

# Pestizide in Kommunen: Urbane Schädlingsbekämpfung, Bautenschutz und Hygiene

Praxistipps und Beschaffungshinweise

Für Mensch & Umwelt

Umwelt   
Bundesamt

# Impressum

## Herausgeber:

Umweltbundesamt  
Fachgebiet IV1.2  
Postfach 14 06  
06813 Dessau-Roßlau  
Tel: +49 340-2103-0  
bürgerservice@uba.de  
Internet: [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

 /umweltbundesamt

 /umweltbundesamt

## Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Ronald Bogaschewsky  
Felix Blank  
Jennifer Keidel  
Kathrin Sackmann

(Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre und  
Industriebetriebslehre, Universität Würzburg)

## Redaktion:

Stefanie Wieck  
Sabrina Kraus  
Katja Michaelis

(UBA, Fachgebiet IV1.2)

## Satz und Layout:

Atelier Hauer+Dörfler GmbH

## Publikationen als pdf:

[www.umweltbundesamt.de/publikationen](http://www.umweltbundesamt.de/publikationen)

## Bildquellen:

Titel, S. 2, 5: iStockphoto  
S. 6, 12, 17, 20: Stefanie Wieck/Umweltbundesamt  
S. 7: Kathrin Sackmann/Universität Würzburg  
S.11: Martin Stallmann/Umweltbundesamt  
S. 13: Alois Neuhöfer/Stadt Lichtenfels  
S. 15: Michael Eaton/Fotolia.com  
S. 21: Helmut Kern/Karlsruhe  
S. 25: Piotr Malczyk/iStockphoto  
S. 27: Maridav/stock.adobe.com  
U3: Alexander Paschinski/stock.adobe.com

Stand: Oktober 2021

ISSN 2363-832X

# **Pestizide in Kommunen: Urbane Schädlingsbekämpfung, Bautenschutz und Hygiene**

**Praxistipps und Beschaffungshinweise**



# Inhalt

	<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>1</b>	<b>Reduktion des Einsatzes von Holzschutzmitteln</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Reduktion des Einsatzes von Produkten zur Grünbelagsentfernung</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Reduktion des Einsatzes von Fassadenschutzmitteln</b> .....	<b>12</b>
<b>4</b>	<b>Reduktion des Einsatzes von Rodentiziden in der Nagetierbekämpfung</b> .....	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Reduktion von Insektiziden bei der Eichenprozessionsspinnerbekämpfung</b> .....	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>Reduktion von Insektiziden bei Insektenbefall in und um Gebäude(n)</b> .....	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Reduktion des Einsatzes von Desinfektionsmitteln in kommunalen Gebäuden</b> .....	<b>26</b>

# Vorwort

Eichenprozessionsspinner im Park, Ratten in der Kanalisation, Algen an der Fassade: In der kommunalen Praxis spielen immer wieder Fragen im Zusammenhang mit Schadorganismen eine Rolle, die ein Risiko für die menschliche Gesundheit oder für Materialien darstellen können. Zur Bekämpfung dieser Schadorganismen werden in Kommunen bereits viele Lösungskonzepte ausprobiert. Häufig werden dabei auch Biozidprodukte eingesetzt, die beispielsweise Insektenbekämpfungsmittel, Nagetierbekämpfungsmittel oder Holzschutzmittel umfassen. **Biozidprodukte gehören wie die Pflanzenschutzmittel zu den Pestiziden.** Sie werden eher nicht im landwirtschaftlichen Bereich angewendet, sondern umfassen Produkte, die die menschliche und tierische Gesundheit sowie Materialien vor Schadorganismen schützen. Dazu gehören Schädlinge und Lästlinge wie Insekten, Mäuse oder Ratten, aber auch Algen, Pilze oder Bakterien. Biozidprodukte sind wie die Pflanzenschutzmittel dazu bestimmt, gegen Organismen zu wirken und können deshalb auch unerwünschte Nebenwirkungen auf die Umwelt haben. Man findet heutzutage viele Wirkstoffe in der Umwelt, z. B. in Gewässern, Fischen, Raubvögeln oder Säugetieren. Sie können die **Biodiversität** beeinflussen und zum **Insektensterben** beitragen.

Um dies zu verhindern, setzen immer mehr Kommunen auf **Lösungskonzepte**, die mit möglichst wenig Biozidprodukten auskommen. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens<sup>1</sup> wurden verschiedene dieser Ideen aus Kommunen zusammengetragen und in dieser Broschüre aufbereitet.

Für diese Beispiele aus der Praxis werden die Rahmenbedingungen und gängigen Normen nach bestem Wissen, jedoch ohne Gewähr erläutert und auf anwendungsspezifische Leitfäden hingewiesen. Praxistipps zu präventiven Maßnahmen zur Verhinderung eines Befalls und alternativen Methoden zum nachhaltigen Umgang mit den Schadorganismen werden vorgestellt. Diese wurden im Laufe des Vorhabens in verschiedenen Kommunen gesammelt. Dazu werden Hinweise gegeben, wie die umweltfreundliche Beschaffung der jeweiligen Produkte oder Dienstleistungen ausgestaltet werden kann.

---

1 Forschungsvorhaben: „Umweltfreundliche Beschaffung und Einsatz von Bioziden in Kommunen: Weiterentwicklung des Konzepts „Pestizidfreie Kommune“ für den Biozidbereich“, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit über den Projektträger des Umweltbundesamtes unter der Forschungskennzahl 3718 67 414 0.



Parkbänke aus unbehandeltem Hartholz, verklankerte Fassaden oder gutes Müllmanagement – Kommunen können an vielen Stellen den Einsatz von Biozidprodukten einsparen

Welche dieser Maßnahmen in Kommunen umgesetzt werden können, kann jedoch nur vor Ort anhand der lokalen Gegebenheiten entschieden werden. Die Reduktion des Einsatzes von Biozidprodukten kann immer auch zu Zielkonflikten führen. Diese sollten lokal ebenfalls sorgfältig abgewogen und bewertet werden.

