



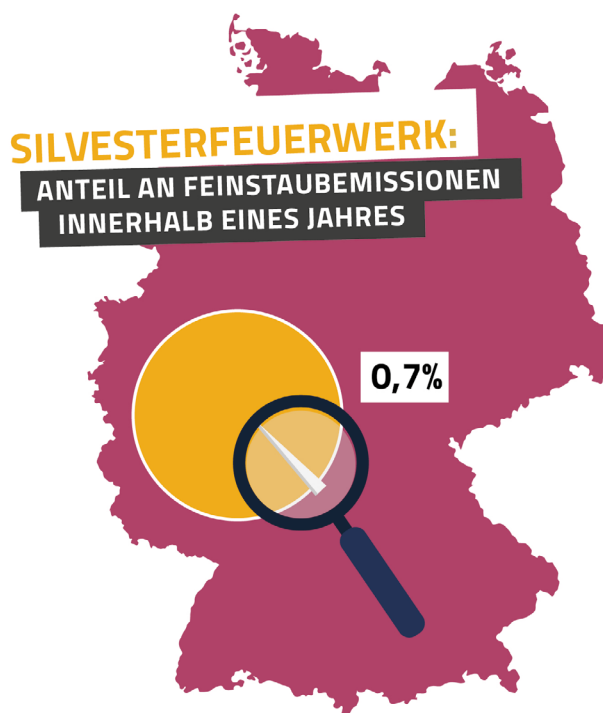
FAKTEN ÜBER FEUERWERK

Zum ökologischen Fußabdruck von Feuerwerk

Sektgläser klirren, Glocken läuten und draußen zischen die ersten Raketen in den Nachthimmel. Feuerwerk ist fester Bestandteil unserer Erinnerungen an vergangene Jahreswechsel. Dabei einmal selbst die Funken sprühen zu lassen, birgt für viele Menschen eine ganz besondere Faszination. Für sie ist Silvester nicht nur der Schluss- sondern auch Höhepunkt eines jeden Jahres.

Zunehmend bangen Freundinnen und Freunde der Pyrotechnik jedoch um diese liebgewonnene Tradition. Vor jedem Jahreswechsel mehrten sich mahnende Stimmen um Verletzungen, Lärm, Abfall, CO₂- und Feinstaubemissionen anzuprangern. Feuerwerk ist in die Kritik geraten. Politische und zivilgesellschaftliche Initiativen fordern, die rechtlichen Spielräume für Feuerwerksverbote zu erweitern oder Silvesterfeuerwerk – dessen freie Verwendung bereits jetzt auf zwei Tage im Jahr beschränkt ist – sogar gänzlich abzuschaffen.

Vor dem Hintergrund dieser mit zunehmender Intensität geführten Debatte um die Zukunft des Silvesterfeuerwerks, bedarf es einer sachlichen Bewertung des Anteils von Feuerwerk an unserem ökologischen Fußabdruck.* Mit der vorliegenden Kurzinformation leistet der BVPK



dazu einen Beitrag, indem er den wissenschaftlichen Kenntnisstand zum Umwelteinfluss** von Silvesterfeuerwerk aufbereitet.

SILVESTERFEUERWERK:

ANTEIL AN CO₂-EMISSIONEN
EINES JAHRES IN DEUTSCHLAND

0,00013%



▪ Feinstaub und Treibhausgase

Silvesterfeuerwerk wird seit einigen Jahren mit Feinstaub-Emissionen von bis zu 5.000t/Jahr in Verbindung gebracht. Zweifellos entstehen beim Abbrand eines Feuerwerks Staubpartikel unterschiedlicher Größe. Derart hohe Werte beruhen jedoch auf Hochrechnungen mit geschätzten Emissionsfaktoren für die in Feuerwerk verwendeten Grundstoffe. Seitdem im Jahr 2019 erstmals reale Messungen beim Abbrand von Feuerwerkskörpern vorgenommen wurden, weiß man, dass diese Hochrechnungen das wirkliche Emissionsvolumen um mehr als zwei Drittel überschätzt hatten. Tatsächlich macht Silvesterfeuerwerk lediglich **0,7%** des **Feinstaubs** eines Jahres aus.¹

