

Feuerwerke – Eine Belastung für Natur und Umwelt

NABU-Standpunkt zum Einsatz von Ganzjahres-/Sommer- und Silvesterfeuerwerken

Feuerwerke zu Silvester und bei besonderen Anlässen über den gesamten Jahresverlauf erfreuen viele Menschen. Gleichzeitig mehren sich Untersuchungen zu Auswirkungen von Feuerwerk auf die Natur und insbesondere auf die Vogelwelt sowie Berichte über Umweltfolgen. Damit ergibt sich auch für den NABU die Notwendigkeit, sich zu dem Thema zu positionieren.

Zusammenfassung

Pyrotechnik im zivilen Bereich wird vor allem zum Jahreswechsel an Silvester eingesetzt, aber auch über das Jahr verteilt bei Großveranstaltungen oder zu besonderen privaten Anlässen. Besonders Kleinf Feuerwerke dürfen von jedem*r über 18 Jahren abgefeuert werden, was dazu führt, dass an Silvester durch den flächenhaften Einsatz eine zwanzigmal höhere Feinstaubbelastung entsteht als die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) festgelegten 50 Mikrogramm. Neben diesen und anderen gesundheitlichen Effekten, Sachschäden, enormen Müllmengen und erhöhter Waldbrandgefahr in trockenen Sommern führt das akustische und visuelle Spektakel zu erheblichen Störungen von Wildtieren. Auch wächst der Anteil der Bevölkerung, der private Feuerwerke ablehnt.

Eine umfangreiche Studienlage belegt, dass insbesondere Vögel stark auf Feuerwerk reagieren. Sie fliehen in viel größere Höhen, landen für lange Zeit nicht und verlassen oft für mehrere Tage ihre Rast- und Schlafgebiete. Wasservögel reagieren sogar noch in zwei bis sieben Kilometern Entfernung auf Feuerwerk. Damit und sogar auch allein durch den physischen Stress, wie er etwa an schlafenden Kohlmeisen nachgewiesen wurde, geht ein hoher Energieverbrauch einher, der vor allem im Winter lebensbedrohlich sein kann.

Daher fordert der NABU ein Verbot privater Silvesterknallerei und eine Beschränkung auf zentral organisierte Feuerwerke. Außerdem bedarf es eines grundsätzlichen Verbots von Feuerwerken in der Brutzeit von März bis August, für das nur durch fachgutachterliche Einschätzung Ausnahmen erteilt werden dürfen. Es gilt außerdem Abstände von mindestens 2.000 Meter Abstand zu Schutzgebieten für Wildtiere und 4.000 Meter zu



Kontakt

NABU-Bundesverband
Eric Neuling
Referent für Vogelschutz

Tel. +49 (0)30.284 984 1812
eric.neuling@NABU.de

Kranich- und Gänseschlafplätzen einzuhalten. Es wird weiterhin angeregt, emissionsarme Alternativen zu entwickeln und die empirische Forschung auszudehnen.

Einleitung

Die Tradition des Silvesterfeuerwerks und Glockenläutens ist ein vorchristlicher Brauch: Die alten Germanen wollten mit Lärm und Lichtern böse Geister vertreiben und das neue Jahr mit Freude begrüßen. So haben die Germanen damals Holzstöcke angezündet und viel Lärm gemacht, um Dämonen und Geister zu vertreiben. Der eigentliche Name des Tags stammt vom römischen Papst Silvester, der am 31. Dezember 335 starb.

Das neue Jahr mit einem Silvesterfeuerwerk zu begrüßen, ist also Brauchtum und alte Tradition, aber es ist heute vor allem auch ein Wirtschaftsfaktor. Allein mit dem Silvesterfeuerwerk verdiente die Pyrotechnik-Branche in den acht Jahren vor Corona jährlich zwischen 122 und 137 Millionen Euro¹.

Eine von YouGov, einem international tätigen Marktforschungsinstitut, bei über 1100 Personen in Deutschland durchgeführte Befragung im **Dezember 2018** ergab, dass 61 % der Befragten dem zustimmten, dass im Innenstadtbereich Silvesterraketen und -böller verboten sein sollen und 43 % befürworteten, dass Silvesterfeuerwerk komplett verboten werden sollte. 55 % der Befragten sagen, dass Silvesterknaller zum Jahreswechsel einfach dazu gehören, 86 % kritisieren hingegen, dass sie zu viel Müll produzieren². In einer **Ende Dezember 2021**, also während der Corona-Pandemie, erneut vom Meinungsforschungsinstitut YouGov durchgeführte repräsentativen Umfrage sind gut 60 % der Erwachsenen in Deutschland gegen ein privates Feuerwerk in ihrer wohnlichen Umgebung und nur rund 29 % dafür³. Eine ebenfalls im **Dezember 2021** durchgeführte Befragung des Wissenschafts-Teams um Marktforscher Philip Rauschnabel ergab, dass zu den Gründen der Ablehnung von Silvesterfeuerwerken im öffentlichen Raum der Schutz der Umwelt (62 %) und der Schutz von Tieren (58 %) gehörten. Gerade für junge Menschen wären ein zentrales Profifeuerwerk sowie Lichtshows als Alternativen attraktiv⁴.