Haben wir einen guten Tipp vergessen oder haben Sie positive oder negative Erfahrungen mit den genannten Maßnahmen gemacht, die Sie gerne mit anderen Kommunen teilen würden? Dann kontaktieren Sie uns gerne unter: [EinvernehmensstelleBiozidg@uba.de](mailto:EinvernehmensstelleBiozidg@uba.de).

# 1 Reduktion des Einsatzes von Holzschutzmitteln

## Rahmenbedingungen

Holzschutzmittel werden z. B. an Bauteilen öffentlicher Gebäude, Spielgerätschaften oder Parkbänken eingesetzt. Rechtlich stellt die DIN 68800-2 den baulichen Holzschutz und den Einsatz dauerhafter Hölzer über den chemischen Holzschutz. Gemäß der Altholzverordnung muss mit Holzschutzmitteln behandeltes Holz als Altholzkategorie A IV entsorgt werden.

## Praxistipps

Der Einsatz von Holzschutzmitteln kann, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- ▶ Der Einsatz von Holzschutzmitteln an **Parkbänken** kann langfristig gänzlich vermieden werden, wenn neue Parkbänke aus **dauerhaftem, heimischem Holz** (beispielsweise Eiche oder Lärche) beschafft werden. Dieses Holz sollte mit umweltfreundlichen Ölen regelmäßig gepflegt werden.

- ▶ Der Einsatz von Holzschutzmitteln an **Spielplatzgeräten** kann durch die Verwendung von **dauerhaften, heimischen Hölzern** wie beispielsweise Robinie vermieden werden. Dieses Holz kann mit umweltfreundlichen Ölen regelmäßig gepflegt werden und sollte auf **Pfostenschuhen** stehen.



Pfostenschuhe



**Im Winter werden hölzerne Parkbänke, die wir aus unserem eigenen Wald aus Fichte und Eiche herstellen, abmontiert, gewartet und neu lasiert. Damit man sich beim Spaziergang dennoch setzen kann, bleiben wenige Bänke aus recyceltem Plastik im Einsatz.**

Herr Neuhöfer, Stadt Lichtenfels



- ▶ **Konstruktiver Holzschutz** im Spielplatzbereich kann unterschiedlich gestaltet sein: So dienen **Rundkopffräsungen** dazu, dass sich kein Wasser auf den Stirnenden sammelt, was zu einem weniger attraktiven Mikroklima für holzerstörende Organismen führt. Auch der **Mantelschliff bei Rundhölzern** leistet auf Spielplätzen einen wichtigen Beitrag zum konstruktiven Holzschutz, da durch die feinere Oberfläche das Ansiedeln von Pilzen und Holzschädlingen erschwert wird. Holzbauteile, die im Erdkontakt stehen, müssen entweder aus Holzarten mit ausreichend natürlicher Widerstandskraft gemäß den natürlichen Dauerhaftigkeitsklassen bestehen oder mit konstruktiven Maßnahmen, wie beispielsweise **Pfostenschuhen**, geschützt sein.
- ▶ Weitere witterungsbeständige Holzprodukte, die keinen Anstrich mit Holzschutzmitteln benötigen, sind **chemisch modifizierte Hölzer**. Diese chemischen Modifikationen sind dauerhaft und es sind keine Auswaschungen zu



Rundkopffräsung

erwarten. Zu den chemischen Modifikationen zählen die Acetylierung, Furfurylierung, Melaminharzbehandlung, Holzvernetzung und die Behandlung mit siliziumhaltigen Verbindungen. Weitere Informationen gibt es im [Biozid-Portal](#). Acetylierte und furfurylierte Hölzer können als unbehandelte Hölzer entsorgt werden.

- ▶ Neben der DIN 68800-Reihe stellt das Deutsche Institut für Normung Leitfäden für den konstruktiven Holzschutz bereit<sup>2</sup>. Weiterhin stellt das **Biozid-Portal** des Umweltbundesamts **Leitfäden** zur sachgemäßen Anwendung von Holzschutzmitteln zu Verfügung.
- ▶ Sollten Holzprodukte von **Schädlingen** befallen sein, gibt die Publikation „**Alternativen zum Biozid-Einsatz: Reduzierung der Verwendung von Bioziden**“ Hinweise zu möglichen alternativen Verfahren wie der **Hochfrequenztechnik**, der **Kaltentwesung** und dem **Mikrowellenverfahren** zur Bekämpfung der Schadinsekten.

### Beschaffungshinweise

Für die Beschaffung von Lacken und Lasuren zur Pflege von Hölzern im Altbestand können Produkte mit dem Umweltsiegel Blauer Engel „**Emissions- und schadstoffarme Lacke**“ (DE-UZ 12a) verwendet werden. Bei bekämpfenden Anwendungen kann das Umweltsiegel Blauer Engel „**Thermische Verfahren zur Bekämpfung von holzzerstörenden Insekten**“ (DE-UZ 57a) in die Leistungsbeschreibung aufgenommen werden. Langfristig sollte bei Neubeschaffungen kommunaler Holzprodukte wie Parkbänken oder Spielplatzgerätschaften darauf geachtet werden, dass diese aus heimischem, dauerhaftem oder chemisch modifiziertem Holz aus nachhaltigem Anbau beschafft werden. Die erwartbare Nutzungsdauer

sollte nicht von einer Behandlung mit Holzschutzmitteln abhängig gemacht werden, sondern in der Leistungsbeschreibung so formuliert werden, dass auch dauerhafte Hölzer ohne Imprägnierung angeboten werden können. Ebenfalls sollte der konstruktive Holzschutz in der Leistungsbeschreibung spezifiziert werden, um die witterungsbeständigen Hölzer besser zu schützen und so die Haltbarkeit zu erhöhen. Hier können konkrete Spezifizierungen wie „Pfostenschuhe anbringen“, „Holz mit Rundkopffräsuren verwenden“ oder „Dachüberstände planen“ Anforderungen zum konkreten konstruktiven Holzschutz darstellen.

Die Vergabe der Holzarbeiten sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein vorgesehene Umwelt- und Implementierungskonzept, das den vorgesehenen Witterungsschutz und die eingesetzten Produkte nach Punktevergabe bewertet, sollte mit in die Berechnung des Vergabezuschlags aufgenommen werden und als solches in den angegebenen Wertungskriterien bei der Ausschreibung gelistet sein.