Eine oft bemühte Analogie ist die von Feuerwerksfeinstaub und den Emissionen des Autoverkehrs. Dieser Vergleich ist jedoch aus zwei Gründen verfehlt: Erstens tritt Feinstaub aus Feuerwerk nur für wenige Stunden an Neujahr auf, während die Emissionen des Autoverkehrs das ganze Jahr über durchgängig präsent sind.^{2/3} Zweitens handelt es sich beim Ruß aus der Kraftstoffverbrennung um wasserresistente Partikel, die sich in der Lunge oder den Blutgefäßen ablagern. Feuerwerks-Feinstaub besteht hingegen überwiegend aus wasserlöslichen, aus Atemwegen und Lunge auswaschbaren, Salzverbindungen.⁴ Diese gelten in den zu Silvester anfallenden Mengen als toxikologisch unbedenklich.⁵ Die geltenden Standards für die Feuerwerksproduktion, denen alle in der EU ansässigen Hersteller und Importeure verpflichtet sind, schließen die Verwendung gefährlicher Substanzen aus.⁶ Ihre Einhaltung ist unbedingte Voraussetzung für den Verkauf pyrotechnischer Erzeugnisse innerhalb der EU.

Obwohl es in der Feinstaubdiskussion vor allem um gesundheitliche Risiken geht, findet häufig auch eine Vermischung mit dem Thema „Klimawandel“ statt. Feinstaub ist jedoch weder ein Treibhausgas, noch gibt es einen eindeutigen Zusammenhang zwischen Schwebeteilchen und Erderwärmung.⁷ Die fossilen **CO₂-Emissionen** aus Feuerwerk entsprechen einem Anteil von nur **0,00013%** an den jährlichen in Deutschland ausgestoßenen Treibhausgasen.⁸ Der Beitrag von Feuerwerk zum Klimawandel ist damit verschwindend gering.

▪ Lärm und Abfall

Zu Unrecht wird die Vielfalt pyrotechnischer Effekte oftmals auf „das Böllern“ reduziert. Feuerwerk ist nicht nur laut, sondern ebenso farbenfroh, verspielt und elegant. Aus guten Gründen ist der Knall dennoch ein zentrales Element darin: Zum einen sind Zerlegerladungen für eine himmelsfüllende Ausbreitung der Effektbilder notwendig. Zum anderen ist Lärm, wie auch zu anderen festlichen Anlässen, Ausdruck von Ausgelassenheit und Freude. In Deutschland zugelassenes Feuerwerk unterliegt einer Lautstärkebeschränkung von 120 dB (A, Imp.) im vorgeschriebenen Sicherheitsabstand.⁹ Dies entspricht etwa einer Vuvuzela und liegt deutlich unter der Lautstärke eines Autorennens (140 dB).