Neben dem Brauchtum zum Jahreswechsel ist für die Diskussion über das Für und Wider von Feuerwerken auch auf Anlassfeuerwerke für Familienfeiern und durch Kommunen öffentlich veranstaltete Feuerwerke hinzuweisen. Diese erfreuen sich ebenfalls einer großen Popularität und betreffen Natur und Umwelt zu allen Jahreszeiten, also auch in der Fortpflanzungszeit von Tieren im Sommer oder während des Vogelzugs im Herbst.

Der Rückhalt für Feuerwerke, vor allem bzgl. des Silvesterfeuerwerks, scheint in der letzten Zeit zu bröckeln. Die Liste der Untersuchungen zu Auswirkungen von Feuerwerk auf die Natur und insbesondere auf die Vogelwelt sowie Berichte über Umweltfolgen dieser Events mehren sich und damit auch die Notwendigkeit für den NABU, sich dem Thema zu widmen.

Rechtslage

Feuerwerke sind Teil der Pyrotechnik und lassen sich im zivilen Bereich zwischen Boden- und Höhenfeuerwerken unterscheiden. Alle Feuerwerkskörper, die in die Höhe

geschossen werden oder die durch einen Eigenantrieb in die Höhe steigen, werden zum Höhenfeuerwerk gezählt. Hierzu gehören Knallbomben, Raketen und Feuerwerksbatterien. Weiterhin werden vor allem zu Silvester Knallkörper (Böller) eingesetzt, ebenso Laser und Bodenfeuerwerke, die hier jedoch nicht behandelt werden.

Rechtsgrundlage der Anwendung von Feuerwerken ist das Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz - SprengG). Eine Einteilung von Feuerwerken in vier Kategorien erfolgte EU-weit 2009 (siehe auch § 3a SprengG). Sie orientiert sich am Umfang des nötigen Stoffgemischs (Effektsatz) und der davon ausgehenden Gefahren.

1. Großfeuerwerk (KAT. F4): Feuerwerke, die nur von ausgebildeten Pyrotechnikern abgebrannt werden dürfen.
2. Mittelfeuerwerk (KAT. F3): Feuerwerkskörper, die in Deutschland nur von Personen mit einer behördlichen Erlaubnis oder von Pyrotechnikern erworben und abgebrannt werden dürfen.
3. Kleinf Feuerwerk (KAT. F2): Feuerwerkskörper, die auch von nicht als Pyrotechniker ausgebildeten Personen erworben und abgebrannt werden dürfen. Die Abgabe in Deutschland ist nur an Personen ab 18 Jahren erlaubt.
4. Kleinstfeuerwerk (KAT. F1): Feuerwerksscherzartikel und -spielwaren, Tischfeuerwerk, Knallerbsen, Wunderkerzen: Produkte dieser Kategorie sind meist ohne gesetzliche Einschränkung das ganze Jahr erwerb- und verwendbar.

Der Verkauf von Kleinf Feuerwerken an Privatpersonen ist nur an den letzten drei Werktagen des Jahres erlaubt. An Privatpersonen mit einer Ausnahmegenehmigung gemäß § 24 Abs. 1 der 1. Verordnung zum Sprengstoffgesetz dürfen Kleinf Feuerwerke auch außerhalb der oben genannten Zeiten verkauft werden. Solche Genehmigungen werden normalerweise zu einem besonderen Anlass und bei Nachweis eines geeigneten Abbrennplatzes erteilt. Die Einfuhr von zugelassenen Feuerwerkskörpern der Kategorien F1 und F2 (für Personen über 18 Jahren) ist ganzjährig zulässig. Gezündet werden dürfen Kategorie-F2-Artikel nach § 23 Abs. 2 der Ersten Verordnung zum Sprengstoffgesetz (1. SprengV) nur am 31. Dezember und am 1. Januar. Städte und Gemeinden können das Zünden solcher Feuerwerkskörper noch weiter einschränken.

Die EU-Vogelschutzrichtlinie und FFH-Richtlinie sind mit ihren Erhaltungszielen eine wichtige rechtliche Grundlage, auf deren Basis es Behörden ermöglicht wird, Sommerfeuerwerke in Natura-2000-Gebieten oder in der Nähe von großen Vogelansammlungen vor allem an der Küste und Seen zu untersagen oder zu reglementieren.

Laut dem Bundesnaturschutzgesetz (§44, Abs.1, 2.Satz, BNatSchG) und Bundestierschutzgesetz (TierSchG §1) sind Feuerwerke, die zu Verletzungen oder zum Tod bei streng geschützten Arten und Vögeln führen können, verboten. Allerdings gibt es noch eine erhebliche Unkenntnis über das Ausmaß von Schädigungen bei Kleinvögeln, insbesondere in der Brutzeit und in der Silvesternacht. Das Abbrennen eines Feuerwerks im Umfeld wildlebender Tiere stellt eine anthropogene Störung dar, die dann gegeben ist, wenn die Störwirkung eine direkte Beeinträchtigung darstellt oder zu einer in der jeweiligen Situation nicht gewollten Verhaltensänderung führt⁵. Nach Südbeck & Spitznagel (2001) sind Störungen dann gravierend, wenn sie die individuelle Fitness mindern⁶. Nach Trautner & Jooss (2008) ist bei häufigen und verbreiteten Arten regelhaft keine erhebliche Störung anzunehmen, sofern Feuerwerke nicht absichtlich an oder in deren Brutstätten abgebrannt werden⁷.

