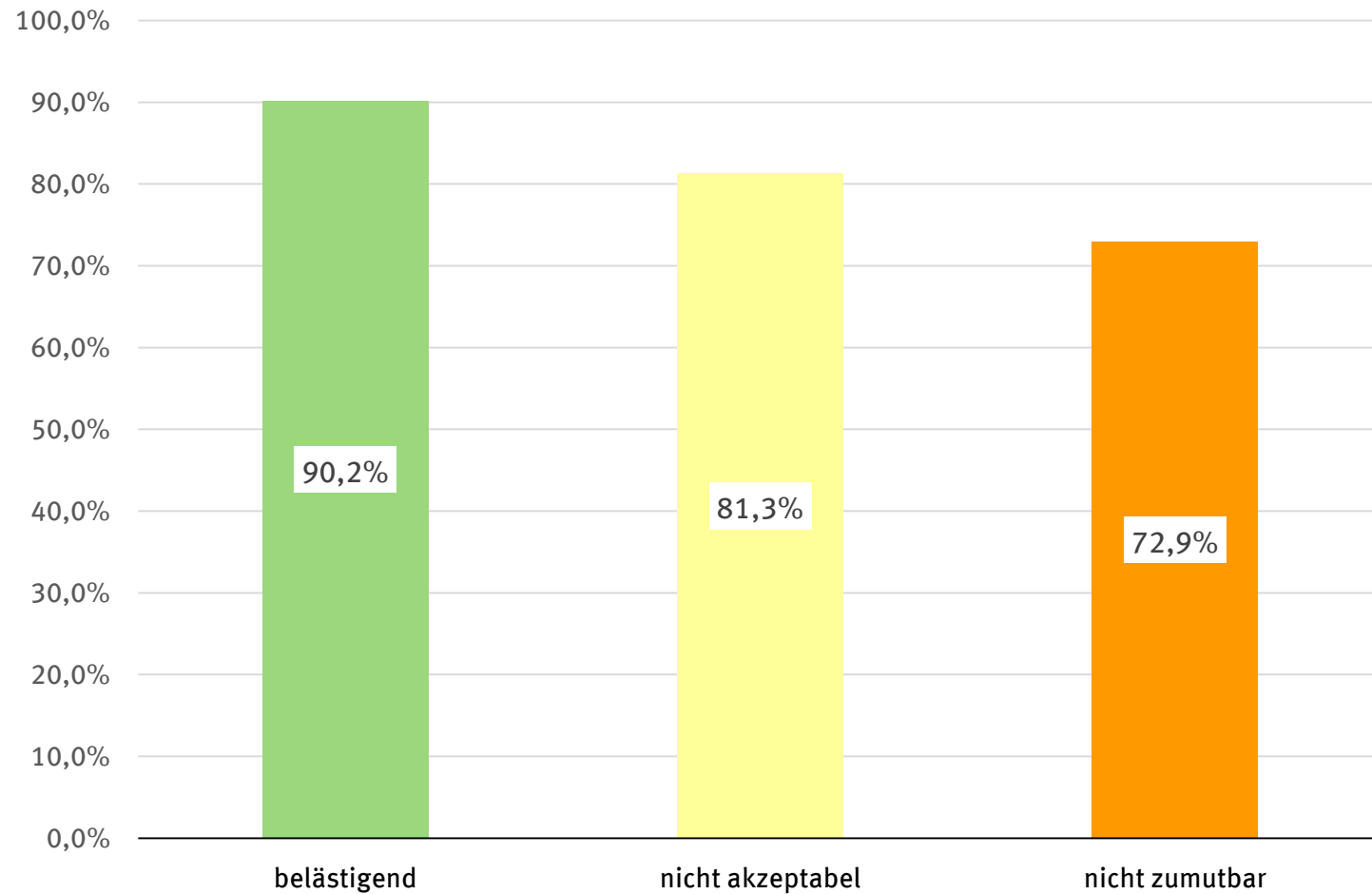
# Wie empfinden Sie im Allgemeinen den Geruch in diesem Raum (Hedonik)?