Die Beschaffung und der Einsatz von Holzschutzmitteln und Alternativen wurde im November 2020 auf einem Workshop im Rahmen des Forschungsvorhabens mit Teilnehmenden aus Kommunen und anderen Interessierten diskutiert (**Protokoll**).

2 Huckfeldt, T., & Rehbein, M. (Eds.). (2011). Holzspielplätze: Planung, Konstruktion, Schäden, Instandhaltung. Beuth Verlag.

## 2 Reduktion des Einsatzes von Produkten zur Grünbelagsentfernung

### Rahmenbedingungen

Grünbelagsentferner werden zur Säuberung von Wegen, Steinen, Grabsteinen, Dächern, Fassaden, Aussichtsplattformen, Unterständen oder Sitzgelegenheiten bei Algen- und Flechtenbewuchs genutzt. Konkrete Normen oder Richtlinien, die deren Einsatz konkret fordern, sind nicht bekannt. Aus diesem Grund könnte eine verstärkte **Akzeptanz optischer Veränderungen** durch die **Bevölkerung** dazu führen, dass der Einsatz der Produkte reduziert werden könnte. In einigen Fällen kann die Entfernung des Algen- und Flechtenbewuchses jedoch notwendig sein, um z. B. Gefahren für die menschliche Gesundheit durch rutschige Wege zu vermeiden.

### Praxistipps

Der Einsatz von Grünbelagsentfernern kann, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- ▶ Der Aufwuchs von Algen und Flechten kann dadurch reduziert werden, dass betroffene Flächen **weniger beschattet** werden. Dabei muss zwischen den Vor- und Nachteilen der Beschattung (z. B. Aufenthaltsqualität auf öffentlichen Plätzen) abgewogen werden.
- ▶ Vorbeugende **bauplanerische Maßnahmen**, insbesondere bei der Fassadengestaltung, können einen späteren Einsatz von Grünbelagsentfernern vermeiden (s. Kapitel zu Fassadenschutzmitteln). Durch den Verzicht auf eine weiße bzw. helle Fassadengestaltung können optische Veränderungen durch Grünbelag reduziert werden. Hinweise hierzu finden Sie im Merkblatt „**Mikrobiologischer Bewuchs auf Fassaden – Algen und Pilze**“.



**Nach der Heißwasserbehandlung  
dauert es 2 Stunden und man sieht direkt,  
wie die Pflanze die Blätter hängen  
lässt und verdorrt.**

Herr Neuhöfer, Stadt Lichtenfels



- ▶ Die chemische Entfernung des Algenaufwuchses kann vermieden werden, indem diese Flächen beispielsweise **mechanisch gereinigt** werden. Hier stehen Alternativen wie das **Heißwasser- oder Dampfstrahlverfahren** oder das **Trockenstrahlverfahren** zur Verfügung. Insbesondere kleinere Flächen wie beispielsweise Grabsteine oder Einfahrten können auch effektiv mit Schrubbern oder Hochdruckreinigern gesäubert werden.
- ▶ Das Ausmaß des Algenbefalls auf Gehwegplatten lässt sich durch die **Materialauswahl** wie beispielsweise glatte oder hydrophobierte Platten und eine gute Drainage positiv beeinflussen. Wasserteile gebundene Wegdecken werden aufgrund ihrer

Oberflächenbeschaffenheit ebenfalls in der Regel weniger von Algen bewachsen.

- ▶ Auch die **Wegeplanung** hat Einfluss auf das Vorhandensein von Grünbelägen. Je seltener Wege begangen werden, desto mehr Grünbelag wächst auf den Wegen.

### **Beschaffungshinweise**

Bei der Bedarfsspezifikation zur Grünbelagsentfernung sollten anstatt von chemischen Grünbelagsentfernern eher mechanische Verfahren ausgeschrieben werden. Bei langfristigem Einsatz kann die Beschaffung von mechanischen Verfahren zur Grünbelagsentfernung finanziell lohnend sein.



Wassergebundene Wegdecke

# 3 Reduktion des Einsatzes von Fassadenschutzmitteln

## Rahmenbedingungen

Fassadenschutzmittel werden eingesetzt, um optischen Mängeln wie grau-grüne bis schwarze Beläge durch Algen oder Pilze vorzubeugen oder diese zu reduzieren. Gesetze oder Normen, die deren Einsatz konkret fordern, gibt es nicht. Vergraute Fassaden werden von Bürgerinnen und Bürgern allerdings häufig als optische Mängel wahrgenommen.

## Praxistipps

Der Einsatz von Fassadenschutzmitteln kann, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- ▶ Grundsätzlich tragen eine regelmäßige **Inspektion und Pflege** von Fassaden und deren Umgebung zu deren Erhaltung bei. Erster Bewuchs mit Algen und Pilzen kann so u. U. **mechanisch** entfernt werden, ggf. sollten Gewächse in der Nähe regelmäßig zurückgeschnitten werden.

- ▶ Bei Gebäuden mit Wärmedämmverbundsystemen kann auf Produkte des **Blauen Engel** zurückgegriffen werden. Produkte mit dieser Auszeichnung enthalten keine Algizide oder Fungizide zum Fassadenschutz. Auch andere Fassadentypen, z. B. mit mineralischen oder kunstharzgebundenen Farben oder Putzen, kommen ohne Fassadenschutzmittel aus.



Verklinkerte Schulfassade



Um Algenbewuchs an Balkonen zu vermindern, können Balkone mit einem gläsernen Schiebelement verkleidet werden, das im Winter oder bei schlechtem Wetter geschlossen werden kann. So dämmt man nicht nur besser, sondern vermeidet gleichzeitig den Algenbewuchs der Fassade.

Herr Neuhöfer, Stadt Lichtenfels



Mit Glas verkleidete Balkone

- ▶ Entscheidungshilfen zur Verringerung des Biozideinsatzes an Fassaden hat das Umweltbundesamt veröffentlicht. So sollten beispielsweise Maßnahmen des **konstruktiven Bautenschutzes** bei der Planung beachtet werden, die verhindern, dass die Flächen nass werden bzw. nur langsam trocknen. Beispiele hierfür sind große **Dachüberstände** oder eine **witterungsangepasste Ausrichtung** des Gebäudes.
- ▶ Kommunale Gebäude können neue optische Standards schaffen. Dies kann beispielsweise durch die **systematische Neugestaltung** von Fassaden mit **Verklinkerung** oder durch **neue Toleranzschwellen** für die Vergrauung öffentlicher Gebäude erfolgen. Durch den Verzicht auf eine weiße bzw. helle Fassadengestaltung können optische Veränderungen durch Grünbelag reduziert werden.