Feuerwerk und seine Umweltwirkungen

Feinstaub und Gesundheit

Das Umweltbundesamt (UBA) ermittelte, dass jährlich rund 2.050 Tonnen Feinstaub durch das Abbrennen von Feuerwerkskörpern freigesetzt werden, davon mehr als Dreiviertel in der Silvesternacht. Diese Menge entspricht in etwa einem Prozent der gesamt freigesetzten Feinstaubmenge in Deutschland. Besonders an den Stunden nach Mitternacht treten Messwerte von bis zu mehreren 1.000 Mikrogramm pro m³ im Stundenmittel auf. Die hohen Werte beeinflussen den Feinstaub-Tagesmittelwert, dessen Grenzwert zum Schutz der menschlichen Gesundheit von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) auf 50 µg/m³ festgesetzt ist⁸. Wie sehr Feinstaub und andere Luftschadstoffe die Gesundheit belasten, ist durch viele internationale Studien gut belegt. Die Lungenärzte der Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin (DGP) haben den aktuellen Kenntnisstand dazu kürzlich in einem [Positionspapier](#) veröffentlicht⁹.

Neben der gesundheitsgefährdenden Feinstaubbelastung kann es direkte Schäden des Feuerwerks am menschlichen Körper geben: Verbrennungen, Augenverletzungen und Hörschädigungen. Psychische Belastungen können für kriegstraumatisierte Menschen entstehen. Darüber hinaus kommt es zu Explosionsschäden und andere Sachschäden an Fahrzeugen und Gebäuden.

Umweltbelastung durch Silvestermüll und Kunststoffabfall

Der Eintrag von Plastik in die Umwelt und die in einem kurzen Zeitraum auftretenden enormen Müllmengen sind ein wesentliches Problem um den Jahreswechsel. Trotz der intensiven Straßenreinigung durch kommunale Firmen, wird Müll übersehen. Überreste der Böller und Raketen, die in der Umwelt liegen bleiben, bauen sich nur sehr langsam ab, zerfallen zu Mikroplastik und enthalten Chemikalien, die in Böden, Oberflächengewässer und Abwässer gelangen. Auch können Tiere Plastikteile mit Futter verwechseln.

Ein vom NABU unterstütztes nationales Spülsaummonitoring nach den OSPAR-Richtlinien wird viermal im Jahr auf einem 100 Meter langen Küstenabschnitt durchgeführt, der nicht in kommunaler Verantwortung gereinigt wird. In Mecklenburg-Vorpommern wurden in den Jahren 2012 bis 2017 166 Feuerwerkskörper aus Plastik gefunden. Das macht einen relativen Anteil von 1 % an der Gesamtmenge aus. Beim Neujahrs-Küstenputz der NABU-Gruppe Mittleres Mecklenburg 2020 bargen 175 Menschen an vier Aktionsorten 363 kg Silvestermüll¹⁰.

Weitere Umweltfolgen

Die Rauchbildung eines Feuerwerks hat neben den gesundheitlichen Risiken auch eine Klimawirkung. Der durch die Verbrennung der Feuerwerkskörper entstehende Feinstaub enthält auch Ruß. Ruß ist nach Kohlendioxid der zweitwichtigste Klimatreiber^a. Auch wenn die emittierten Mengen von Feuerwerken vergleichsweise gering sind, erhöhen die Rußpartikel die atmosphärische Erwärmung zusätzlich und fördern das Abschmelzen von Gletschern und Polkappen, wenn sie sich auf Schnee und Eis absetzen.

^a Gemeint ist die absolute Klimawirkung, nicht das Treibhauspotential. Hier hat Methan etwa die 28fache Klimawirksamkeit von CO₂, dem stärksten Treibhausgas.

Besonders im Sommer gezündete Feuerwerke bergen angesichts zunehmender klimawandelbedingter Dürren ein hohes Brandrisiko. Vor allem im ländlichen Raum und von privaten Feiern ausgehend begünstigen sie Flächenbrände. Ab bestimmten und offiziell verkündeten Wald- oder Grasbrandstufen sind Feuerwerke zwar gar nicht erlaubt, aber es kommt immer wieder zu Verstößen und fehlenden Kontrollen. So wurde zum Beispiel in Mühlacker im Dürresommers 2022 ein Bußgeld gegen einen Eventveranstalter verhängt, der die Grasbrandstufe falsch bzw. großzügig ausgelegt hatte¹¹.

Auswirkungen auf Tiere allgemein

Jede*r, der/die ein Haustier besitzt, weiß, dass die Freude an Feuerwerken nicht unbedingt von Hund, Katze und Co. geteilt wird. Die meisten Haustiere reagieren verängstigt und ziehen sich zurück oder müssen permanent beruhigt werden. Auch Zootiere, die Besucher*innenverkehr und urbane Störfaktoren gewohnt sind, zeigen Verhaltensänderungen. Bei einer Untersuchung in Deutschland schienen Maras, Nashörner und Geparden deutliche Anzeichen von Erregung oder gar Panik zu zeigen¹².