# Wie stark empfinden Sie im Allgemeinen den Geruch in diesem Raum (Intensität)?

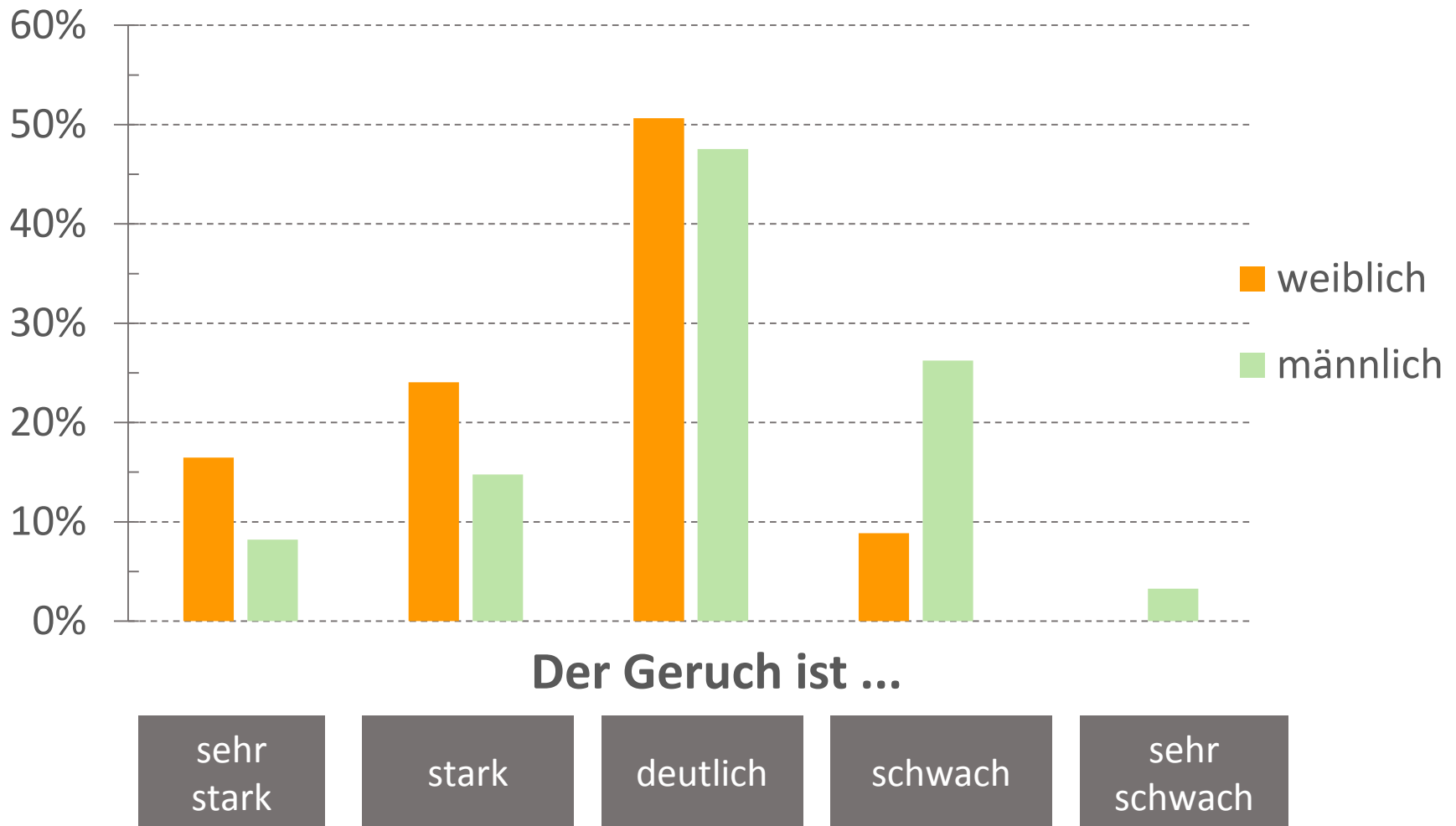


# Antworten zu Belästigung, Akzeptanz und Zumutbarkeit

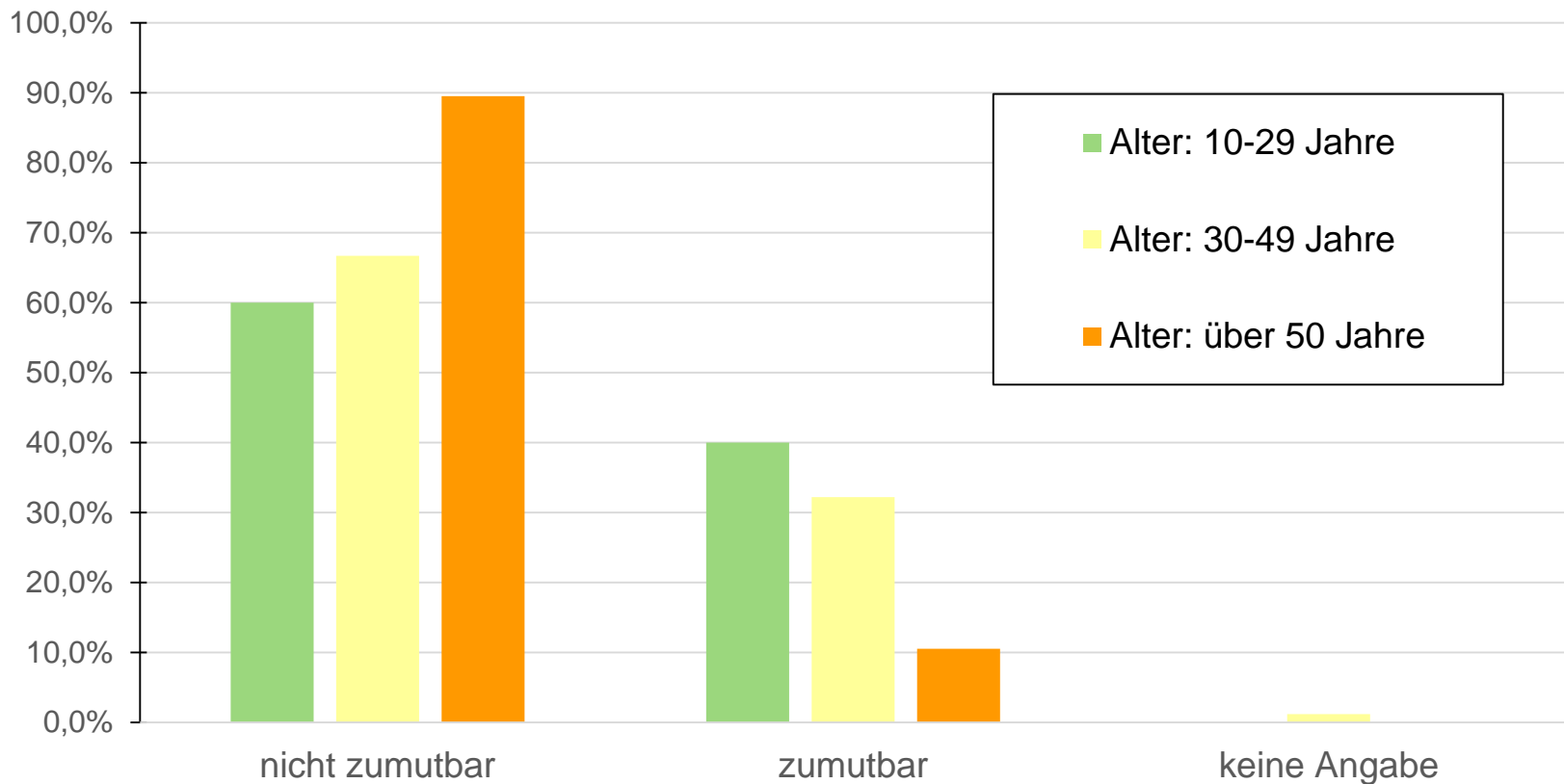