- ▶ Fassaden, die durch eine natürliche **Begrünung** die ästhetischen Makel durch Vergrauung überdecken, können ebenfalls eine Alternative zum Biozideinsatz darstellen. Der Leitfaden „**Begrünte Fassaden – mehr Lebensqualität in der Stadt**“ der Stadt Lörrach bietet hierzu Hilfestellungen und weitere Literaturvorschläge. Diese Begrünung führt jedoch gleichzeitig dazu, dass die Fassade langsamer abtrocknet und den Bewuchs fördert. Eine besonders sorgfältige Planung der Fassadenumgebung ist daher empfehlenswert.

### Beschaffungshinweise

Bei der Bedarfsspezifizierung zu der Fassadenkonstruktion oder bei Sanierungen sollten stets konstruktive Maßnahmen zum Witterungsschutz mitbedacht werden. Diese können beispielsweise durch die Spezifizierung der Konstruktion von Schutzzonen wie Dachüberständen ausgeführt werden. Um umweltfreundliche Produkte zu favorisieren, sollten innerhalb der Leistungsbeschreibung Umweltsiegel wie beispielsweise der **Blaue Engel für Wärmedämmverbundsysteme** (DE-UZ 140), genutzt werden. Auch die Aufnahme von konkreten Produktspezifizierungen innerhalb der Leistungsbeschreibung wie beispielsweise „Mineralischer Scheibenputz, Oberputz: „ohne Biozide“ oder „Fassadenfarbe biozidfrei“ können den Dienstleister zur biozidfreien Ausführung der Fassade anhalten.

Die Vergabe der Fassadenarbeiten sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein vorgesehene Umwelt- und Implementierungskonzept, das den vorgesehenen Witterungsschutz und die eingesetzten Produkte nach Punktevergabe bewertet, sollte mit in die Berechnung des Vergabezuschlags aufgenommen werden und als solches in den angegebenen Wertungskriterien bei der Ausschreibung gelistet sein.

Die Beschaffung und der Einsatz von Fassadenschutzmitteln und Alternativen wurde im November 2020 auf einem Workshop im Rahmen des Forschungsvorhabens mit Teilnehmenden aus Kommunen und anderen Interessierten diskutiert (**Protokoll**).

# 4 Reduktion des Einsatzes von Rodentiziden in der Nagetierbekämpfung

## Rahmenbedingungen

Nagetierbekämpfungsmittel (Rodentizide) werden in der Kanalisation oder auch im öffentlichen Raum eingesetzt, um eine Übertragung von Krankheitserregern von Ratten und Mäusen auf Menschen zu verhindern. Rechtliche Grundlage des behördlich angeordneten Rodentizeinsatzes ist das Infektionsschutzgesetz und darauf basierende länderspezifische Rechtsverordnungen. Demnach hat die zuständige Behörde die zu ihrer Bekämpfung erforderlichen Maßnahmen anzuordnen, wenn Gesundheitsschädlinge festgestellt werden und die Gefahr begründet ist, dass durch sie Krankheitserreger verbreitet werden (IfSG § 17 Absatz 2). Für Betreiber abwassertechnischer Anlagen ergeben sich die Anforderungen zur Nagetierbekämpfung darüber hinaus aus Unfallverhütungsvorschriften (DGUV- 21), Normen (DIN EN 752) und verbandseigenen Standards. Rodentizide dürfen wie alle zugelassenen Biozid-Produkte nur gemäß den

festgelegten Anwendungsbestimmungen verwendet werden. Informationen zum Einsatz und der sachgemäßen Anwendung von Rodentiziden befinden sich auf der [Homepage des Umweltbundesamts](#).



Ratten als potentielle Gesundheitsschädlinge

### Praxistipps

- ▶ Die Notwendigkeit für den Einsatz von Rodentiziden kann durch **präventive Maßnahmen** vermieden werden. Dazu gehört, dass Nahrungsquellen im Stadtgebiet und im Kanalnetz entfernt werden. Außerdem kann ein **intaktes Kanalnetz** mit möglichst **wenig Eindring- und Nistmöglichkeiten** die Ausbreitung der Ratten eindämmen. Neben der Verwendung von Robotertechnik zum Verschließen von ungenutzten Abzweigungen mit Stutzen gibt es auch das Kurzliner-Verfahren zur Sanierung kurzer Kanalröhren-Abschnitte, um die beschädigten Oberflächen zu glätten. Oberirdisch können Rückzugsorte wie Gehölz oder Pflanzkübel für Nagetiere unzugänglich oder unattraktiv gestaltet werden. **Regelmäßige Gehölzschnitte** sowie das Anbringen von **Gitterkonstruktionen an oberirdischen Nistmöglichkeiten** wie Pflanzkübeln sind mögliche präventive Maßnahmen.
- ▶ **Informationskampagnen** für die Bürgerschaft können dabei helfen, Nagetierbefall vorzubeugen. Ziel dieser Maßnahme ist es, die Bevölkerung für die Gesundheitsgefahren und die wirtschaftlichen Folgen für die Allgemeinheit durch das Aufkommen von Nagetieren, aber auch für die mit dem Einsatz von Rodentiziden verbundenen Umweltgefahren zu sensibilisieren. Dabei sollten auch Kontaktdaten von offiziellen Meldestellen sowohl für Müllansammlungen als auch die Sichtung von Nagetieren bekannt gemacht werden.

