



UmweltWissen

## Fogging/Schwarzstaub – wenn die Wand schwarz wird



Typisch für Fogging sind schwarze Ablagerungen über Heizungen und Lampen sowie in den Ecken. Die färbenden Partikel sind organische Substanzen aus chemischen Prozessen, aufgrund physikalischer Phänomene schlagen sie sich an kalten Stellen nieder.

Es ist der Alptraum: Wände, Gardinen und Möbel, Glas und Plastik – einfach alles in der Wohnung ist innerhalb einiger Tage von einem schwarzen Schmierfilm überzogen. So etwas kommt immer wieder vor. In den meisten Fällen dieses Phänomens „schwarze Wohnungen“ ist der Grauschleier glücklicherweise nur sehr schwach ausgeprägt, beispielsweise als Streifen über dem Heizkörper oder als Verfärbungen in den Ecken. Ursache ist der sogenannte „Schwarzstaub“ (englisch: „black magic dust“), seine Entstehung wird als „Fogging“ bezeichnet.

### 1 Woher kommen die schwarzen Schlieren?

Beim Fogging färbt sich an einzelnen Stellen die Tapete schwärzlich, bevorzugt im Winter an kalten Raumecken, über der Heizung oder über Lampen. Typisch ist eine Ablagerung auf kalten Oberflächen, beispielsweise kalten Stellen an den Wänden aufgrund ungünstiger Bauweise, aber es können auch andere Flächen betroffen sein.

Auch wenn der schmierige Film nicht die Gesundheit gefährdet, so beeinträchtigt er die Wohnqualität doch oft erheblich. Der Belag ist nicht abzuwaschen, das einzige was hilft, ist Renovieren. Damit die Mühe nicht umsonst ist, müssen zuvor die Ursachen beseitigt werden. Doch die zu finden ist meist gar nicht einfach. Denn eine für alle Fälle gültige Erklärung für das Phänomen Fogging gibt es nicht. Auffallend ist nur, dass das Phänomen im Winter während der Heizperiode besonders stark auftritt – dann ist relativ viel Ruß in der Luft und gleichzeitig sind die Wände kalt.

## 1.1 Was färbt die Wand?

Charakteristisch für Fogging ist eine graue bis schwarze Farbe, deren Farbton hängt meist von der Mächtigkeit und Dichte der Ablagerung ab.

Fogging- bzw. Schwarzstaub-Ablagerungen bestehen weder ausschließlich aus Ruß noch aus Staub aus Verbrennungen, können diese aber enthalten. Setzt sich der abgelagerte schwarze Staub hingegen überwiegend aus Rußteilchen zusammen, so handelt es sich um eine „Verrußung“ als Folge eines Verbrennungsprozesses, die Ursache dafür ist also nicht Fogging. Auch eine braune Färbung oder eine ölige Ausprägung der Ablagerungen deuten eher auf das unmittelbare Eindringen von Verbrennungsabgasen in die Innenraumluft hin.

Möglicherweise gibt es Übergangserscheinungen zwischen Verrußung und Fogging. Enthält der abgelagerte Staub hohe Anteile an Ruß bzw. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK), ist dies ein klarer Hinweis auf Verbrennungsprozesse als eine wesentliche Quelle. Färben sich schlagartig innerhalb von Tagen große Bereiche eines Hauses tief schwarz, könnte eine Verpuffung in einem Ofen die Ursache sein. Auch dies wird nicht als Fogging bezeichnet, hat aber ähnliche Folgen. Kleinere Mengen Ruß stammen beispielsweise aus den Abgasen von Diesel-Fahrzeugen, Kerzen (eine einzige rußende Kerze reicht, insbesondere Duftkerzen sind diesbezüglich kritisch), Schornsteinen und Kaminen der Umgebung, dem eigenen Kamin bzw. Holzofen oder aus Lecks im eigenen Schornstein.

Wie Schwarzstaub entsteht, ist wissenschaftlich noch nicht endgültig geklärt – weder die chemische Zusammensetzung der Schwarzstaub-Ablagerungen noch deren Ursache oder Bildung sind hinreichend bekannt. Es besteht der begründete Verdacht, dass Farben, Kunststoffe und Einrichtungsgegenstände, die Weichmacher enthalten, diese an die Innenraumluft abgeben. Doch es gibt nicht wenige Fogging-Fälle, in denen es keine auffälligen Weichmachervorkommen zu beobachten gab. Das Umweltbundesamt hat im Winter 2007/2008 einige „schwarze“ Wohnungen untersucht und kam dabei vorläufig zu dem Ergebnis, dass Weichmacherkonzentration und -verteilung nicht in zwingendem Zusammenhang mit den Vorkommen von Schwarzstaub-Ablagerungen in den Wohnungen stehen. Bei der Ursachensuche sollte daher die Aufmerksamkeit nicht allein den Weichmachern und ihren Quellen gelten.

