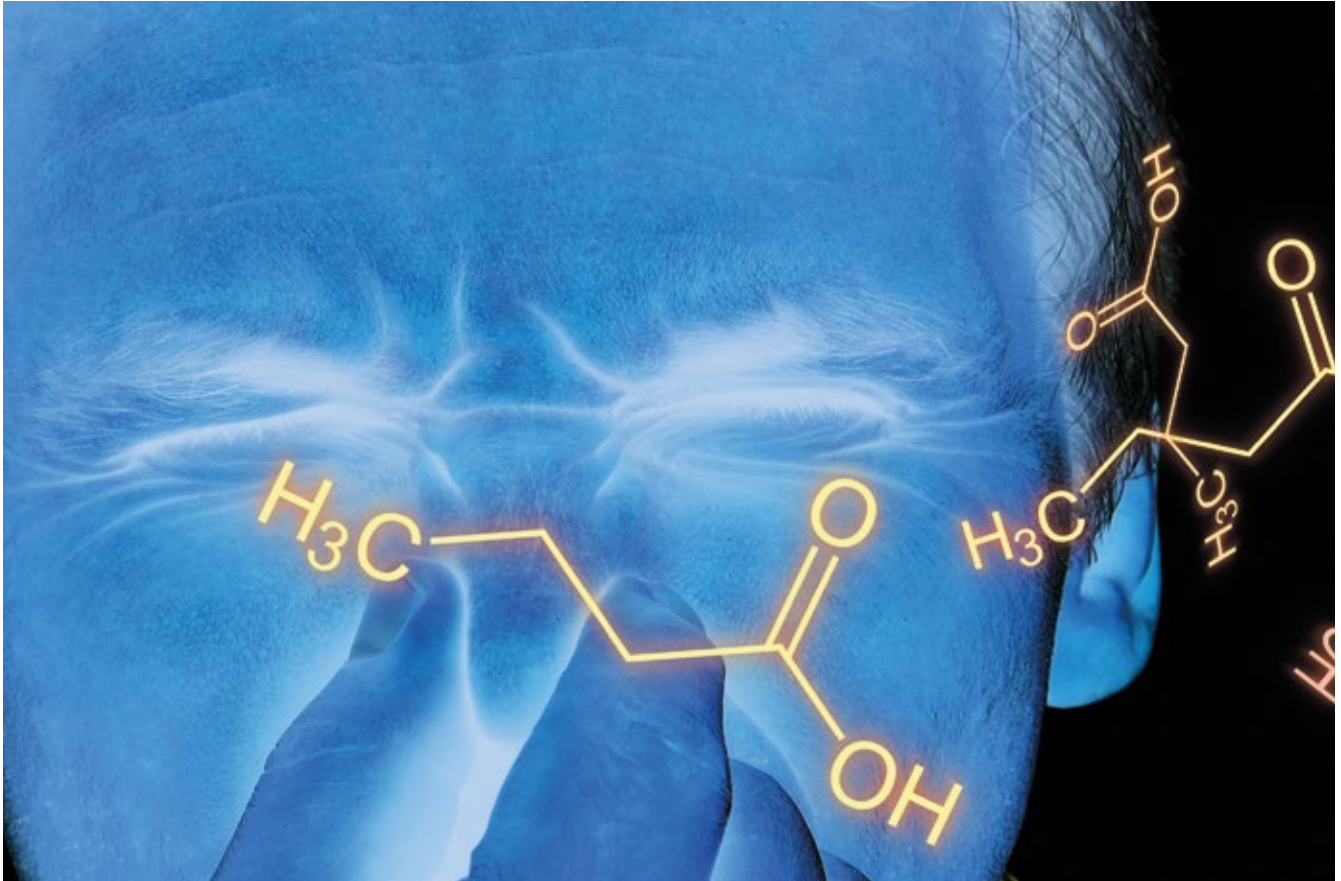


Geruchsbelästigungen am Arbeitsplatz

Herausforderungen für die arbeitsmedizinische Praxis



Kirsten Sucker

Buttersäure ist der Trivialname für Butansäure. Der Stoff ist für den unangenehmen Geruch unter anderem von Schweiß oder Erbrochenem verantwortlich. Buttersäure ist ein Bestandteil von Stinkbomben und wird in diesem Zusammenhang auch mutwillig missbraucht. Dass aber das Ausbringen von Buttersäure mehr als nur ein Streich sein kann, zeigt der Fall aus der Beratungspraxis des IPA, bei dem es um die Kontamination eines Büros ging.