Weiterführendes Ziel ist es, konkrete **Handlungsmöglichkeiten** aufzuzeigen. Maßnahmen, die von der **Bürgerschaft** ergriffen werden können, sind zum Beispiel:

- ▶ Zugänge zum Innenbereich (Spalten, Löcher, Katzenklappen, Drainagen etc.) für Nagetiere unzugänglich machen oder verschließen.
  - ▶ Keine Lebensmittel (-reste) durch die Toilette entsorgen
  - ▶ Keine Nahrung achtlos wegwerfen
  - ▶ Nahrungsmittelreste in geschlossenen Mülltonnen entsorgen
  - ▶ Lebensmittel oder Tierfutter unzugänglich für Nagetiere aufbewahren
  - ▶ Vogelfütterung (zum Beispiel Enten und Tauben) unterlassen
  - ▶ Richtige Kompostierung
  - ▶ Unrat und Abfall, der als Unterschlupf dienen könnte, beseitigen
- ▶ Zur Reduktion von Müllansammlungen werden in einigen Kommunen „**Müll-Scouts**“ benannt, die Müllansammlungen in Kommunen aktiv an die lokalen Behörden melden. Auch über **Online-Portale** oder per Telefon können **Meldungen** gesammelt und koordiniert werden. Beispiele für kommunale Online-Portale zur Mangelerfassung bieten beispielsweise die Städte **Ludwigshafen**, **Erlangen** und **Neu-Ulm**.



Hinweisschild auf öffentlichem Platz

- ▶ Insbesondere kleinere Befälle können auch in der Kanalisation mit **Fallen** bekämpft werden, anstatt Rodentizide zu verwenden. Hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und tierschutzgerechten Tötungswirkung behördlich getestete Fallen finden sich in der [Liste nach § 18 des Infektionsschutzgesetzes](#). Es gibt bereits **digitale Fallen** auf dem Markt, die per Datenfernübertragung automatisch über Fänge informieren und so den Wartungs- und Dokumentationsaufwand reduzieren.
- ▶ In der Kanalisation können als erste Maßnahme bei gemeldetem Rattenbefall auch Kanalspülungen durchgeführt werden. Diese Methode führt dazu, dass die Ratten verschreckt werden, sich jedoch möglicherweise an anderer Stelle neu ansiedeln könnten.
- ▶ Nagetiere sollen nur gezielt an Orten bekämpft werden, an denen ein Befall nachgewiesen wurde und die Gefahr eine Krankheitsübertragung gegeben ist. Die Befallsstärke hängt dabei vorrangig von der Verfügbarkeit an Nahrung und Versteckmöglichkeiten für Ratten ab. Eine **Befallsüberwachung** kann mit nicht-toxischen Ködern oder Sensoren erfolgen, aber auch **Meldungen aus der Bürgerschaft** oder die **Kanalzustandserfassung** können Hinweise geben. GIS-Karten können eine Übersicht bieten, um gezielte Bekämpfungsmaßnahmen zu planen.



Bei der Kanalzustandserfassung mittels TV-Kamera wird auch die Sichtung von Ungeziefer dokumentiert. Das Kürzel **BBH A** kennzeichnet nach den standardisierten Vorgaben der DIN EN 13 508 die Sichtung von Ratten. Es lässt sich gezielt in den Kanaldatenbanken abfragen, um Rattenvorkommen im Kanal zu verifizieren und zu verorten.

Hans-Jörg Sobeslavsky, Ludwigshafen





**Um die in der Stadt verbreiteten Nagetierpopulationen in Schach zu halten, sollten sich alle städtischen Fachbereiche, die an der Bekämpfung beteiligt sind, gut koordinieren und gemeinsame, übergreifende Lösungen finden.**

Dietmar Stübe, Ludwigshafen



- Für die kommunale Nagetierbekämpfung sind häufig verschiedene Ämter wie das Ordnungsamt, das Grünflächenamt und oftmals die Entwässerungsbetriebe oder Stadtwerke zuständig. Die Maßnahmen der Befallsüberwachung (Monitoring, Dokumentation von Meldungen), über die Beseitigung von Befallsursachen (Müllmanagement, bauliche Maßnahmen) bis hin zur Anordnung und Durchführung von Bekämpfungsmaßnahmen (auf Grünflächen, in der Kanalisation, aber auch auf privaten Grundstücken) sollten daher koordiniert werden. Durch eine frühzeitige Feststellung eines Befalls und die gezielte und koordinierte Einleitung von Managementmaßnahmen kann auch der Rodentizideinsatz minimiert werden.

### **Beschaffungshinweise**

Bei der Bedarfsspezifizierung zur Rattenbekämpfung im öffentlichen Grün oder in der Kanalisation sollten stets die **Risikominderungsmaßnahmen** eingehalten werden, die im Rahmen der Produktzulassungen verpflichtend sind. Ebenfalls sollte auf die richtige **fachliche Anwendung von Rodentiziden** geachtet werden. Zur Spezifikation von geprüften Schlagfallen kann der Blaue Engel zur „**Abwehr und Bekämpfung von Schädlingen ohne giftige Wirkung**“ (DE-UZ 34) oder die **Liste nach § 18 des Infektionsschutzgesetzes**

einbezogen werden. Der Dienstleistungszeitraum sollte sich bestenfalls über mehrere Jahre erstrecken, so dass die Kommune mit dem schädlingsbekämpfenden Unternehmen ein nachhaltiges Schädlingsmanagement erarbeiten kann, welches langfristig die Nutzung von Rodentiziden reduzieren kann. Dazu gehört eine enge Zusammenarbeit mit der Kommune, da einige präventive Maßnahmen nicht vom schädlingsbekämpfenden Unternehmen selbst ausgeführt werden können. Auch die Befallserhebung und Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen sollte bei der Ausschreibung berücksichtigt werden, wenn dies nicht selbst von der Kommune erbracht wird.

Die Vergabe der Bekämpfungsdienstleistung sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein vorgesehene Umwelt- und Implementierungskonzept, das die langfristige, strategische Reduktion von Rodentiziden fokussiert, sollte gefordert und bei der Berechnung des Vergabeszuschlags berücksichtigt werden.

Die Beschaffung und der Einsatz von Rodentiziden und Alternativen wurde im November 2020 auf einem Workshop im Rahmen des Forschungsvorhabens mit Teilnehmenden aus Kommunen und anderen Interessierten diskutiert (**Protokoll**).