Untersuchungen des Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Instituts<sup>1</sup> zeigten, dass der Schwarzstaub einen recht großen Teil an organischen Stoffen enthält, die chemisch bisher nicht genauer identifiziert sind. Inzwischen gibt es Indizien, dass möglicherweise Haushaltschemikalien (wie Reinigungs- und Pflegemittel oder Kosmetika) beim Fogging mitwirken.

Bei der Entstehung von Schwarzstaub spielt die Luftbelastung der Wohnung mit Feinstaub auf jeden Fall eine Rolle<sup>2</sup>. Feinstaub besteht aus Partikeln mit einem Durchmesser von weniger als zehn Mikrometer. Dieser entsteht beispielsweise beim Kochen oder stammt von Tabakrauch oder Kerzen; auch Lüfter von Elektronikgeräten stoßen aus der Motormechanik Hausstaub und Abriebsstäube aus, bei Druckern kann Tonerstaub hinzukommen. Für die Außenluft gibt die Europäische Union seit 2005 den Grenzwert von 50 Milligramm pro Kubikmeter Luft vor, der im Jahr nur wenige Male überschritten werden darf. In Innenräumen kann die Konzentration rasch diesen Wert überschreiten. Welche Folgen dies hat, ist jedoch noch kaum untersucht.

---

<sup>1</sup> Moriske, H.-J. et al. (2002): Handbuch für Bioklima und Lüfthygiene, III-4.4.1. ecomed, Landsberg

<sup>2</sup> Schripp, T; Fauck, C., Meinlschmidt, P.; Wensing, M.; Moriske, H.-J. & Salthammer, T. (2008): Relationship between indoor air particle pollution and the phenomenon of „Black Magic Dust“ in housings. – In: Strøm-Tejsen, P.: Indoor Air 2008. Proceedings of the 11th International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Copenhagen, Denmark. Paper ID: 122, 1 S.

## 1.2 Warum lagern sich die Partikel ab?

Die färbende Substanz verwirbelt in der Wohnung, besonders intensiv über Wärmequellen wie Heizkörpern und warmen Lampen. Dabei streicht die partikelhaltige Luft an kalten Stellen vorbei, also Wänden und kalten Ecken, die feinen färbenden Teilchen schlagen sich an kalten Oberflächen nieder. Dieses physikalische Phänomen, bei dem sich Teilchen entlang des Temperaturgradienten von warm nach kalt bewegen, bezeichnet man als „Thermodiffusion“ oder „Thermophorese“. Dies könnte das seltsame Verteilungsmuster der schwarzen Ablagerungen erklären, die insbesondere über Heizkörpern und Lampen auftreten, oder bei schlecht isolierten Wohnungen in Raumecken, wobei die tiefen Ecken hell bleiben. Doch obwohl Thermophorese beim Fogging ein wesentlicher Faktor zu sein scheint, lassen sich damit nicht alle Ablagerungsmuster erklären. Unklar bleibt auch, warum bei üblicher Staubbelastung die eine Wohnung innerhalb von einigen Tagen oder Wochen schwarz wird und die andere erst nach Jahren. Es scheinen noch andere Prozesse beteiligt zu sein. Inzwischen konnte das Umweltbundesamt einmal quasi live beobachten, wie eine Wohnung schwarz wurde, auffallend war dabei die hohe Konzentration an Partikeln in der Luft.

An der Wand haften bleiben die Teilchen durch Adhäsion. Weil dunkle sehr feine Partikel extrem stark färben, ist bereits eine kleine, auf einer Oberfläche fein verteilte Menge deutlich sichtbar.

## 1.3 Wer zahlt den Schaden?

Da die Quelle der Partikel nicht mehr zu erkennen ist, ist es schwierig, zu entscheiden, wer „Schuld“ ist: der Mieter („Zu viele Kerzen!“) oder der Vermieter („Die Wohnung liegt in der Nähe von Straßen und Schornsteinen!“ bzw. „Die Wände sind schlecht isoliert und daher kalt!“).