Der Geruch ist ...

# Geruchsintensität in Abhängigkeit vom Geschlecht



# Zumutbarkeit von Geruch in Abhängigkeit vom Alter



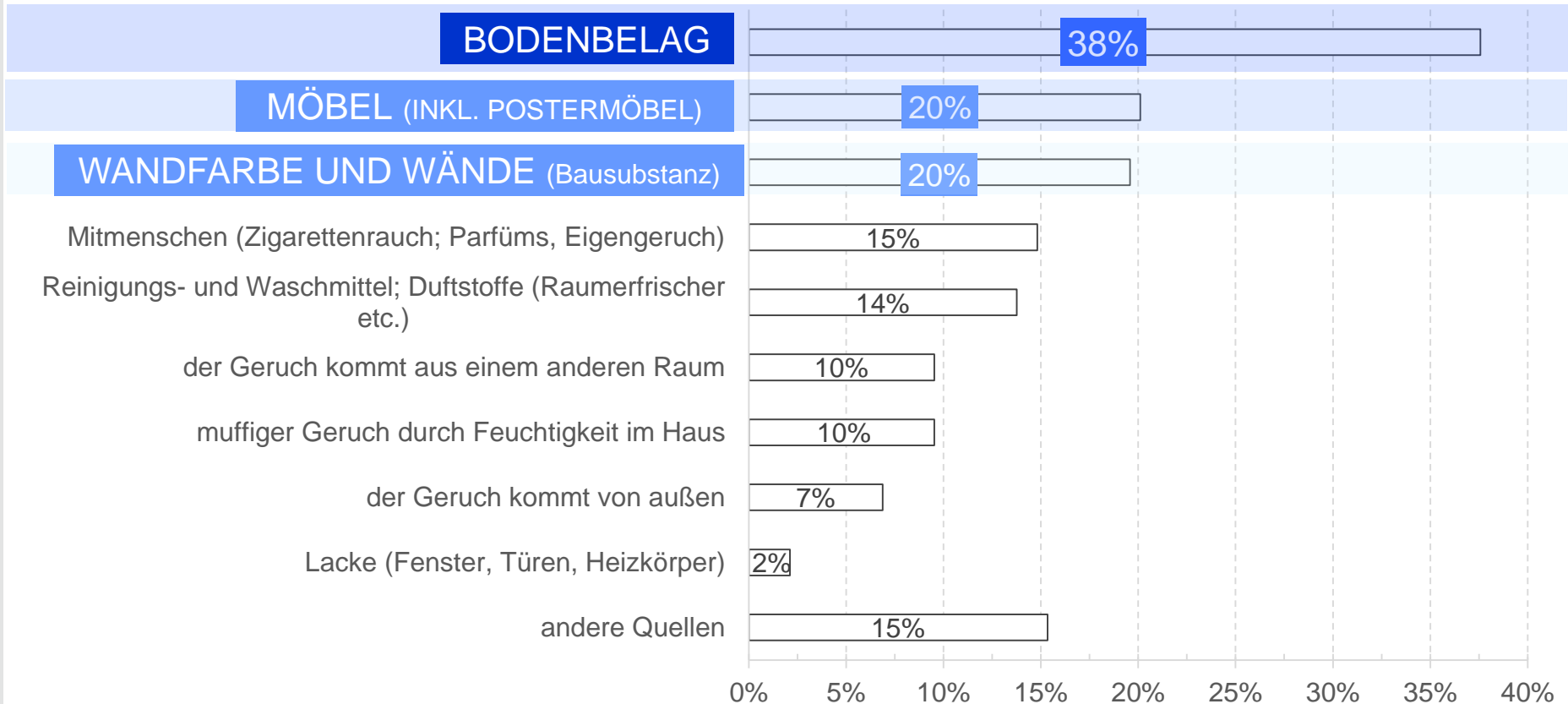
Der Geruch ist ...