# 5 Reduktion von Insektiziden bei der Eichenprozessionsspinnerbekämpfung

## Rahmenbedingungen

Der Eichenprozessionsspinner ist eine in Deutschland heimische Schmetterlingsart. Die Art hat in den vergangenen Jahren durch Massenvermehrungen Aufmerksamkeit erregt. Zur Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners zum Schutz der menschlichen Gesundheit wird häufig auf Insektizide zurückgegriffen, um die Bevölkerung vor den Brennhaaren der Raupen zu schützen. Der Einsatz muss dabei vor dem Erreichen des dritten Larvenstadiums erfolgen, bevor die Brennhaare ausgebildet werden. Diese Produkte können jedoch immer auch andere Organismen schädigen, die eigentlich nicht bekämpft werden sollen. Deshalb ist gemäß den Auflagen im Rahmen der Zulassung der Biozidprodukte Pflicht, dass der Einsatz von Insektiziden sorgsam gegen andere Maßnahmen abgewogen wird.

Auch der Einsatz von Nematoden ist zur Bekämpfung im ersten und zweiten Larvenstadium möglich, bevor die Larven Brennhaare ausbilden. Diese können jedoch ebenfalls auf andere Schmetterlingsraupen oder Nichtzielorganismen wirken, die mit dem Produkt in Kontakt kommen. Aufgrund der geltenden Definition von Biozid-Produkten gemäß der europäischen Biozid-Verordnung 528/2012 zählt die Anwendung von Nematoden nicht als Biozid-Einsatz.

## Praxistipps

Der Einsatz von Insektiziden zur Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners kann, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten, durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- ▶ Ein **Befalls-Monitoring** ist immer notwendig, um zielgerichtet nur in den betroffenen Bereichen zu agieren. Zusätzlich zu beauftragten Firmen oder kommunalem Personal kann hier auch die Bevölkerung z. B. über Online-Portale (Beispiel (nur mit Login): [www.senden-westfalen.de/melden](http://www.senden-westfalen.de/melden)) eingebunden werden. Über diese Portale können sich Bürgerinnen und Bürger melden, um den Befall prüfen und beseitigen zu lassen. Unterstützung beim Monitoring der verschiedenen Entwicklungsstadien des Eichenprozessionsspinners kann das Tool „**PHENTHAUproc**“ der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg und dem Institut für Forstschutz der Universität für Bodenkultur Wien bieten.
- ▶ Wenn es sich um einen schwachen Befall handelt und/oder die betroffenen Gebiete von Menschen kaum genutzt werden, sollen gemäß Zulassung

der Produkte keine Insektizide zur Bekämpfung eingesetzt werden. In den betroffenen Arealen können Warnschilder aufgestellt oder diese vorübergehend abgesperrt werden, um die menschliche Gesundheit zu schützen.



Warnung vor Befall mit Eichenprozessionsspinnern



„Die großflächige Absaugung des Eichenprozessionsspinners gestaltet sich oftmals schwierig. Daher sind ein intaktes Monitoring und die Prävention sehr wichtig“

Christian Eigner, Wien





Werden im Laufe des Sommers Befallsbäume festgestellt, werden diese durch Absaugen der Nester behandelt und für das Folgejahr in die Kontrollliste des Monitorings mit aufgenommen

Helmut Kern, Karlsruhe



Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners

- ▶ Im urbanen Umfeld kann der Eichenprozessionsspinner durch **mechanische Maßnahmen** wie z. B. **Absaugen**, bekämpft werden. Durch das Entfernen der Nester sinkt das Risiko eines Kontaktes der Bevölkerung mit den darin enthaltenen Brennhaaren.
- ▶ Eine Auflistung von natürlichen Gegenspielern findet sich in der Publikation „**Der Eichenprozessionsspinner in Deutschland**“.
- ▶ Weitere Hinweise, Bekämpfungsmaßnahmen, Hintergrundinformationen und Alternativen zu Insektiziden sind in den „**Häufig gestellte Fragen zur Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners**“, der Broschüre des Umweltministeriums von Nordrhein-Westfalen „**Überwachung, Bekämpfung und Beseitigung des Eichenprozessionsspinners**“ oder dem niederländischen „**Leitfaden zur Eindämmung des Eichenprozessionsspinners**“ zu finden.

### Beschaffungshinweise

Bei der Bedarfspezifizierung zur Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners im öffentlichen Grün sollte, wo möglich, die insektizid-freie Bekämpfung (beispielsweise mechanische Absaugung) als Rahmenvertrag ausgeschrieben werden. Durch einen mehrjährigen Rahmenvertrag hat eine Kommune zusammen mit dem Unternehmen die Möglichkeit, ein Schädlingsmanagement zu implementieren, welches langfristig die Nutzung der Insektizide reduzieren kann. Durch Verträge über feste Kapazitäten mit den Firmen können Bekämpfungsmaßnahmen in akuten Fällen sofort durchgeführt werden, da die Kapazitäten bei den Firmen fest eingeplant werden. Gegebenenfalls kann der Rahmenvertrag so ausgestaltet werden, dass die Firmen bei geringerem Befall andere Tätigkeiten, beispielsweise in der Baumpflege, durchführen können.

Mögliche Bezugsgrößen bei der Ausschreibung von Bekämpfungsdienstleistungen können „pro Baum“, „pro Nest“ und „nach Aufwand“ sein. Alle Varianten bringen unterschiedliche Vor- und Nachteile mit sich. Bei einer Ausschreibung nach Aufwand kann sich am besten an den Daten aus den Vorjahren orientiert werden.

Die Vergabe der Bekämpfungsdienstleistung sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein vorgesehenes Umwelt- und Implementierungskonzept, das die langfristige, strategische Reduktion von Insektiziden anvisiert, sollte gefordert und bei der Berechnung des Vergabezuschlags berücksichtigt werden.

Die Beschaffung und der Einsatz von Insektiziden und Alternativen bei der Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners wurde im November 2020 auf einem Workshop im Rahmen des Forschungsvorhabens mit Teilnehmenden aus Kommunen und anderen Interessierten diskutiert ([Protokoll](#)).