Die Röder Feuerwerk Handelsgesellschaft mbH (2021) negiert den Einfluss von Feuerwerk auf Wildtiere und führt an, dass für diesen negativen Einfluss Belege fehlten¹³. Selbst der britische Vogelschutzverband Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) sieht in Feuerwerken einen vergleichbaren Wirkfaktor auf das Vogelverhalten wie ein heftiges Gewitter¹⁴.

Die Datenlage zu Effekten auf Säugetiere ist unzureichend. Pedreros et al (2016) bewerten Auswirkungen auf Meeressäuger¹⁵. Grundsätzlich Probleme haben Wildtiere im Wald, von denen gerade im Winter viele ihren Stoffwechsel auf ein Minimum reduzieren. Jede Flucht ist deshalb äußerst mühselig und häufig werden auf der Flucht Familienverbände auseinandergerissen. Säugetiere wie Fuchs, Biber oder Fledermäuse mit ihrer empfindlichen Sensorik können Gehörschäden erleiden. Regelmäßig werden an Neujahr tote und verletzte Tiere gefunden. Insbesondere in Quartiernähe von Fledermäusen ist davon auszugehen, dass die Resilienz gegenüber Störungen i.d.R. sehr viel geringer ist. Doch besonders zu Fledermäusen, aber auch andere Artengruppen wie Amphibien und Reptilien besteht nur marginale Kenntnis.

Dagegen häufen sich Publikationen und Beobachtungen, die sehr wohl von negativen Einflüssen von Feuerwerk auf Vögel berichten. Diese Studien führten grundsätzlich zu demselben Schluss, dass Feuerwerke für Vögel einen Stressfaktor darstellen. Dies ist stoffwechselphysiologisch wie auch verhaltensbiologisch nachweisbar und kann zu unnatürlich hohem bis panikartigem (Flucht-)verhalten, oder in besonderen Konstellationen zum Tod der Vögel führen. Gleichwohl ist das Ausmaß der Beeinträchtigungen abhängig von der Vogelart, der Topographie und vom Lebensraum.

Auswirkungen auf Vögel

Stickroth (2015) fasste gezielt Informationen zusammen von Meldungen und Publikationen zum Verhalten von Vögeln bei 133 Feuerwerken, davon 51 Silvesterfeuerwerke, mit Beispielen aus Europa, Nordamerika und Südafrika¹⁶. Daraus konnten einige

allgemeingültige Ergebnisse gezogen werden: Je weiter entfernt oder abgeschirmt ein Feuerwerk ist, desto geringer sind die Reaktionen. Frei- und Offenlandbrutvögel reagieren dabei stärker als Wald- und Höhlenbrüter. Bei Schwarmvögeln tritt Flucht und Panik sehr viel häufiger auf als bei anderen Vogelarten. So wurde mehrfach beobachtet, dass Kranichschlafplätze nach einem Feuerwerk aufgegeben wurden. Ein Beispiel eines großen Höhenfeuerwerks am Barther Bodden zeigte sogar Auswirkungen auf Kraniche in sieben Kilometern Entfernung. Dies veranlasste die Landesregierungen in Mecklenburg-Vorpommern¹⁷ und mehrere Landkreise in Schleswig-Holstein¹⁸ zur Veröffentlichung eigener Merkblätter zu Feuerwerken und Natur-/Vogelschutz.

Dass sich Vögel an Feuerwerk gewöhnen und anpassen, wie es von der RSPB vermutet wird, weil die Kombination aus Lichtblitz und akustischen Reizen einem Gewitter ähneln würde, wird widersprochen, da einem Gewitter Wetterleuchten, fernes Donnernrollen, Windböen und ein Luftdruckabfall vorausgehen, während ein Feuerwerk Vögel völlig unvorbereitet treffe. Akustische Reize des Feuerwerks (Knall, Heulen, schrille Pfeiftöne) wirken im Vergleich zu den optischen Reizen (Blitze, Bengalische Feuer) stärker^{16 19 20 21}. Widersprüchlich sind solche Argumente auch, weil etwa mit dem expliziten Zweck der Vergrämung von ungewünschten Tieren auf Müllkippen, Feldern, Flugplätzen etc. Pyrotechnik eingesetzt wird. Initial wirkt Pyrotechnik abschreckend, führt bei wiederholter Anwendung jedoch zu Gewöhnung an den Reiz, daher verliert Abschreckpyrotechnik an Effektivität, wie Studien auf Flugplätzen zeigen. Diese Lern- und Gewöhnungsphase haben Tiere an Silvester nicht, hier ist es ein plötzliches einmaliges Ereignis²².