# Umfrage zu Gerüche in Wohnungen und Büroräumen

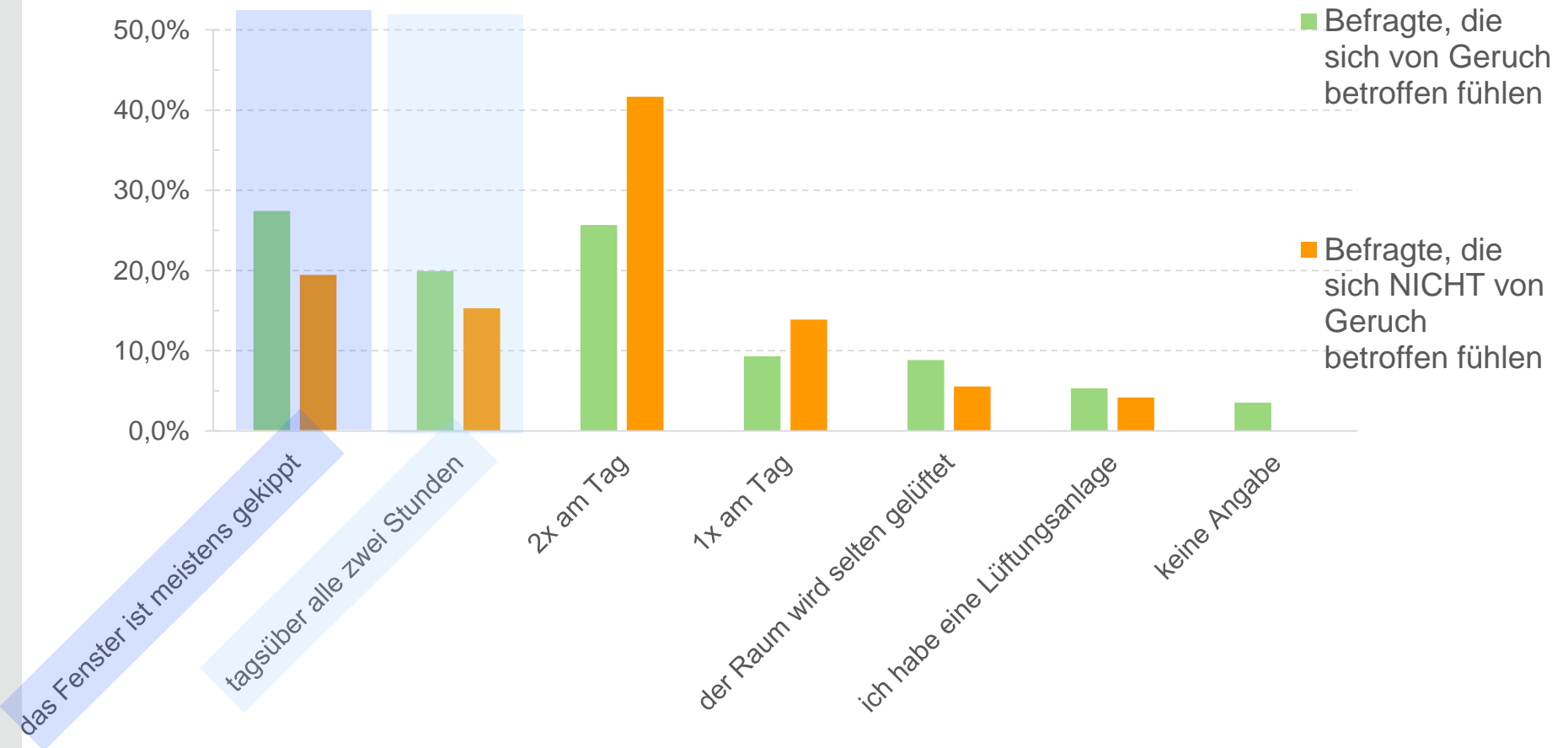
Der Belag wurde  
vor 2,5 Jahren aufgebracht.  
Nach einigen Monaten entstand der  
Geruch, der jetzt tendenziell leicht  
abnimmt. Der Geruch wird von  
Textilien und anderen Dingen aus  
Natur- und Kunststofffasern stark  
aufgenommen und verschwindet  
nur sehr langsam.