# 6 Reduktion von Insektiziden bei Insektenbefall in und um Gebäude(n)

## Rahmenbedingungen

Hygieneschädlinge (beispielsweise Schaben, Ameisen oder andere Schadinsekten) treten in kommunalen Gebäuden, Küchen oder öffentlichen Plätzen auf. Häufig wird auf Insektizide zurückgegriffen, um die Bevölkerung nach IfSG § 17 Absatz 2 vor der gesundheitlichen Gefährdung zu schützen.

## Praxistipps

- ▶ **Präventive Maßnahmen**, die die Ausbreitung der Hygieneschädlinge unterbinden und somit den Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln reduzieren können, sind zum Beispiel:
  - ▶ **Lebensmittel und Tierfutter** unzugänglich und in geschlossenen Behältern aufbewahren.
  - ▶ Kleine Zugänge für Insekten zu Gebäuden z. B. durch Gitter blockieren. Offene oder defekte Fenster in Kellerräumen und Lagern sowie andere **Eintrittsbereiche vermeiden**.
  - ▶ **Rückzugsbereiche** wie Hohlräume und Ritzen in Wänden, Fußböden, Fußleisten etc. **verschließen**.
  - ▶ **Hygiene der Abfallbeseitigung** beachten. Mülltonnen regelmäßig leeren, geschlossene Behälter und Komposte verwenden.
  - ▶ Keine **Essensreste** auf offenen Komposthaufen entsorgen. Essensreste in **Biotonne** oder **geschlossene Kompostbehälter** geben. Essensreste nicht über das Abwasser entsorgen.
  - ▶ Keine **Futterreste** bei Haustieren belassen.

- ▶ **Gerümpel und Abfall** in und um Gebäude **entfernen**.
- ▶ **Vogelfütterung** (zum Beispiel Enten und Tauben) **unterlassen**.
- ▶ Die Blauen Engel zur „**Abwehr und Bekämpfung von Schädlingen ohne giftige Wirkung**“ (DE-UZ 34) oder „**Thermische Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen in Innenräumen**“ (DE-UZ 57b) bieten Verfahren und Produkte gegen Schadorganismen, die ohne Insektizide auskommen. Diese sollten nach Möglichkeit anstelle von Insektiziden verwendet werden.
- ▶ Die Auswahl eines Produktes zur chemischen Bekämpfung von Hygieneschädlingen sollte sorgfältig getroffen und an das Ausmaß des Auftretens und den Zielorganismus angepasst sein. So können Emissionen in die Umwelt reduziert werden.

### **Beschaffungshinweise für Hygieneschädlingsbekämpfung**

Um die Bedarfsspezifikation der Schädlingsbekämpfungsdienstleistung für Hygieneschädlinge möglichst umweltfreundlich zu gestalten, können Umweltsiegel wie der Blaue Engel „**Abwehr und Bekämpfung von Schädlingen ohne giftige Wirkung**“ (DE-UZ 34) oder „**Thermische Verfahren zur Bekämpfung von Schädlingen in Innenräumen**“ (DE-UZ 57b) in der Leistungsbeschreibung genutzt werden.

### **Beschaffungshinweise für das allgemeine Schädlingsmanagement**

Bei der Ausschreibung von Schädlingsbekämpfungsdienstleistungen sollte generell darauf geachtet werden, dass mit der beauftragten Firma langfristige Konzepte erarbeitet werden können, die ein integriertes Schädlingsmanagement (incl. Monitoring und Erfolgskontrolle) enthalten. Das integrierte Schädlingsmanagement erarbeitet eine gesamtheitliche Strategie, die die verschiedensten Ansätze miteinander verbindet. Die Risikobewertung, die Eruiierung der vor Ort möglichen Vorbeugungsmaßnahmen, das regelmäßige Monitoring, die Erfolgskontrolle und die Dokumentation sind Kernbausteine für den langfristigen Bekämpfungserfolg. Um ein integriertes Schädlingsmanagement zu implementieren, sollten qualifizierte Schädlingsbekämpfungsfirmen beauftragt werden. Informationen zu qualifizierten Firmen können über das [Biozid-Portal](#) ausfindig gemacht werden. Die Vergabe der Schädlingsbekämpfungsarbeiten sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein geplantes Umwelt- und Implementierungskonzept, das die vorgesehene Schädlingsbekämpfung spezifiziert, sollte mit in die Berechnung des Vergabezuschlags aufgenommen werden und als solches in den angegebenen Wertungskriterien bei der Ausschreibung gelistet sein. Durch zusätzliche Punktevergabe für biozidfreie Alternativen, wie beispielsweise für die Verwendung von Fallen, können nicht-chemische Bekämpfungsmethoden gefördert werden.“



Offener Kompost mit Lebensmittelabfällen zieht Schädlinge an

# 7 Reduktion des Einsatzes von Desinfektionsmitteln in kommunalen Gebäuden

## Rahmenbedingungen

In einigen Fällen ist die Nutzung von Desinfektionsmitteln unvermeidbar und zum Teil gesetzlich durch das Infektionsschutzgesetz vorgeschrieben. Dies gilt beispielsweise für die Desinfektion kontaminierter Flächen, von Badewasser im konventionellen Bäderbetrieb oder im Krankenhaus. Die konkrete Bereitstellung von Desinfektionsmitteln für unterschiedliche kommunale Einrichtungen wird durch diverse Normen festgelegt: So regeln beispielsweise die VDI 2089 die Bereitstellung von Desinfektionsmitteln für Schwimmbäder und die Reihe VDI 6000 den Einsatz von Desinfektionsmitteln für Versammlungsstätten, Krankenhäuser, Pflegeheime und Altenheime, Kindergärten und Kinderkrippen. Weiterhin fordert DIN 10516 die Bereitstellung von Desinfektionsmittelpendern im Lebensmittelbereich (Mensen,

Kantinen), die DIN 14000-18 für Wäschereien sowie Feuerwehren und DIN EN 16194 spezifiziert die Bereitstellung der Desinfektionsmittel in mobilen Toilettensystemen.

## Praxistipps

Im Folgenden wird auf einige Reduktionspotentiale eingegangen. Dabei handelt es sich lediglich um Anregungen, die bei der Planung von Hygienemaßnahmen unter Beachtung der Vorschriften und örtlichen Gegebenheiten einbezogen werden können.