Shamoun-Baranes et al. (2011) führten über drei Jahre hinweg jeweils vom 30. Dezember bis zum 3. Januar Radarmessungen in einem niederländischen Natura-2000-Gebiet durch, dass vor allem ziehende Gänse und Enten beheimatet. Festgestellt wurde, dass tausende von Vögeln in den Silvesternächten bereits kurz nach Mitternacht abflogen, wobei die Flugbewegungen mindestens 45 Minuten andauerten und hohe Dichten noch in 500 m Höhe gemessen wurden²³. Sie stiegen damit in viel größere Höhen auf, als sie es für ihre täglichen Pendelflüge normalerweise tun, die meist unter 100 Meter Höhe bleiben²⁴. Das kostet unnötigerweise Energie, die im Winter viel dringender zum Überleben der Vögel benötigt wird. Es kostet die Vögel auch Schlaf sowie Zeit zum Ausruhen und Fressen, weil sie ein neues Rastgebiet suchen. All dies verschlechtert ihre Kondition und kann die Vögel im Extremfall in eine lebensbedrohliche Notlage bringen. Bei einer Untersuchung am Zürichsee zur Scheuchwirkung von Silvesterfeuerwerk auf überwinternde Wasservögel wurde beobachtet, dass erst nach drei bis zehn Tagen die Zahl der Wasservögel wieder den Werten entsprach, die vor dem Feuerwerk beobachtet wurden. Abgesehen von der Stockente (*Anas platyrhynchos*) wiesen alle erfassten Arten unmittelbar nach dem Feuerwerk deutlich geringere Zahlen auf. Der stärkste Effekt wurde in jener Bucht beobachtet, in der das Feuerwerk stattgefunden hatte²⁵. Wildkameraaufnahmen aus Rheinland-Pfalz zeigten Reaktionen wie das Abducken im Nest bei Graugans (*Anser anser*) und die Flucht ins Schilf beim Blässhuhn (*Fulica atra*)²⁶.

In Australien wurde in einem Ramsar-Gebiet in Queensland die Wirkung von Feuerwerk auf rastende und nahrungssuchende Limikolen untersucht²¹. Ein hoher Anteil (etwa 60 %) der Vögel unterschiedlicher Arten, die sich bis zu 2 km vom Versuchsstandort aufhielten, flogen weg. Zusätzliche Beobachtungen ergaben Störungen noch in 2,7 km und

3,7 km Entfernung, wobei vermutet wurde, dass die Vögel wegen der schallreflektierenden Eigenschaft des Wassers bis zu einer Entfernung von etwa 4 km verscheucht wurden. Laute Feuerwerkskörper verursachten scheinbar auch in größerer Entfernung noch Störungen.

Vögel können mittels spezifischer Sinnesorgane oder den Luftsäcken Druckwellen als unangenehm oder schmerzhaft empfinden. Akustische Reize eines Feuerwerks bewirken außerdem oft starke Reaktionen bis hin zu Paniken (etwa ein Drittel der berichteten Fälle), wobei Wasservögel stärker reagieren als Greifvögel und Säugtiere²⁷. Das Ausmaß der durch diese Störungen beeinflussten Vögel wird an der Auswertung von 182 Beobachtungen deutlich. Nur in 10 % der Fälle kehrten die aufgescheuchten Vögel nach Ende des Feuerwerks alle wieder zurück, in 59 % teilweise, in 30 % der Fälle sogar keine.

Über zehn Jahre hinweg wurden von Bosch & Lurz 2019 in den Silvesternächten die in Nistkästen übernachtenden Vogelarten Kohlmeise (*Parus major*), Blaumeise (*Cyanistes caeruleus*) und Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*) mit Kameras in den Nisthöhlen untersucht. In normalen Mittwinternächten wird der Nachtschlaf regelmäßig und häufig von kurzen Halbwach-Phasen unterbrochen. Die Vögel sitzen nie längere Zeit mit offenen Augen da oder geben ihre energiesparende Kugelform auf. Zu Silvester gingen den Vögeln mitten in der Nacht etwa eine Stunde Nachtschlaf verloren und sie erreichten mehrfach neben der Wachheit auch das Alarmstadium. Dieser Verlauf war regelhaft an Silvester von den ersten lauten Schüssen vor Mitternacht bis zum Abflauen des Feuerwerks feststellbar. Obwohl die Vögel nach jedem lauten Kracher eigentlich wieder schlafen wollten, führte die nächste Explosion erneut zu Wachheit und Alarmierung. Die geschilderten Verhaltensweisen waren für alle drei Vogelarten gleich²⁰. Der COVID-19-Lockdown über den Jahreswechsel 2020/21 führte zu einer deutlichen Reduzierung des Feuerwerks und ermöglichte es den Autoren das Verhalten von Singvögeln mit normalem Silvester-Feuerwerk eines Vorjahres zu vergleichen. Trotz der Einschränkungen fand am Beobachtungsort ein Feuerwerk statt, gegenüber den Vorjahren jedoch von deutlich geringerer Dauer und Intensität. Von vier beobachteten Kohlmeisen reagierten drei erwartungsgemäß sofort mit Erwachen, Erschrecken, Zusammenzucken und verunsichertem Umherschauen, fanden aber dennoch schneller wieder in den Schlaf. Mit einer Wachheitsphase von 16 bis 18 vs. 45 bis 60 Minuten erlebten sie einen „Anthropause-Effekt“ mit einer um etwa zwei Drittel reduzierten Ruhestörung²⁸.