# Geruchsquellen (Angaben von 189 Teilnehmenden)

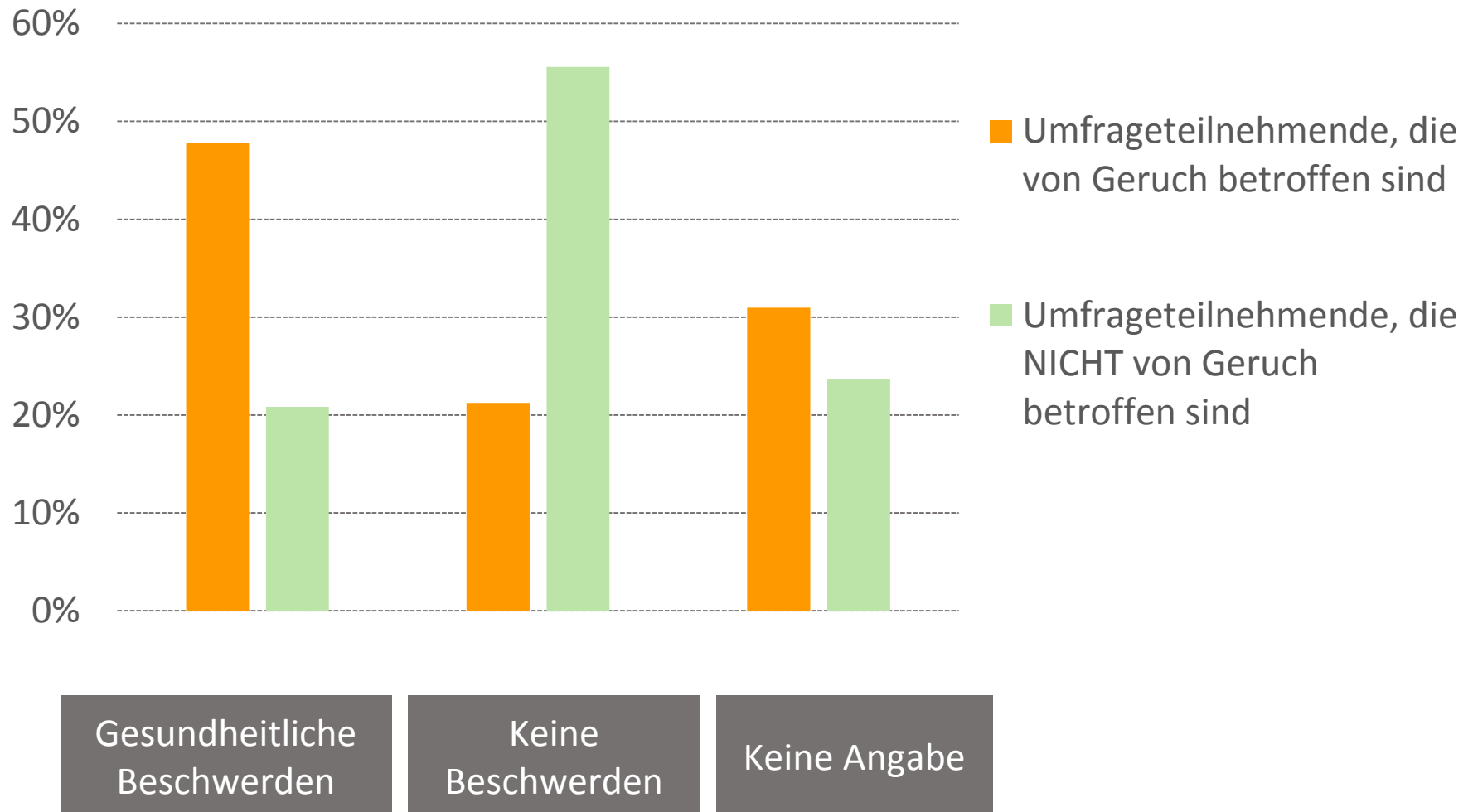


# Lüftungsverhalten

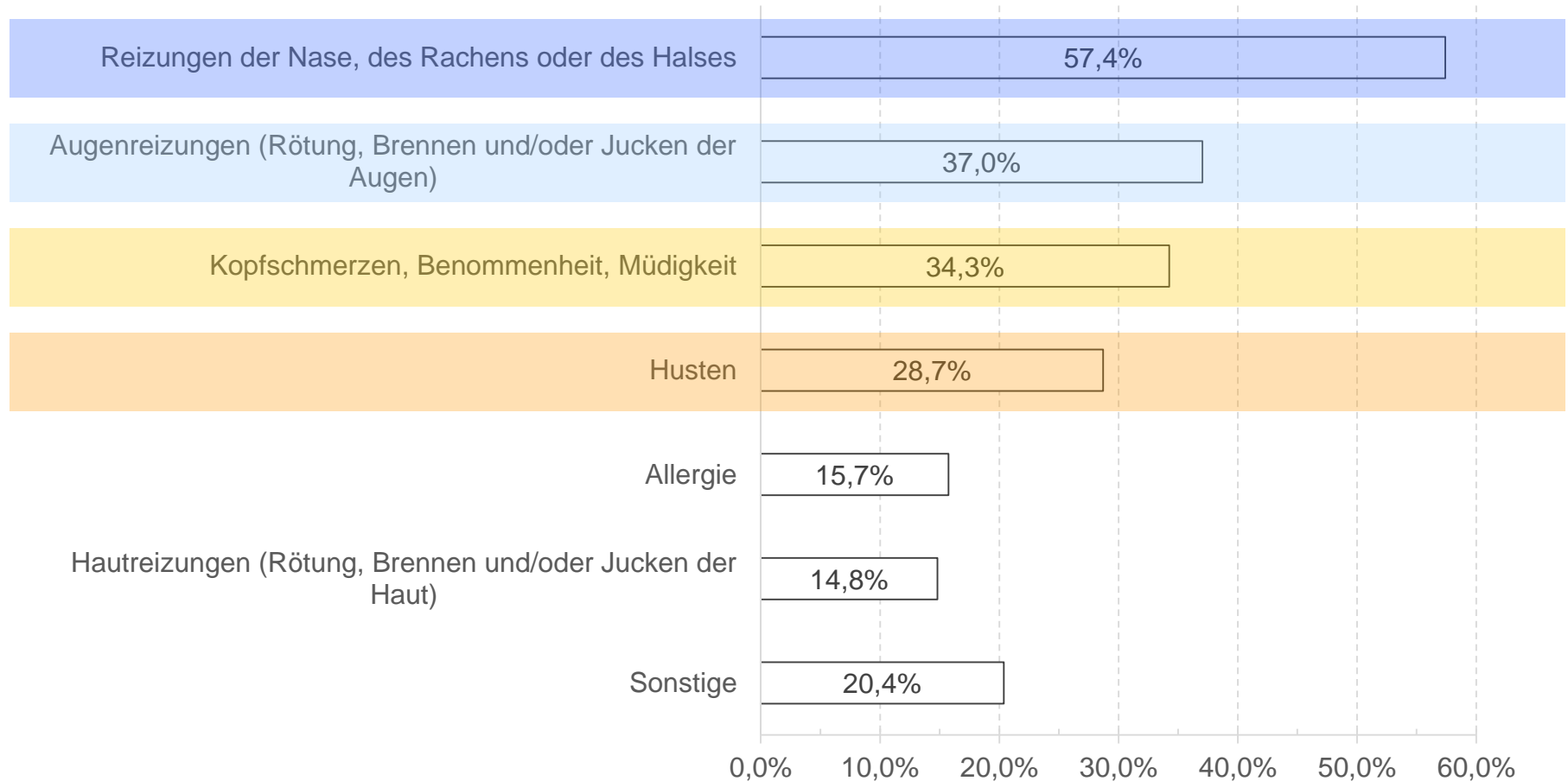




# Gesundheitliche Beschwerden (298 Teilnehmende)



# Gesundheitliche Beschwerden (Angaben von 108 Betroffene)



# Gerüche in Wohnungen und Büroräumen – was tun?



Im Raum riecht es zwar etwas, aber wir haben nichts messen können. Daher müssen Sie sich keine Sorgen machen. Das ist sicher bald vorbei.