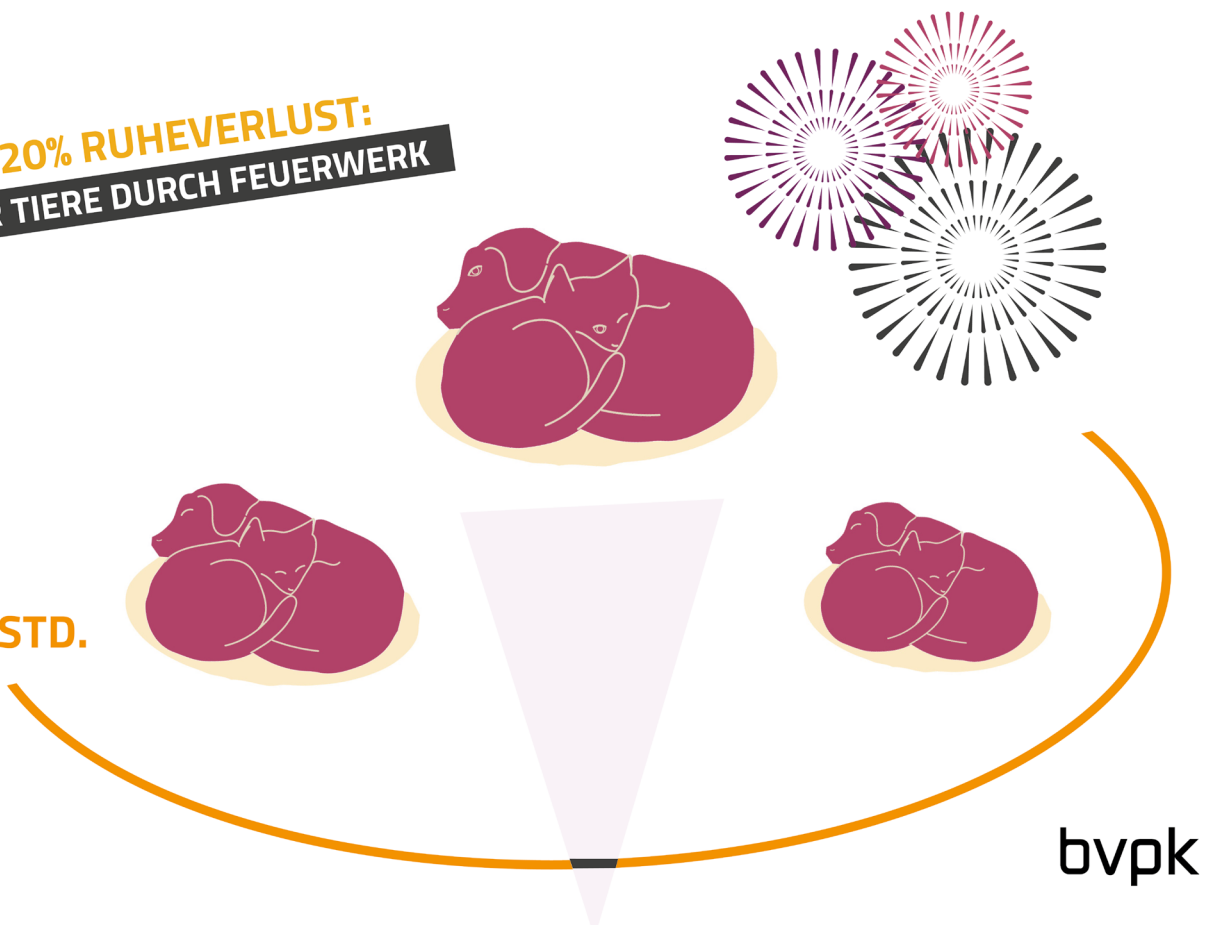
SILVESTERFEUERWERK:

0,05% DES ABFALLS EINES HAUSHALTS PRO
JAHR, DAVON 90% BIOLOGISCH ABBAUBAR



**10-20% RUHEVERLUST:
FÜR TIERE DURCH FEUERWERK**

24 STD.



Plötzlich auftretende Geräusche wie Knalleffekte von Feuerwerk können ein Störimpuls für Wild- und Haustiere sein. Ihre Reaktionen darauf variieren, teilweise auch innerhalb derselben Spezies, zwischen Flucht, Wachsamkeit und Desinteresse.^{10/11} Die Erfahrungen mit dem Einsatz von Pyrotechnik in der Flugsicherheit oder Fischzucht zeigen, dass die damit adressierten Tierarten nur dann wirksam vom jeweiligen Schutzgut ferngehalten werden können, wenn Feuerwerkslärm über mehrere Wochen zielgerichtet und wiederkehrend auftritt.^{12/13/14}