Im Tiergarten Salzburg wurden an drei aufeinander folgenden Tagen (die Nächte zum 30.12., 1.1. und 3.1.) an einem Gänsegeier (*Gyps fulvus*) Herzfrequenzverläufe gemessen. Bei dem Vogel stieg in der Silvesternacht die Herzfrequenz vom Ruhepuls (50 Schläge pro Minute) plötzlich auf 170 Schläge pro Minute. Die Autoren fassen zusammen, dass sich die Gänsegeier über rund eine dreiviertel Stunde sehr stark erregten und dass so hohe Herzfrequenzraten unter normalen Umständen nur unter maximaler körperlicher Belastung zustande kommen¹⁹.

Zur Brutzeit sind Vögel nicht grundsätzlich stör anfälliger als zu anderen Jahreszeiten¹⁶. Nicht flugfähige Vögel, z.B. Jungvögel verlassen im Extremfall das Nest, Störche und Reiher können dabei aus dem Nest stürzen. Bei der Flucht können sich die Vögel verletzen, erschöpfen oder an Hindernissen wie Gebäuden, Stromleitungen und Bäumen verunglücken. Feuerwerke in der Brutzeit können den Bruterfolg beeinträchtigen, durch

Nestaufgabe, unterkühlte Eier oder gestiegener Prädation²⁷. Weißstörche reagierten bei einem Sommerfeuerwerk in Rheinland-Pfalz bereits bei der ersten Rakete und beide Altvögel flogen sofort fort, die beiden fast flüggen Jungstörche standen blitzartig auf und flogen innerhalb der ersten 10 Sekunden ab, obwohl sie zuvor noch nie geflogen waren. Bei einem anderen Brutpaar gab es zwei tote Jungvögel durch Unterkühlung wegen zu langer Abwesenheit der Altvögel²⁶. Beobachtungen zu panikartigem Fluchtverhalten konnten vom NABU 2022 in Baden-Württemberg bestätigt werden.

Auch sind direkte und sekundäre Mortalitäten nachgewiesen worden. Jaška et al. (2020) berichten von einem Neujahrsfeuerwerk in Prag, bei dem das von einem Ponton im Wasser abgefeuerte Feuerwerk zu Verletzungen und zum Tod von Vögeln führte. Dabei sollen die Vögel direkt vor Ort in die Zuschauer Menge gefallen sein²⁹. 2010 hat es starke Explosionen durch ein Silvesterfeuerwerk in Arkansas gegeben. Das *National Wildlife Health Center* in Madison, Wisconsin untersuchte daraufhin 65 dieser toten Vögel genauer. Dabei wurde herausgefunden, dass die Vögel an einem Trauma durch stumpfe Gewalteinwirkung starben³⁰. Durch die Medien ging auch ein Massensterben von Vögeln am 1. Januar 2021 bei einem Silvesterfeuerwerk in Rom. Videoaufnahmen von der Nähe des Hauptbahnhofs der italienischen Hauptstadt zeigten Hunderte toter Vögel - meist Stare - auf dem Straßenboden. Die *International Organisation for the Protection of Animals* erklärte, dass es sein könne, dass die Vögel wegen des Feuerwerks in Schwärmen geflüchtet gegeneinander geflogen seien, gegen Fenster oder Stromleitungen geprallt sind oder teilweise auch aus Angst starben³¹.

NABU-Forderungen

Das gesamtgesellschaftliche Bedürfnis nach dem Beibehalt von Ritualen ist verständlich und hat natürlich seine Berechtigung. Die Möglichkeit den Brauch eines gemeinsamen Erlebnisses zum Jahreswechsel oder zu besonderen Anlässen auch im Sommer sollte weiterhin Bestand haben dürfen. Dies darf jedoch nicht zu Lasten unserer Umwelt gehen und unsere Mitgeschöpfe zusätzlich gefährden. Auf Basis der zuvor zusammengetragenen Daten, Stellungnahmen und Erkenntnisse positioniert sich der NABU wie folgt:

- (1) Es bedarf einer **Ergänzung der 1. Verordnung zum Gesetz über explosionsgefährliche Stoffe (Sprengstoffgesetz - SprengG), § 23 Abs. 1 (1. SprengV)**: Nachdem „das Abbrennen pyrotechnischer Gegenstände in unmittelbarer Nähe von Kirchen, Krankenhäusern, Kinder- und Altersheimen sowie besonders brandempfindlichen Gebäuden oder Anlagen“ verboten ist, wäre zu ergänzen:

Das Abbrennen pyrotechnischer Gegenstände ist zum Schutz vor erheblichen Störungen von Wildtieren ergänzend zu verbieten ...