Im Büro einer Berufsschule wurde mutwillig Buttersäure verschüttet. Zu diesem Zeitpunkt war das Büro unbesetzt. Das Büro wurde in der Folge ausgiebig gelüftet und einmal gründlich feucht gereinigt. Weitere Sanierungs- oder Reinigungsmaßnahmen wurden nicht durchgeführt. Nutzer des Büros gaben auch nach den Lüftungs- und Reinigungsmaßnahmen Beschwerden als Folge des Geruches an. Bereits nach kurzem Aufenthalt in diesem Raum wurde über starke Kopfschmerzen und ein Zungenbrennen geklagt. Der Betriebsarzt wurde um eine medizinische Stellungnahme zu den gegebenenfalls noch vorhandenen Gesundheitsgefahren gebeten. Im Folgenden bat er das IPA im Rahmen der arbeitsmedizinischen Beratung zu möglichen noch beste-

henden Gefährdungen Stellung zu nehmen. Bei der Beratung wurden mehrere Aspekte berücksichtigt.

Gesundheitliche Gefährdung

Buttersäure ist eine bei Zimmertemperatur farblose Flüssigkeit. Die chemisch korrekte Bezeichnung der Fettsäure lautet Butansäure. Buttersäure macht im Wesentlichen den unangenehmen Geruch von Erbrochenem oder von ranziger Butter aus und trägt auch zum Schweißgeruch bei. Buttersäure zählt zu den flüchtigen organischen Komponenten auch VOC (Volatile Organic Compounds) genannt. Der menschliche Körper dünstet durchschnittlich 14,8 mg VOC pro Stunde aus (Wang, 1975).

Kurz gefasst

Ein Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) für Buttersäure wurde bislang nicht festgelegt, jedoch ist eine Orientierung an verwandten Stoffen wie Essigsäure oder Propionsäure möglich. Die empfindlichste Wirkung bei diesen Stoffen ist die lokale Reizwirkung. Typische Empfindungen sind ein stechendes oder brennendes Gefühl an Augen oder Nase. Die Reizwirkung von Buttersäure ist im Vergleich zu Essig- oder Propionsäure deutlich schwächer. Der AGW für Propionsäure liegt bei 31 mg/m^3 und für Essigsäure bei 25 mg/m^3 . Tierversuche weisen zudem darauf hin, dass gesundheitliche Effekte von Buttersäure erst bei sehr hohen Konzentrationen auftreten: Erst bei wiederholter Exposition von Nagern gegenüber $100\text{--}200 \text{ mg/m}^3$ fand man deutliche Anzeichen einer lokalen Reizwirkung (Nielsen, 2018).

Die im Gefahrstoffrecht geltenden Arbeitsplatzgrenzwerte für Luftschadstoffe werden für Innenraumarbeitsplätze nicht angewendet, da es hier keine Tätigkeiten mit Gefahrstoffen gibt. Stattdessen existieren für eine zunehmende Zahl von Stoffen und Stoffgruppen Innenraumrichtwerte des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) [1]. Die Richtwerte berücksichtigen eine 24-stündige Exposition und die höheren Empfindlichkeiten bestimmter Bevölkerungsgruppen, denn sie gelten für alle Innenräume, also auch für private Wohnungen. Man unterscheidet den als Vorsorgewert definierten Richtwert I (RW I) und den als Gefahrenwert geltenden Richtwert II (RW II). Bei Stoffen oder Stoffgruppen ohne Richtwert lassen sich die gemessenen Konzentrationen gegebenenfalls mit Hilfe von sogenannten hygienisch begründeten Leitwerten des AIR oder mit statistisch abgeleiteten Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerten (IRW) des IFA einordnen (von Hahn et al., 2018). Für Buttersäure gibt es weder einen Richt- noch einen Referenzwert. Trotzdem ist eine Einordnung mit Hilfe des von Nielsen und Kollegen (1998) vorgeschlagenen Wertes möglich. Auch hier wurde in Analogie zu Essigsäure oder Propionsäure ein Wert für die Innenraumluft vorgeschlagen, der bei 1 mg/m^3 liegt.