Dieser Effekt wird in der Silvesternacht nicht erreicht. Verhaltensbeobachtungen von **Vögeln** in der Silvesternacht belegen, dass die meisten Tiere etwa eine Stunde nach Mitternacht zu ihrem Normalverhalten zurückkehren.^{15/16} Auch die Individuen, welche Feuerwerken ausweichen, finden sich in der Regel zwei bis drei Tage später wieder am Ort des Geschehens ein.^{17/18}

Haustiere haben im Vergleich zu Wildtieren geringere Ausweichmöglichkeiten. So reagieren lärmempfindliche **Hunde** sensibel bei Gewitter, Jagd und auch Feuerwerk.

Längerfristige Beeinträchtigungen des Wohlergehens sind jedoch äußerst selten; die Rückkehr zum Normalverhalten erfolgt im Mittel ein bis zwei Stunden nach dem Lärmereignis.¹⁹ Präventives Training und spontane Gegenkonditionierung können die Lärmtoleranz der Tiere wirksam unterstützen.²⁰

Beide Beispiele veranschaulichen, dass Silvesterfeuerwerk für Tiere mit einem durchschnittlichen **Ruheverlust von 10-20%** des üblichen Nachtschlafs einhergeht – eine Größenordnung, die problemlos kompensiert werden dürfte. Folgerichtig fehlen für die häufig geäußerten Spekulationen über erhöhte Sterblichkeitsraten von Wild- und Haustieren nach Silvester die wissenschaftlichen Belege. Da eine Beeinträchtigung einzelner Individuen nicht auszuschließen ist, tritt der BVPK für einen rücksichtsvollen Umgang mit Silvesterfeuerwerk ein. Tierfreund:in und feuerwerksbegeistert zu sein, muss nicht im Widerspruch zueinander stehen.²¹

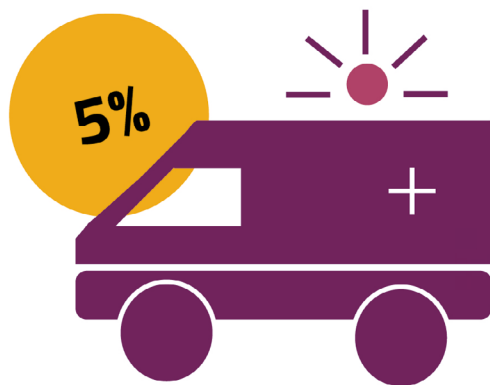
Die Abfallentsorger der fünf größten Städte Deutschlands zusammen beseitigen am Neujahrstag etwa 200t

Relikte der Silvesternacht, darunter Baukörper und Verpackungen von Feuerwerksartikeln.²² Diese Angabe bezieht sich vor allem auf die zentralen Silvesterfeiern innerhalb der Stadtgebiete und ist somit vergleichbar mit anderen festlichen Großereignissen wie dem Münchener Oktoberfest (88t)²³ oder dem rheinländischen Karneval (600t).²⁴ Die jährliche Abfallmenge öffentlicher Veranstaltungen in Berlin allein beläuft sich auf 20.000t.²⁵

Auf Basis der vorliegenden Zahlen schätzt der BVPK den Anteil von Feuerwerks-Reststoffen an der jährlichen Abfallmenge eines durchschnittlichen Haushalts in Deutschland auf 0,05%. Diese bestehen zu 90% aus biologisch abbaubaren Materialien wie Pappe, Ton oder Holz.²⁶ Ein Teil der verwendeten Kunststoffelemente ist aus Sicherheitsgründen gesetzlich vorgeschrieben; für andere haben die Hersteller pyrotechnischer Erzeugnisse zuletzt innovative und umweltfreundliche Alternativen entwickelt.²⁷ Der größte Teil der Feuerwerksreststoffe wird über den Hausmüll oder die Stadtreinigungen fachgerecht entsorgt.