Sofern der Mieter die Wohnung richtig beheizt hat (also „vertragsgemäß nutzt“), ist laut Urteil des Bundesgerichtshofs<sup>3, 4</sup> der Vermieter verpflichtet, den „vertragsgemäßen Zustand wiederherzustellen“, also die Renovierung zu bezahlen. Dies gilt selbst dann, wenn der Mieter z. B. Kerzen abbrennt oder weichmacherhaltige Farbe verwendet (wenn also „die Mangelursache der Sphäre des Mieters zuzurechnen ist“): „Einen im Laufe des Mietverhältnisses auftretenden Mangel der Mietsache hat der Vermieter auch dann auf seine Kosten zu beseitigen, wenn die Mangelursache zwar der Sphäre des Mieters zuzurechnen ist, der Mieter den Mangel aber nicht zu vertreten hat, weil er die Grenzen des vertragsgemäßen Gebrauchs nicht überschritten hat.“

Um bei einem Einzelfall die Ursache zu finden, muss die betroffene Wohnung gezielt untersucht werden. Ausgeschlossen werden muss zunächst, dass es sich um schwarzen Schimmel oder um eine Verrußung handelt. Im Einzelfall kann es sinnvoll sein, einen Gutachter hinzuzuziehen, dieser kann aber lediglich zwischen Schimmel, Verrußung und Schwarzstaub unterscheiden – eine eindeutige Ursache für die Schwarzstaubablagerungen wird er hingegen nicht benennen können. Es ist also abzuwägen, ob sich die Ausgabe lohnt. Dauer und Preise der Untersuchung müssen Sie erfragen. Ratsam ist es, mehrere Angebote einzuholen. Allgemeine Hinweise gibt die Broschüre des Umweltbundesamtes (siehe Literatur). Auch einige Umweltämter geben Tipps.

## 2 Richtig Renovieren

Bevor man mit dem Renovieren beginnt, sollte zunächst geklärt werden, ob es sich bei den schwarzen Stellen nicht doch um Schimmel handelt. Ist es Schwarzstaub, kann man die Ablagerungen von Fenstern und Möbeln meist abwaschen. Tapeten und Teppiche hingegen halten diese Prozedur oft nicht aus und müssten bei starker Schwärzung erneuert werden.

<sup>3</sup> 28. 5. 2008, VIII ZR 271/07, LG Berlin

<sup>4</sup> Schläger, Edwin (2008): Fogging bei vertragsgemäßer Nutzung. Zeitschrift für Miet- und Raumrecht, Jg. 61, S. 869–873

Auch nach der Renovierung unterscheiden sich die Einzelfälle stark, wie die Zusammenschau zahlreicher beim Umweltbundesamt erfasster Fälle schwarzer Wohnungen zeigt: In manchen Fällen reichte es, die Wohnung zu reinigen und die Wände mit weichmacherfreier Farbe zu streichen. In anderen (selteneren) Fällen hingegen trat der Schwarzstaub trotzdem erneut auf.

Hilfreich ist es auf jeden Fall, darauf zu achten, dass sich möglichst wenig Staub auf kalten Stellen niederschlägt. Dazu sollten die Temperatur-Unterschiede zwischen Raumluft und Wänden möglichst klein gehalten werden: Um kalte Stellen an den Wänden zu vermeiden, sollten bauliche Mängel (Wärmebrücken) beseitigt werden, außerdem sollte kontinuierlich statt periodisch geheizt werden. Es ist zu empfehlen, in den Monaten nach der Renovierung besonders intensiv zu lüften sowie Kerzen und Öllämpchen nur sparsam zu nutzen.

### 3 Literatur

#### 3.1 Spezielles zu Fogging/Schwarzstaub

UMWELTBUNDESAMT (2006): [Angriff des schwarzen Staubes](#). Das Phänomen „Schwarze Wohnungen“. Ursachen – Wirkungen – Abhilfe. Berlin

*Die dort gegebenen Erklärungen und Abhilfemaßnahmen beruhen auf den Erfahrungen aus der Untersuchung zahlreicher betroffener Wohnungen – trotzdem gibt es laut Umweltbundesamt nicht wenige „Fogging“-Fälle, in denen diese Empfehlungen nicht geholfen haben.*

BUNDESGERICHTSHOF (2008): [Urteil](#) vom 28. Mai 2008. VIII ZR 271/07. LG Berlin, AG Berlin-Schöneberg.