Da die Buttersäure unter anderem bei Zersetzungsprozessen und Fäulnis entsteht, dient der Geruch als Warnsignal. Die Geruchsschwelle ist mit einem Wert von $0,014 \text{ mg/m}^3$ äußerst niedrig (Nielsen et al., 1998). Über direkte gesundheitliche Störungen ist in Zusammenhang mit Expositionen am Arbeitsplatz gegenüber Buttersäure bislang nicht berichtet worden. Das mag aber wohl daran liegen, dass bereits wenige Tropfen zu einer sehr starken Geruchsbelästigung führen, die auch Übelkeit hervorrufen sein kann. Deshalb kann man davon ausgehen, dass sich Personen diesem Gestank nicht freiwillig längere Zeit aussetzen.

- In einem Büro einer Berufsschule wurde mutwillig übelriechende Buttersäure ausgebracht.
- Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Beratung wurde das IPA gebeten, Stellung zu nehmen, inwieweit eine weitere Nutzung des Büros nach umfangreicher Reinigung noch möglich ist.
- Um dies abschließend beurteilen zu können, wurde empfohlen, eine Begehung mit allen Betroffenen durchzuführen.
- Berücksichtigt werden muss dabei: Selbst wenn Messungen eine völlige Dekontamination ergeben, sich dies für die Betroffenen jedoch per se nicht so darstellen muss.

Messungen möglich

Im konkreten Fall werden die Lüftungsmaßnahmen und das feuchte Reinigen die Buttersäurekonzentration in der Raumluft sehr wahrscheinlich soweit abgesenkt haben, dass sie keine Reizung mehr an den Augen und der Nase oder starke Übelkeit auslösen kann. Eine Messung der Konzentration von Buttersäure in der Innenraumluft ist machbar [2], jedoch nicht unbedingt zielführend, da aufgrund der fehlenden Richt- oder Referenzwerte keine Bewertung im Hinblick auf eine gesundheitsgefährdende Wirkung möglich ist. Der von Nielsen et al. (1998) vorgeschlagene Wert von 1 mg/m^3 gibt zwar eine Orientierung, aber er ist nicht rechtlich anwendbar. Ein Problem wird trotz der Lüftungs- und Reinigungsmaßnahmen wahrscheinlich weiterhin bestehen bleiben, denn aufgrund der niedrigen Geruchsschwelle kann es im Büro noch längere Zeit sehr unangenehm riechen.

Geruchsbelästigung

Zeigt das Ergebnis einer Innenraummessung, dass die ermittelten Messwerte für Luftschadstoffe unterhalb der entsprechenden Grenz- oder Richtwerte liegen, können dennoch Beschwerden über Gerüche auftreten. Es kommt nicht selten vor, dass die Konzentration eines Geruchsstoffes so niedrig ist, dass sie messtechnisch nicht erfasst werden kann, aber der Geruch dennoch mit der Nase deutlich wahrgenommen wird. Die Erfassung und Bewertung von Gerüchen entzieht sich leider oftmals den bekannten chemisch-physikalischen Messverfahren, wie sie üblicherweise bei Verunreinigungen in der Innenraumluft zur Anwendung kommen (Breuer et al., 2014).

Ein rechtlicher Ansatzpunkt findet sich im Absatz 3.6 „Lüftung“ im Anhang der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV). Demnach muss in umschlossenen Arbeitsräumen unter Berücksichtigung der Arbeitsverfahren, der körperlichen Be-

anspruchung und der Anzahl der Beschäftigten sowie der sonstigen anwesenden Personen ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein. Dies bedeutet die Vermeidung von belästigendem Geruch, soweit es die Natur des Betriebes gestattet.

Eine unmittelbar krankmachende Wirkung durch das Riechen eines unangenehmen Geruchs, also durch den Sinnesvorgang selbst, wurde bislang nicht nachgewiesen. Eine Besonderheit stellen Ekel und Übelkeit auslösende Gerüche dar. Sie gelten als schädliche Umweltweinsteinwirkung im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Allerdings bezieht sich diese Einschätzung auf die Bewertung von Gerüchen in der Außenluft. Eine vergleichbare Bewertung für Gerüche am Innenraumarbeitsplatz gibt es bislang nicht. Ein standardisiertes Verfahren zur Beschreibung und Ermittlung von ekelregenden und Übelkeit auslösenden Gerüchen wird gerade entwickelt (VDI 3940/Blatt 6; in Arbeit).

Handelt es sich nicht um einen ekelregenden und Übelkeit auslösenden Geruch bleibt die Frage, ob es sich um einen belästigenden Geruch handelt, der die Nutzung des Raumes als Büroarbeitsplatz einschränkt oder sogar unmöglich macht.