Ich finde den Geruch unerträglich und mache mir schon Sorgen, dass giftige Stoffe in der Raumluft sind, die meine Kinder und mich krank machen können.



# Inhalt

## *Warum sind Geruchsprüfungen wichtig?*

- Web-basierte Umfrage zu Gerüchen in Wohnungen und Büroräumen

## *Was kann ich tun?*

- Blauer Engel
  - Textile Bodenbeläge
- Geruchsprüfung und AgBB

## *Ausblick*

C. Dorer, B. Müller,  
W. Plehn

Gerüche in der  
Innenraumluft – Eine  
internetbasierte Umfrage  
zur Belästigung und zu  
gesundheitlichen  
Beschwerden

Gefahrstoffe – Reinhaltung  
der Luft, 76 (2016) Nr. 10  
S. 375 - 382

# Der Blaue Engel



## **Unschlagbare Produktvielfalt**

Ca. 12.000 Produkte und Dienstleistungen sind derzeit mit dem Blauen Engel gekennzeichnet.

## **Anspruchsvolle und anerkannte Standards**

Der Blaue Engel kennzeichnet nur die Besten innerhalb einer Produktgruppe.

## **Transparenz und Unabhängigkeit**

Der Blaue Engel ist ein Typ I - Umweltzeichen nach ISO 14024. Er erfüllt damit hohe Ansprüche hinsichtlich des Niveaus und der Relevanz der Kriterien sowie der Unabhängigkeit, der Kontrolle und Transparenz des Entwicklungs- und Vergabeprozesses.

## **Jeder kennt ihn**

Umfragen des Umweltbundesamtes beweisen mit 79 Prozent die hohe Markenbekanntheit des Blauen Engel. Beim Einkauf achten 34 Prozent der Verbraucherinnen und Verbraucher auf das Umweltzeichen.

Die wissenschaftlich fundierte Erarbeitung der Kriterien erfolgt durch das Umweltbundesamt. In einem breiten Beteiligungsprozess mit allen gesellschaftlich relevanten Gruppen wie beispielsweise Vertretern der Industrie-, Verbraucher- und Umweltverbände werden die Anforderungen diskutiert und abgestimmt.

Quelle: BMU/UBA,  
Umweltbewusstsein in  
Deutschland 2012

# Der Blaue Engel für emissionsarme Produkte

Einrichtungsgegenstände

Bauprodukte

Bürogeräte

Produkte aus Holz: Möbel, Bodenbeläge usw.

Tonermodule

Polstermöbel

Bau- und Möbelplatten

Kopierer

Matratzen

Lacke und Wandfarben

Drucker

Bodenbelagsklebstoffe,  
Verlegeunterlagen

Multifunktionsgeräte

Elastische Bodenbeläge

Dichtstoffe

Textile Bodenbeläge

Wärmedämmstoffe

Innenputze



# RAL-UZ 128: Emissionsarme textile Bodenbeläge (1)

- ▶ Diese Vergabegrundlage gilt für textile Bodenbeläge gemäß DIN ISO 24242
- ▶ Ausschluss kritischer Farbstoffe und Pigmente.
- ▶ Keine Pestizide.
- ▶ Keine mikrobistatische, mikrobizide oder fungizide Ausrüstung.
- ▶ Anforderungen an Mottenschutz sofern vorhanden und Deklaration.
- ▶ Keine N-Nitrosamine nachweisbar.
- ▶ Begrenzung von 4-Phenylcyclohexen
- ▶ Anforderungen an den Geruch

Vergabegrundlage für  
Umweltzeichen:

Emissionsarme textile  
Boden-beläge  
RAL-UZ 128.

Ausgabe Februar 2016  
RAL gGmbH  
[www.blauer-engel.de](http://www.blauer-engel.de)

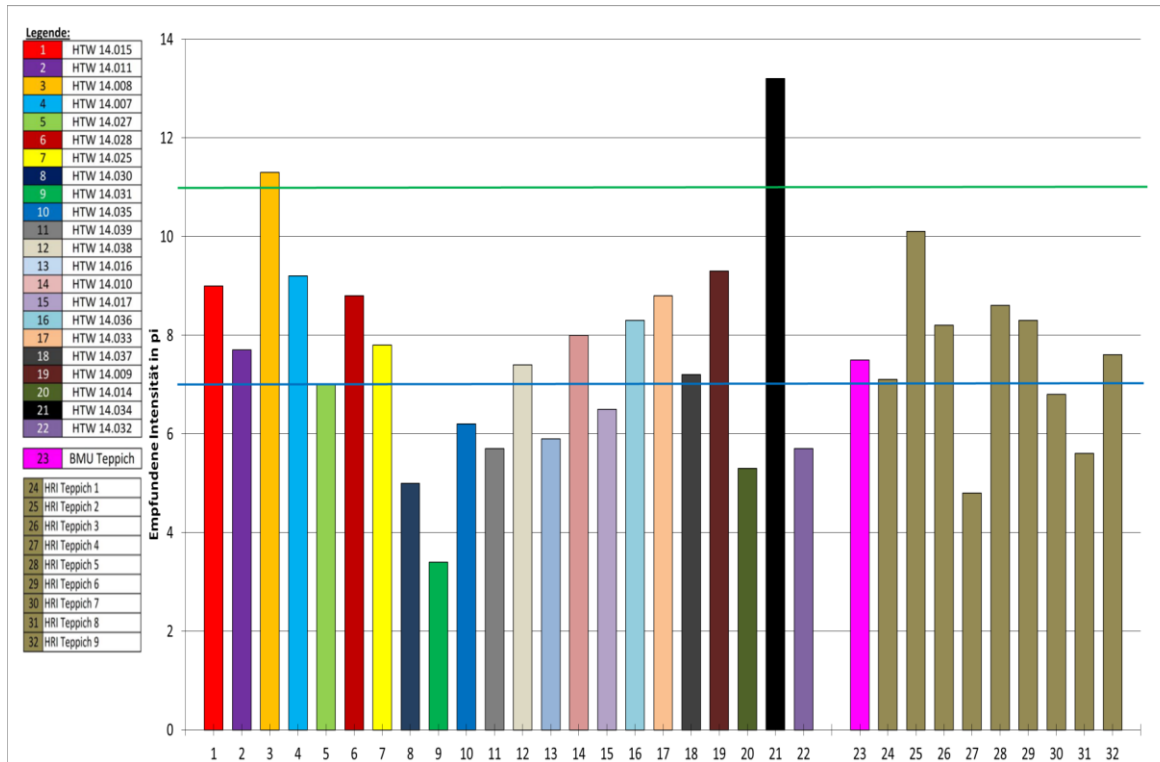
# RAL-UZ 128: Emissionsarme Bodenbeläge... (2)