VERLETZUNGEN IN DER SILVESTERNACHT:

RUND 5% DURCH FEUERWERK



■ Unfälle und Missbrauch

Für den deutschen Markt zugelassene Feuerwerkskörper bieten ein größtmögliches Maß an Sicherheit. Im Rahmen ihrer Zulassung durch das Bundesamt für Ma-

terialforschung und -prüfung (BAM) oder vergleichbaren Stellen in der EU werden sie auf ihre Unbedenklichkeit hin überprüft. Zu den Anforderungen des Verfahrens gehören unter anderem die Einhaltung der maximalen Lautstärke (s. o.) und die Limitierungen der Explosivkraft (Knallkörper: max. 6g Schwarzpulver).²⁸

Es sollte daher nicht überraschen, dass der Großteil der **Verletzungen** zu Silvester nicht auf Feuerwerk zurückzuführen ist, sondern auf den übermäßigen Konsum von Alkohol und gewalttätige Auseinandersetzungen.²⁹ Die wenigen öffentlich verfügbaren Angaben zum Anteil der Feuerwerksverletzungen an allen Krankenhauseinweisungen einer Silvesternacht deuten darauf hin, dass dieser etwa **5%** beträgt.³⁰ Vor dem Hintergrund der o. g. Qualitäts- und Sicherheitsstandards ist außerdem davon auszugehen, dass die schweren Fälle darunter auf die Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung (häufig unter Alkoholeinfluss), die zunehmende Verwendung illegaler Importware^{31/32} oder strafbaren Eigenbau zurückzuführen sind. Wer Silvester aufgrund von Feuerwerk zur „gefährlichsten Nacht des Jahres“ erklärt, ignoriert die bewährten Regularien und blendet alle anderen Gefahrenquellen aus.

Selbstverständlich gilt auch: Silvesterfeuerwerk ist kein Spielzeug! Wer Feuerwerk zweckentfremdet und dabei in Kauf nimmt, dass Menschen, Tiere oder Sachgüter zu Schaden kommen, missachtet seinen eigentlichen Charakter. Die zivile Pyrotechnik („Lustfeuerwerk“) ist für Menschen in aller Welt Anlass für Spannung, Staunen und Begeisterung - und das sollte sie auch bleiben.

■ Fazit

Wie alle kulturellen Praktiken bleibt auch Feuerwerk nicht gänzlich ohne Umwelteinfluss. Der öffentliche Diskurs um diesen Umwelteinfluss war in den vergangenen Jahren durch eine zunehmende Skandalisierung geprägt. Grundlage dafür waren häufig Behauptungen, Spekulationen oder fehlerhafte Modellrechnungen. Mit der vorliegenden Kurzinformation unterstützt der BVPK eine sachliche und faktenbasierte Diskussion über Silvesterfeuerwerk sowie eine maßvolle Abwägung zwischen dessen marginalem Umwelteinfluss und seinem gesellschaftlichen Wert.

■ Über den BVPK e.V.

Der Bundesverband für Pyrotechnik und Kunstfeuerwerk ist die mitgliederstärkste Vereinigung im Bereich Feuerwerk im deutschsprachigen Raum. Der Verband versammelt die pyrotechnische Fachcommunity unter einem Dach und dient als Plattform für Wissens- und Erfahrungsaustausch sowie als Sprachrohr gegenüber Öffentlichkeit und Politik. Besonderer Fokus liegt dabei auf Erhalt und Weiterentwicklung von Feuerwerk als Kulturtechnik und Kunsthandwerk in all seinen Facetten sowie auf den Themen Umweltschutz und Nachhaltigkeit. Der Verband ist nicht nur offen für professionelle Feuerwerker:innen, sondern auch für Hobby- und Amateurfeuerwerker:innen. Er fördert künstlerische und kulturelle Projekte rund um Feuerwerk und tritt für einen sachlichen und wissenschaftsbasierten gesellschaftlichen Diskurs um Feuerwerk ein.