FRAUNHOFER-INSTITUT: Untersuchungen zum plötzlichen Auftreten von ungeklärten Staubablagerungen in Wohnungen. Website [www.wki.fraunhofer.de/projekte/wki-1-11.html](http://www.wki.fraunhofer.de/projekte/wki-1-11.html)

#### 3.2 Allgemeines zu Schadstoffen in Innenräumen

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2003): [Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – ein Überblick](#). UmweltWissen.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2003): [Organische Luftschadstoffe in Innenräumen – Probenahme, Messung und Bewertung](#). UmweltWissen.

BUNDESAMT FÜR STRAHLENSCHUTZ, UMWELTBUNDESAMT & BUNDESINSTITUT FÜR RISIKOBEWERTUNG (2005): [Gesünder wohnen – aber wie?](#) Praktische Tipps für den Alltag. Bonn.

LANDESHAUPTSTADT MÜNCHEN & UMWELTINSTITUT MÜNCHEN (2005): [Gesund wohnen - Schadstoffe in Innenräumen erkennen und beseitigen](#). München

### 4 Adressen von Sachverständigen und Laboren

#### Industrie- und Handelskammern (IHK)

Adressen von Sachverständigen und Analysenlabors können Sie auch bei den örtlichen Industrie- und Handelskammern erfragen. Das Sachverständigenverzeichnis der IHK im Internet enthält Angaben zu über 8.600 Sachverständigen, die von den Industrie- und Handelskammern, von Architekten-, Ingenieur- und Landwirtschaftskammern sowie von den Landesregierungen öffentlich bestellt und vereidigt wurden. [svv.ihk.de/content/home/home.ihk](http://svv.ihk.de/content/home/home.ihk)

#### Deutscher Akkreditierungsrat (DAR)

Eine Aufstellung akkreditierter deutscher Laboratorien und Untersuchungsstellen bietet der Deutsche Akkreditierungsrat im Internet. Sortiert werden kann nach Art der Akkreditierung, Akkreditierungsstelle, Sachgebiet und Bundesland. [www.dar.bam.de/ast/index.html](http://www.dar.bam.de/ast/index.html)

### Private Labore und Sachverständige

Eine Auswahl bayerischer Labore und Sachverständige, die Schadstoffe in Innenräumen messen und beurteilen bietet auch unsere Linkliste: BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2009): [Labore und Sachverständige im Umweltbereich – Linkliste](#). UmweltWissen

## 5 Ansprechpartner

Die Verbraucherzentrale Bayern gibt umfangreiche (aber kostenpflichtige) Rechtsberatung: [www.verbraucherzentrale-bayern.de](http://www.verbraucherzentrale-bayern.de)

Bei rechtlichen Fragen können Sie sich auch an Ihren zuständigen Mieterverein wenden.

Private Anfragen an das Bayerische Landesamt für Umwelt richten Sie bitte an unser Bürgerbüro:

E-Mail: [oeffentlichkeitsarbeit@lfu.bayern.de](mailto:oeffentlichkeitsarbeit@lfu.bayern.de)

Fragen und Anregungen zu Inhalten, Redaktion und Themenwahl der Publikationen von UmweltWissen sowie Anfragen bezüglich Recherche und Erstellung von Materialien für die Umweltbildung und Umweltberatung richten Sie bitte an:

Bayerisches Landesamt für Umwelt, UmweltWissen  
Telefon: (08 21) 90 71 – 56 71  
E-Mail: [umweltwissen@lfu.bayern.de](mailto:umweltwissen@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de/umweltwissen](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen)

---

### Impressum:

Herausgeber:  
Bayerisches Landesamt für Umwelt  
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160  
86179 Augsburg

Telefon: (08 21) 90 71-0  
Telefax: (08 21) 90 71-55 56  
E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)  
Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

Bearbeitung:  
LfU, Ref. 12: Friederike Bleckmann

Fachliche Beratung und Durchsicht:  
Umweltbundesamt: Dr. Jan Fiedler

Stand: Dezember 2010

Bildnachweis:  
Jürgen Kura, Umweltbundesamt, Berlin

Diese Veröffentlichung wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Sie haben diese Veröffentlichung auf Papier, wollen aber auf die verlinkten Inhalte zugreifen?

Die aktuelle Ausgabe finden Sie im Internet unter:

- ▶ [www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw\\_108\\_fogging\\_schwarzstaub\\_wand.pdf](http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_108_fogging_schwarzstaub_wand.pdf) oder
- ▶ [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de): UmweltWissen > Praxis