## Anforderungen an die Emissionswerte (gemessen gemäß CEN/TS 16516)

Verbindung oder Substanz	Elastische Bodenbeläge RAL-UZ 120 Endwert (28. Tag)	Textile Bodenbeläge RAL-UZ 128 Endwert (28. Tag)	Parkett, Laminat RAL-UZ 176 Endwert (28. Tag)
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich C <sub>6</sub> – C <sub>16</sub> (TVOC)	≤ 300 µg/m <sup>3</sup>	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	≤ 0,3 mg/m <sup>3</sup>
Summe der organischen Verbindungen im Retentionsbereich > C <sub>16</sub> – C <sub>22</sub> (TSVOC)	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	≤ 30 µg/m <sup>3</sup>	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>
krebserzeugende Stoffe	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert	≤ 1 µg/m <sup>3</sup> je Einzelwert
Summe aller VOC ohne NIK	≤ 100 µg/m <sup>3</sup>	≤ 50 µg/m <sup>3</sup>	≤ 0,1 mg/m <sup>3</sup>
R-Wert	≤ 1	≤ 1	≤ 1
Formaldehyd	≤ 0,05 ppm	≤ 0,02 ppm	≤ 0,05 ppm
Ammoniak	–	–	0,1 mg/m <sup>3</sup>
Andere Aldehyde	–	≤ 0,02 ppm	–
4-Phenylcyclohexen	–	< 5 µg/m <sup>3</sup>	–
Geruchsintensität	–	7 pi	–



# Neue Ergebnisse aus UBA-Forschungsvorhaben I



Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Emissions- und geruchsarme Bauprodukte für Energieeffiziente Gebäude – Entwicklung von Anforderungen und Konzepten für den Blauen Engel aus Klimaschutzsicht

Projektlaufzeit: 01.10.2013 - 31.03.2017

Prof. Dr.-Ing. habil. Birgit Müller  
Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin (HTW), Berlin