- in einem Abstand von mindestens 2000 m zu
 - i. EU-Vogelschutzgebieten,
 - ii. Naturschutzgebieten,
 - iii. FFH-Gebieten,
 - iv. Rast-, Schlaf- und Mauserplätzen von Vögeln (Flachseen, Teichanlagen, große Binnenseen, Küstengewässer, Strandseen), insbesondere denen von Gänsen, Enten, Limikolen und anderen Wasservögeln

- im Herbst in einem Abstand von 4000 bis 7000 m
v. zu Kranich- und Gänseschlafplätzen
 - im Nahbereich von bekannten Fledermausquartieren
- (2) Während der Brutzeit der Vögel vom 1. März bis 31. August sind Feuerwerke ab Kategorie 2 zu verbieten. Ausnahmen können für nicht-private Anlässe erteilt werden, wenn die Feuerwerke abseits (mindestens 2000 m) von Brutstätten, Schlaf- oder Rastplätzen besonders schützenswerter Vögel stattfinden. Die Genehmigung solcher Feuerwerke bedarf eines formellen behördlichen Beteiligungsverfahrens der Unteren Naturschutzbehörden³² oder eines vorherigen Umweltgutachtens durch zertifizierte Gutachter oder einer FFH-Verträglichkeitsprüfung.
 - (3) Silvesterfeuerwerke der Kat. 2 und höher sollen höchstens als zentrale Feuerwerkveranstaltungen der Gemeinden erlaubt sein. Diese sollten vorzugsweise als Licht-/ Lasershow (keine Sky-Beamer) durchgeführt werden. Die Konzentration auf bestimmte Orte kann Lärm und Müll reduzieren und die Attraktivität als Event erhöhen. Für die Kontrollen und Durchsetzung sind die Kommunen verpflichtet.
 - (4) Private Silvesterfeuerwerke sind auf Kat. 1 Feuerwerke zu beschränken. Für private Silvesterfeiern sind zusätzlich Feuerwerkskörper, die ihre Effekte zwar teils nach oben in die Luft ausstoßen, aber sich selbst nicht vom Boden lösen, wie Fontänen, Vulkane, Sonnen, Springbrunnen, Wasserfälle oder Bengalische Lichterbilder, Feuertöpfe, Römische Lichter, Rauch- und Flammeneffekte, zu erlauben, wenn sie ohne zusätzliche Knall- oder Pfeifeffekte konstruiert sind.
 - (5) Die pyrotechnische Industrie ist angehalten, für den privaten Gebrauch lärmarme, optisch ansprechende Alternativen aus umweltfreundlichen Materialien zu Höhenfeuerwerken zu entwickeln. Moderne Entwicklungen in der Pyrotechnik zielen zum Beispiel in Indien auf die Verwendung von stickstoffreichen Verbindungen ab, die farbenreich sind, sauberer verbrennen und weniger Rauch erzeugen³³.
 - (6) Um Beeinträchtigungen von Feuerwerken auf Tiere zielgerichtet zu vermeiden, bedarf es in der Forschung einer besserer Störungsbewertung z.B. anhand physiologischer Parameter, vor allem zu Fledermäusen, anderen überwinternden Säugetieren, aber auch anderen Artengruppen und den Naturhaushalt.

Literatur

¹ Statista 2022: Umsatz mit dem Verkauf von Silvesterfeuerwerk in Deutschland in den Jahren von 2000 bis 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/284913/umfrage/umsatz-der-deutschen-pyrotechnischen-industrie>. Letzter Online-Abruf am 3.1.2022

²YouGov 2018: Die Deutschen sind bei Silvesterknallern skeptisch. <https://yougov.de/news/2018/12/17/die-deutschen-sind-bei-silvesterknallern-skeptisch>. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

³ YouGov 2021 in Südwestpresse v. 31.12.2021: Verkauf von Raketen und Böller verboten – Infos zum Böllerverbot und den Regeln. <https://www.swp.de/panorama/silvester-2021-corona-feuerwerk-boeller-raketen-kaufen-polizei-verbot-regeln-verordnung-was-gilt-lockdown-mpk-gipfel-60689115.html>. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

⁴ Rauschnabel, Philip 2021: in Südwestpresse v. 31.12.2021: Verkauf von Raketen und Böller verboten – Infos zum Böllerverbot und den Regeln. <https://www.swp.de/panorama/silvester-2021-corona-feuerwerk-boeller-raketen-kaufen-polizei-verbot-regeln-verordnung-was-gilt-lockdown-mpk-gipfel-60689115.html>. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

⁵ Bernshausen, F., T. Isselbacher & J. Kreuziger 2005 in Stickroth 2015: Avifaunistisches Gutachten zu den Auswirkungen der Veranstaltungen „Rhein im Feuerzauber“ und „Geschichte im Licht - Welterbefeier“ von Bingen/Rüdesheim – Trechtinghausen – Abschätzung möglicher Auswirkungen auf die Vogelarten mit dem Status von maßgeblichen Bestandteilen der SPA 5914-450 (Inselrhein), 6013-401 (Rheinaue von Bingen bis Ingelheim) und 5912-450 (Weinbergshänge zwischen Rüdesheim und Lorchhausen). Gutachten für das Amt für Touristik, Stadt Bingen und die Rüdesheim Tourist AG vom Oktober 2005. Hungen: 58 S.

⁶ Südbeck, P. & A. Spitznagel 2001: Freizeitnutzung, Sport und Tourismus. In: Richarz, K., E. Bezzel & M. Hormann (Hrsg.): Taschenbuch zum Vogelschutz. Aula-Verlag. Wiebelsheim, 340-374.