■ Quellen

* Der Begriff "ökologischer Fußabdruck" bezieht sich hier auf den Anteil von Silvesterfeuerwerk an verschiedenen Formen der tatsächlichen Umweltbelastung in Deutschland. Explizite Bezüge zum bundesweit verfügbaren Naturkapital sind methodisch nicht realisierbar.

^{xx} Obwohl Verletzungen durch Feuerwerkskörper nicht als Umwelteinfluss zu werten sind, findet das Thema in dieser Kurzinformation besondere Berücksichtigung.

¹ Umweltbundesamt: Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft „zum Schneiden“ ist, 2020, abgerufen am 22.08.2021

² Jörg Peters: Unstatistik des Monats: Feinstaub durch Silvesterknaller – Schall und Rauch statt akute Gesundheitsgefahr, in: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, 31.01.2017, abgerufen am 22.08.2021

³ Thomas Röbbke: Feinstaubbelastung: Wie gefährlich ist die Knallerei? Interview mit Annette Peters, Direktorin des Institut für Epidemiologie, in: Helmholtz-Zentrum München - Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt, 17.12.19, abgerufen am 22.08.2021

⁴ Keller, Schragen: Determination of Particulate Matter Emission Factors of Common Pyrotechnic Articles, in: Propellants, Explosives, Pyrotechnics, 10.02.2021, abgerufen am 22.08.2021

⁵ Bundesamt für Umwelt: Feuerwerkskörper Umweltauswirkungen und Sicherheitsaspekte, 2014, abgerufen am 22.08.2021

⁶ DIN EN 15947-5:2016-02, Pyrotechnische Gegenstände - Feuerwerkskörper, Kategorien 1, 2 und 3 - Teil 5: Anforderungen an Konstruktion und Funktion; Deutsche Fassung EN 15947-5:2015, abgerufen am 22.08.2021

⁷ Europäische Umweltagentur: Klimawandel und Luft, 2021, abgerufen am 22.08.2021

⁸ Umweltbundesamt: Zum Jahreswechsel: Wenn die Luft „zum Schneiden“ ist, 2020, abgerufen am 22.08.2021

⁹ DIN EN 15947-5:2016-02, Pyrotechnische Gegenstände - Feuerwerkskörper, Kategorien 1, 2 und 3 - Teil 5: Anforderungen an Konstruktion und Funktion; Deutsche Fassung EN 15947-5:2015, abgerufen am 22.08.2021

¹⁰ Stefanie Riemer: Not a one way road - Severity, progression and prevention of fireworks fears in dogs, in: PLoS ONE / Band 14 / Heft 9, 2019, abgerufen am 22.08.2021

¹¹ Rodewald et al: Influence of Fireworks on Zoo Animals: Studying different Species at the Zoopark Erfurt during the Classic Nights, in: international Zoo News Vol. 61. No. 4, 2014, abgerufen am 22.08.2021

¹² Seamans et al: Tactile and Auditory Repellents to Reduce Wildlife Hazards to Aircraft, in: DeVault et al.: Wildlife in Airport Environments: Preventing Animal-Aircraft Collisions through Science-Based Management, The Johns Hopkins University Press in association with The Wildlife Society, 2013, abgerufen am 22.08.2021

¹³ Simon Nemtsov: Relocation of pygmy cormorants Phalacrocorax pygmeus using scare tactics to reduce conflict with fish farmers in the Bet She'an Valley, Israel, in: Conservation Evidence Vol. 2, 2005, abgerufen am 22.08.2021

¹⁴ Andelt et al: Effectiveness of barriers, pyrotechnics, flashing lights, and Scarey Man for deterring heron predation on fish, in: Wildlife Society Bulletin, Volume 25, Issue 3, 1997, abgerufen am 22.08.2021