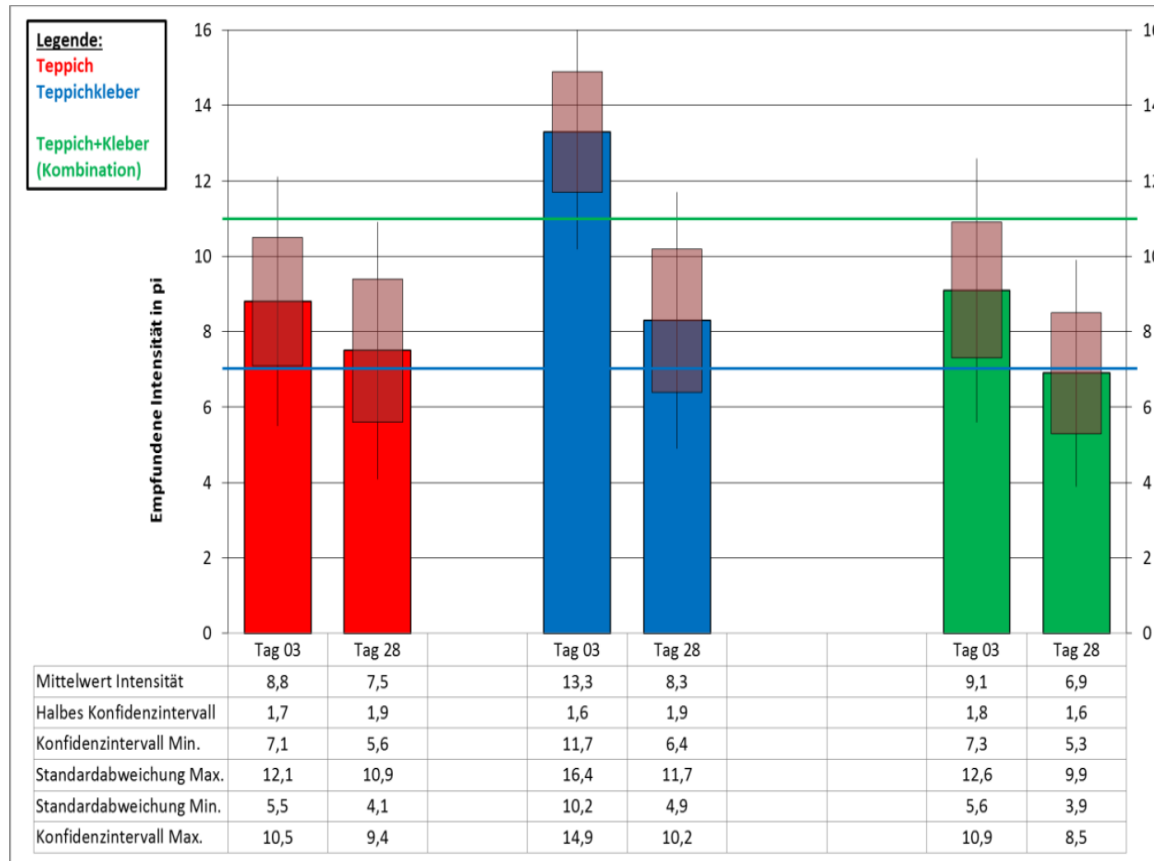
## VERGLEICH – INTENSITÄT AM 28. TAG

- ▶ Folie zeigt die Geruchsemissionen von 32 unterschiedlichen textilen Bodenbelägen
- ▶ Ursachen für Gerüche können Kleber und Fasern sein

# Neue Ergebnisse aus UBA-Forschungsvorhaben II

Innenraumluftqualität nach  
Einbau von Bauprodukten  
in energieeffizienten  
Gebäuden, TEXTE 36/2016

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/innenraumluftqualitaet-nach-einbau-von-bauprodukten>



- Prüfung eines textilen Bodenbelags, eines Klebers und der Kombination beider Materialien

# Prüfinstitute

- ▶ 10 Prüfinstitute sind für Geruchsmessungen beim Blauen Engel zugelassen
- ▶ Die Prüfinstitute sind für die Geruchsmessung nach ISO 16000-28 zertifiziert und haben an Ringversuchen teilgenommen
- ▶ Einige Erfahrungen der Prüfinstitute:
  - „Bisher konnten wir zeigen, dass die meisten Probanden dauerhaft leistungsfähig waren.“
  - „Es werden einige Substanzen im Beutel diskriminiert, jedoch sind das keine wirklich geruchlich relevanten/störenden Substanzen.“  
Beutel werden über Nacht gespült und somit gesättigt. Leere Beutel können unmittelbar wieder an der Kammer befüllt werden, da sie bereits gesättigt sind.“
  - „Die Herausforderung bei der Durchführung von Geruchsprüfungen liegt darin, dass der Versuchsleiter dafür Sorge tragen muss, dass alle Prüfer ungestört und in einer angenehmen Atmosphäre die Geruchsprüfung durchführen können.“

[https://www.blauer-engel.de/\\_downloads/vergabe\\_grundlagen\\_de/Pruefinstitute.pdf](https://www.blauer-engel.de/_downloads/vergabe_grundlagen_de/Pruefinstitute.pdf)

# ISO 16000-28 und VDI 4302

- ▶ Die Geruchsprüfung mit Prüfkammerv Verfahren erlaubt Geruchsemissionen auf der Basis der empfundenen Intensität (in pi) aus Bauprodukten innerhalb des AgBB-Prüfverfahrens zu erfassen und zu bewerten
- ▶ ISO 16000-28: 2012: Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer
- ▶ Die Überarbeitung / Präzisierung soll 2017 abgeschlossen werden
- ▶ ISO 16000-30: Mai 2015:  
Sensorische Prüfung der Innenraumluft
- ▶ VDI 4302 Teil 1: April 2015  
Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien – Grundlagen
- ▶ VDI 4302 Teil 2 ist in der ISO 16000-30 aufgegangen

Innenraumluftverunreinigungen - Teil 28: Bestimmung der Geruchsstoffemissionen aus Bauprodukten mit einer Emissionsprüfkammer (ISO 16000-28:2012)

# Ausblick

- ▶ Unangenehm riechende Produkte werden von den Menschen weder im Büro noch zu Hause akzeptiert.
- ▶ Der AgBB empfiehlt die Geruchsmessung.
- ▶ Die Überarbeitung ISO 16000-28 wird bis Ende 2017 abgeschlossen und ist somit auch für weniger erfahrene Prüfinstitute besser anwendbar.
- ▶ Der Blaue Engel bietet für viele Bauprodukte eine Orientierung für emissionsarme Produkte.
- ▶ Emissionsarme Bauprodukte sind eine Voraussetzung für das nachhaltige Bauen.

# Umwelt- und gesundheitsverträgliche Bauprodukte – Ratgeber für Architekten, Bauherren und Planer

1. Warum sollen Bauprodukte untersucht werden?
2. Welche Regelungen für Bauprodukte gibt es bereits?
3. Grundlage zur Beurteilung von Emissionen in die Innenraumluft – das AgBB-Bewertungsschema
4. Wie werden Emissionsdaten für Bauprodukte für Innenräume gewonnen?
5. Auslaugung aus Bauprodukten in Boden und Gewässer
6. Welche Daten sind verfügbar?
7. Nutzung der Daten
8. Wie geht es weiter?



<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/umwelt-gesundheitsvertraegliche-bauprodukte>

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**Dr. Wolfgang Plehn**

[wolfgang.plehn@uba.de](mailto:wolfgang.plehn@uba.de)

Wörlitzer Platz 1

D-06844 Dessau-Roßlau

Informationen:

Produkte: [www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/produkte)

AgBB:

[www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von](http://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-zur-gesundheitlichen-bewertung-von)