- ▶ **Händedesinfektion:** Üblicherweise reicht im Privatbereich und in nicht-sensiblen Bereichen **gründliches Waschen** der Hände aus, um das Infektionsrisiko zu minimieren. Jedoch kann die Händedesinfektion in sensiblen Bereichen

(beispielsweise im erzieherischen, pflegerischen Bereich oder Küchen) oder bei Kontakt mit kontaminierten Materialien notwendig sein, um etwaige Krankheiten nicht zu verbreiten. Weitere Informationen zur Händedesinfektion im Gesundheitswesen finden Sie auf der Homepage des [Robert Koch-Instituts](#). Hinweise zum richtigen Händewaschen werden im [Biozid-Portal](#) bereitgestellt. Für die hygienische Händedesinfektion beschreibt die DIN EN 1500 ein Standardverfahren.



Hände waschen

- ▶ **Oberflächendesinfektion:** Eine Desinfektion von Oberflächen ist außerhalb von beispielsweise lebensmittelverarbeitenden Betrieben oder Einrichtungen des Gesundheitswesens nur in bestimmten Fällen notwendig, z. B. bei stark belasteten Flächen mit hohen hygienischen Anforderungen. In diesen Fällen reduziert eine vorgeschaltete gründliche Reinigung der Oberflächen mit umweltfreundlichen

Reinigungsmitteln, beispielsweise mit dem Blauen Engel „[Umweltfreundliche Handgeschirrspül- und Reinigungsmittel](#)“ (UZ 194), den Desinfektionsmitteleinsatz. Vor der Entscheidung, dass Flächen desinfiziert werden, sollte **geprüft** werden, ob eine **gründliche Reinigung mit Reinigungsmitteln ohne desinfizierende Wirkung ausreichend** ist.

- ▶ **Toilettendesinfektion:** Eine tägliche Desinfektion von Toiletten ist in der Regel nur bei Krankheitsfällen des Personals sinnvoll. Eine **Desinfektion** ist laut den Hygieneplänen dort **notwendig**, wo **Krankheitserreger** auftreten können und Kontaktmöglichkeiten zur Weiterverbreitung bestehen. Dies trifft unter anderem zu bei Verunreinigungen mit Erbrochenem, Blut, Stuhl und Urin. Weitere Hinweise zur Hygiene von Toiletten, Bad und Küche finden Sie im [Biozid-Portal](#).
- ▶ **Desinfektion im Bäderbetrieb:** Im konventionellen Bäderbetrieb ist die Desinfektionsmittelnutzung zur Badewasserdesinfektion vorgeschrieben, kann jedoch durch den Einsatz von **Reinigungsrobotern** reduziert werden. Eine mögliche Option zur Biozid-Reduktion bei der Wasseraufbereitung können **UV-Desinfektionsanlagen** darstellen. Badegäste sollten auf vielfältigen Wegen zum Duschen vor dem Schwimmbad motiviert werden, beispielsweise durch Aushänge, Info-tafeln oder auditive Hinweise. Somit können die mikrobielle Belastung und damit der notwendige Desinfektionsmitteleinsatz und die Bildung von Desinfektionsnebenprodukten reduziert werden.



„Flussbäder stellen eine gute Alternative zu Freibädern dar und werden von der Bevölkerung gut angenommen.“

Herr Neuhöfer, Stadt Lichtenfels



- ▶ **Naturbäder oder Flussbäder** stellen eine Alternative zu herkömmlichen Freibädern dar. Das dort vorhandene Ökosystem macht die Nutzung von Desinfektionsmitteln zur Sicherung der Badewasserqualität überflüssig.

Diese Anregungen können, abhängig von den örtlichen Rahmenbedingungen, in die Planung von kommunalen Reinigungs- bzw. Desinfektionsmaßnahmen einbezogen werden. Bei außergewöhnlichen Umständen wie beispielsweise der Corona-Pandemie können sich die behördlichen Empfehlungen ändern.

### **Beschaffungshinweise**

Bei der Bedarfspezifikation für Reinigungsdienstleistungen sollten die Einsatzorte genau benannt werden, bei denen eine Desinfektion notwendig erscheint. In anderen Bereichen, in denen dies möglich ist, sollte in der Leistungsbeschreibung auf die Nutzung von umweltfreundlichen Reinigern, z. B. Produkte mit einem Blauen Engel verwiesen werden. Für Reinigungszwecke gibt es beispielsweise den Blauen Engel für „**Handgeschirrspülmittel und**

**Reiniger für harte Oberflächen**“ (DE-UZ 194). **Gute Praxisbeispiele** und den **Leitfaden für umweltfreundliche Reinigungsdienstleistungen** finden Sie auf den Seiten des Umweltbundesamts. Für Bereiche, in denen ein Desinfektionsmitteleinsatz notwendig ist, kann je nach Anwendungsbereich die **WiDes-Datenbank der umweltfreundlichen Beschaffungsstelle der Stadt Wien** oder die Betriebsmittelliste „**Reinigungs- und Desinfektionsmittel für die Ökoverarbeitung**“ zur Unterstützung und Konkretisierung der zu beschaffenden Produkte verwendet werden. Auch Aspekte des Arbeitsschutzes und der Wirksamkeit werden dort beachtet.

Die Vergabe der Reinigungsdienstleistung oder Desinfektionsmittellieferungen sollte nicht ausschließlich nach dem Zuschlagkriterium „Preis“ erfolgen. Ein vorgesehene Implementierungs- und Umweltkonzept, das Reinigungs- und Desinfektionsmittel bewertet, sollte mit in die Berechnung des Vergabezuschlags aufgenommen werden und als solches in den angegebenen Wertungskriterien bei der Ausschreibung gelistet sein.





► **Unsere Broschüren als Download**  
Kurzlink: [bit.ly/2dowYYI](https://bit.ly/2dowYYI)

 [www.facebook.com/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)  
 [www.twitter.com/umweltbundesamt](https://www.twitter.com/umweltbundesamt)  
 [www.youtube.com/user/umweltbundesamt](https://www.youtube.com/user/umweltbundesamt)  
 [www.instagram.com/umweltbundesamt/](https://www.instagram.com/umweltbundesamt/)