Bewertung von Geruchsbelästigungen

Einen Anhaltspunkt für die Bewertung der Geruchsbelästigung gibt auch hier wieder das Bundes-Immissionsschutzgesetzes zusammen mit der Geruchsimmisions-Richtlinie. Hier wird allerdings geprüft, ob es sich um eine „erhebliche“ Geruchsbelästigung handelt.

Buttersäure riecht äußerst unangenehm und kann ohne Frage zu einer Geruchsbelästigungsreaktion führen. Zusätzlich zur Aussage „Ich fühle mich durch diesen Geruch belästigt“ ist eine Belästigungsreaktion dadurch gekennzeichnet, dass sich die Betroffenen körperlich sehr unwohl fühlen, Kopfschmerzen und weitere Symptome nennen und sich Sorgen um mögliche gesundheitliche Auswirkungen machen. Die Belästigungsreaktion wird als möglicher Vorläufer von Befindlichkeitsstörungen angesehen, aus der sich bei andauernder Belastung psychosomatische Funktionsstörungen und später auch manifeste Erkrankungen entwickeln können. Befindlichkeitsstörungen gelten als eine Beeinträchtigung des psychischen, physischen und sozialen Wohlbefindens, noch unterhalb der Schwelle einer gesundheitsschädlichen Wirkung.

Umgebungsstressoren

Gerüche können auch als „Umgebungsstressoren“ wirken, die subjektiv wahrnehmbar, akut ungefährlich und

ggf. von wechselnder Intensität, ständig vorhanden, nicht beeinflussbar und vor allem unerwünscht sind. Einige Studien stützen die Theorie der stressvermittelten Entstehung körperlicher Beschwerden durch die Wahrnehmung von unerwünschten Gerüchen. Um die Bevölkerung in der Außenluft vor einer „erheblichen“ Geruchsbelästigung zu schützen, wurden entsprechende Richtwerte in der GIRL auf Basis von Dosis-Wirkungsstudien festgelegt und die notwendigen standardisierten Verfahren in Form von VDI-Richtlinien oder DIN-Normen zur Verfügung gestellt. Für den Innenraumarbeitsplatz stehen solche (Richt-) Werte leider (noch) nicht zur Verfügung. Entsprechende standardisierte Verfahren zur sensorischen Prüfung und Bewertung von Gerüchen in der Innenraumluft bietet die VDI-Richtlinienreihe VDI 4302 [3].

Um zeitnah eine erste Einschätzung der geruchlichen Situation zu erhalten, empfiehlt sich eine Begehung des Raumes. Im Idealfall erfolgt dieser Ortstermin mit mehreren Personen [4]. Die Frage an alle Beteiligten ist, ob der Raum generell als Büroarbeitsplatz genutzt werden kann oder nicht. Die folgenden in den VDI-Richtlinien aufgeführten Antwortkategorien können dafür verwendet werden:

1. **Geruchsintensität:** Wie stark ist der Geruch Ihrer Meinung nach auf einer Skala von 0 bis 4? 0 – Ich kann keinen Geruch wahrnehmen; 1 – schwach; 2 – deutlich; 3 – stark; 4 – extrem stark.

2. **Hedonik:** Wie angenehm oder unangenehm ist der Geruch für Sie persönlich auf einer Skala von -4 bis +4? „-4“ bedeutet äußerst unangenehm; „0“ heißt weder angenehm, noch unangenehm“ und „+4“ bedeutet äußerst angenehm.

3. **Geruchsbelästigung:** Auf einer Skala von „0“ bis „10“ können Sie angeben, wie Sie die Geruchsbelästigung einschätzen. „0“ bedeutet überhaupt keine Belästigung und „10“ bedeutet äußerst starke Belästigung. Wenn eine Belästigung vorliegt, halten Sie diese Geruchsbelästigung für zumutbar oder für unzumutbar?

Erfahrungen aus Studien zu Gerüchen in der Außenluft zeigen, dass eine „erhebliche“ Geruchsbelästigung vorliegt, wenn die Geruchsintensität mit Werten ≥ 2 und die Hedonik mit Werten im negativen Bereich (≤ -1) beurteilt wird. Entsprechende Werte auf der Geruchsbelästigungsskala liegen dann ≥ 6 und die Belästigung wird als unzumutbar eingestuft. Belastbare Informationen aus Studien zu Gerüchen im Innenraum gibt es bislang jedoch nicht.