¹⁵ Shamoun-Baranes et al: Birds flee en masse from New Year's Eve fireworks, in: Behavioral Ecology, 2011, abgerufen am 22.08.2021

¹⁶ Bügel et al: Die Reaktion der Herzfrequenz auf Silvesterfeuerwerk bei einem freifliegenden Gänsegeier, 1998, abgerufen am 22.08.2021

¹⁷ Martin Weggler: Effekt von Silvesterfeuerwerk auf überwinternde Wasservögel im unteren Zürichsee-Becken, in: Der Ornithologische Beobachter / Band 112 / Heft 3, 2015, abgerufen am 22.08.2021

¹⁸ Kricke, Hellegering: Auswirkungen eines Feuerwerkes auf ausgewählte Brutvogelarten, in: Natur in NRW Nr. 3/2013, abgerufen am 22.08.2021

¹⁹ Stefanie Riemer: Not a one way road - Severity, progression and prevention of fireworks fears in dogs, in: abgerufen am 22.08.2021

²⁰ Stefanie Riemer: Effectiveness of treatments for firework fears in dogs, in: Journal of Veterinary Behavior, 2020, abgerufen am 22.08.2021

²¹ Röder Feuerwerk: Forsa-Umfrage: Silvesterfeuerwerk – große Mehrheit ist gegen ein Verbot, 2021, abgerufen am 22.08.2021

²² Verband Kommunalen Unternehmen: Feuerwerk zu Silvester: Rund 191 Tonnen Silvesterabfall fällt am Neujahrstag allein in den fünf größten Städten an, 2018, abgerufen am 22.08.2021

²³ ZDF: Mit Waffeln gegen den Müll - Wiesen kämpfen um Nachhaltigkeit, 2019, abgerufen am 22.08.2021

²⁴ Moritz Küpper: Müll an Rosenmontag Unterwegs mit den Kölner Karnevalsreinigern, in: Deutschlandfunk, 2019, abgerufen am 22.08.2021

²⁵ Abgeordnetenhaus Berlin: Drucksache 17/13 681. Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Silke Gebel (GRÜNE), abgerufen am 22.08.2021

²⁶ Verband der pyrotechnischen Industrie: Forschung und Entwicklung, abgerufen am 22.08.2021

²⁷ Weco Feuerwerk: Ökologische Nachhaltigkeit. Produkt und Verpackung, 2019, abgerufen am 22.08.2021

²⁸ DIN EN 15947-4:2016-02 Pyrotechnische Gegenstände - Feuerwerkskörper, Kategorien 1, 2 und 3 - Teil 4: Prüfverfahren; Deutsche Fassung EN 15947-4:2015, abgerufen am 22.08.2021

²⁹ Eva Quadbeck: Chef der Krankenhausgesellschaft: Personal ist erschöpft und hat keine Perspektive auf eine Pause, in: Redaktionsnetzwerk Deutschland, 2020, abgerufen am 22.08.2021

³⁰ Vivantes - Netzwerk für Gesundheit: Silvester und Neujahr: Die meisten Feuerwerksverletzten minderjährig, 2019, abgerufen am 22.08.2021

³¹ Markus Brauer: Experten warnen vor illegalen Silvesterknallern, in: Stuttgarter Nachrichten, 2019, abgerufen am 22.08.2021

³² Deutsche Presseagentur: Profiböllern in Laienhänden, 2016, abgerufen am 22.08.2021

■ Impressum

Bundesverband für Pyrotechnik und Kunstfeuerwerk e.V.

Vertreten durch:

Ingo Schubert, 1. Vorsitzender
Birkbuschstraße 40-41, 12167 Berlin
info@bvpk.org | bvpk.org

Redaktionsteam: Fabian Schwarz,
Paula Windmann

Foto Titelseite: Malte Reiter

Gestaltung: Pia Eisenträger

Grafik: Pia Eisenträger, Freepik.com,
Igor Petrovic

1. Auflage (digital), November 2021