Mögliche Maßnahmen

Falls bei der Ortsbegehung sich alle einig sind, dass das Büro aufgrund des starken, unangenehmen und unzumutbar belästigenden Geruchs nicht nutzbar ist, können sie gemeinsam Maßnahmen und Vorgehensweisen zur Verbesserung der Innenraumluftqualität beraten. Möglicherweise reicht der Austausch von benetzten Möbeln aus, unter Umständen muss aber auch die gesamte Wand- und Fußbodenverkleidung ersetzt werden. Gegebenenfalls kann der Raum über einen längeren Zeitraum nicht als Büro genutzt werden, sondern nur noch als Lagerraum, oder ähnliches. Das muss jedoch immer im Einzelfall entschieden werden. Bei Bedarf sollten zusätzlich entsprechende Fachleute herangezogen werden. Hinweise zur weiteren Vorgehensweise finden Sie auf den Internetseiten des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA) im Report Innenraumarbeitsplätze (www.dguv.de/ifa, Webcode d6274).

Fazit

Prinzipiell muss berücksichtigt werden, dass die Frage, ob ein Geruch als unangenehm und belästigend empfunden wird, nicht von der Stoffkonzentration abhängt, sondern von den individuellen Erfahrungen, die man mit diesem Geruch gemacht hat. Gerüche werden immer mit Erinnerungen verknüpft und können später bei den Betroffenen Unwohlsein und sogar körperliche Beschwerden auslösen – sogenannter Nozebo-Effekt. Außerdem kann sich die Empfindlichkeit für diesen Geruch so verändern, dass bereits kleinste Mengen ausreichen, um den Geruch deutlich wahrzunehmen, obwohl andere Personen ihn noch nicht riechen können.

Die Autorin:
Dr. Kirsten Sucker
IPA

Literatur

- ArbStattV (Arbeitsstättenverordnung) vom 12. August 2004. BGBl. I (2004), S. 2179-2189; zul. geänd. durch Artikel 4 der Verordnung vom 19. Juli 2010, BGBl. (2010) S. 960-967. https://www.gesetze-im-internet.de/arbstatvv_2004/ArbSt%C3%A4ttV.pdf
- Breuer D, Sagunski H, Ball M, Hebüsch R, von Hahn N, Lahrz T, Nitz G, Pannwitz K-H, Rosenberger W, Schwabe R. Empfehlungen zur Ermittlung und Beurteilung chemischer Verunreinigungen der Luft von Innenraumarbeitsplätzen. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 2014; 74: 354-360. https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2014_135.pdf
- Nielsen GD. Sensory irritation of vapours of formic, acetic, propionic and butyric acid. Regul Toxicol Pharmacol 2018; 99: 89-97
- Nielsen GD, Hansen LF, Nexø BA, Poulsen OM (1998). Indoor Air Guideline Levels for Formic, Acetic, Propionic and Butyric Acid. Indoor Air, Suppl. 5: 8-24
- von Hahn N, Van Gelder R, von Mering Y, Breuer D, Peters S. Ableitung von Innenraumarbeitsplatz-Referenzwerten. Gefahrstoffe – Reinhalt. Luft 2018; 78: 63-71. https://www.dguv.de/medien/ifa/de/pub/grl/pdf/2018_003.pdf
- Wang TC. A study of bioeffluents in a college classroom. ASHRAE Transactions 1975; 81: 32-44

Links

1. Ausschuss für Innenraumrichtwerte: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/ausschuss-fuer-innenraumrichtwerte-vormals-ad-hoc>
2. IFA - Arbeitsmappe zur Messung von Buttersäure https://www.ifa-arbeitsmappedital.de/IFA-AM_6468
3. Richtlinie VDI 4302 Blatt 1 Geruchsprüfung von Innenraumluft und Emissionen aus Innenraummaterialien - Grundlagen: https://www.vdi.de/richtlinie/vdi_4302_blat_1-geruchspruefung_von_innenraumluft_und_emissionen_aus_innenraummaterialien_grundlagen/
4. Innenraumarbeitsplätze – Vorgehensempfehlung für die Ermittlungen zum Arbeitsumfeld: <https://www.dguv.de/ifa/publikationen/reports-download/reports-2013/report-innenraumarbeitsplaetze/index.jsp>