⁷ Trautner, J. & Jooss, R. 2008: Die Bewertung „erheblicher Störung“ nach §42 BNatSchG bei Vogelarten – Ein Vorschlag zur praktischen Anwendung. Naturschutz und Landschaftsplanung 40: 265-272.

⁸ Umweltbundesamt 2022: Feinstaub durch Silvesterfeuerwerk. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/feinstaub/feinstaub-durch-silvesterfeuerwerk>. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

⁹ Deutsche Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. (DPG) 2018: Positionspapier „Atmen: Luftschadstoffe und Gesundheit“. https://www.klimawandel-gesundheit.de/wp-content/uploads/2019/11/DGP_Luftschadstoffe_Positionspapier_20181127.pdf. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

¹⁰ NABU Mittleres Vorpommern 2020: Neujahrs-Küstenputz 2020. <https://www.nabu-mittleres-mecklenburg.de/projekte/natur-erlebnisraum-warnow-%C3%A4stuar/neujahrs-k%C3%BCstenputz-2020/>. Letzter Online-Abruf am 31.10.2022

¹¹ Eier, T. 2022: „Feuerwerk im Sommer ist streng geregelt“ Mühlacker Tagblatt v. 29.7.2022

¹² Rodewald, A., U. Ganslöber & T. Kölpin 2014: Influence of Fireworks on Zoo Animals: Studying different Species at the Zoopark Erfurt during the Classic Nights. International Zoo News 61: 264-271.

¹³ Röder Feuerwerk Handelsgesellschaft mbH 2021: Feuerwerk im Kreuzfeuer - Vorwürfe, Fakten, Relationen. Broschüre, 32 pp.

¹⁴ RSPB: Fireworks and birds. <https://www.rspb.org.uk/birds-and-wildlife/advice/how-you-can-help-birds/dangers-to-birds/fireworks-and-birds/>. Letzter Online-Abruf am 04.11.2022

¹⁵ Pedreros, E.; Sepulveda, M.; Gutierrez, J; Carasco, P.; Quinones, R. A. (2016): A Study Observations of the effect of a New Year's fireworks display on the behaviour of the South American sea lion (*Otaria flavescens*) in a colony of central-south Chile. – Marine and Freshwater Behaviour and Physiology 49: 127-131.

¹⁶ Stickroth, H. 2015: Auswirkungen von Feuerwerken auf Vögel - ein Überblick. Berichte Vogelschutz 52: 115-149.

¹⁷ Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) 2013: Feuerwerke und Vogelschutz in Mecklenburg – Vorpommern. Merkblatt des Landes Mecklenburg-Vorpommerns

¹⁸ Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer 2020: Naturschutzfachlicher Leitfaden für die Planung, Genehmigung und Durchführung von Feuerwerken und Lasershows an

der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. <https://www.nationalpark-wattenmeer.de/wp-content/uploads/2020/10/leitfaden-feuerwerke-lasershows.pdf>. Letzter Online-Abruf 02.11.2022

¹⁹ Bögel, R., E. Karl, R. Prinzing & C. Wagner 1998: Die Reaktion der Herzfrequenz auf Silvesterfeuerwerk bei einem freifliegenden Gänsegeier (*Gyps fulvus*). *Ökologie der Vögel* 20: 321-325.

²⁰ Bosch, S. & P. Lurz 2019: Reaktionen von in Höhlen übernachtenden Singvögeln auf Feuerwerk. *Ornithologische Mitteilungen* 71: 79-88.

²¹ Department of Environment and Science (DES) 2021: A shot in the dark: monitoring immediate disturbance and short-term impacts from fireworks on shorebirds. Brisbane, Department of Environment and Science, Queensland Government. 27 pp.

²² *Verwendete Literatur in Bosch, S. & P. Lurz 2019*

²³ Shamoun-Baranes, J., A.M. Dokter, H. van Gasteren, E.E. van Loon, H. Leijnse & W. Bouten 2011: Birds flee en mass from New Year's Eve fireworks. *Behavioral Ecology* 22: 1173-1177.

²⁴ Stickroth, H. 2013: Vögel fliehen in Massen vor Feuerwerken. *Der Falke* 60/1: 28-30.

²⁵ Weggler, M. 2015: Effekt von Silvesterfeuerwerk auf überwinternde Wasservögel im unteren Zürichsee-Becken. *Ornithologischer Beobachter* 112: 211-218.

²⁶ Schmolz, M. 2013: Feuerwerke und Vogelschutz: Des einen Freud – des andren Leid. Vortrag anlässlich der GNOR-Herbsttagung am 23.11.2013.

²⁷ Stickroth, H. 2016: Nachteilige Auswirkungen vielfach belegt: Feuerwerke und Vögel. *Der Falke* 63/12: 32-34.

²⁸ Bosch, S. & P. Lurz 2021: COVID-19-Lockdown führt zu kürzerer und weniger intensiver Schlafstörung bei in Höhlen übernachtenden Singvögeln während des Silvester-Feuerwerks. *Vogelwarte* 59: 144 – 148.

²⁹ Jaška, P., J. Sikora & V. Sychrová 2020: Influence of Fireworks on Birds. *Nature Conservation Journal* 2020: 34-38.

³⁰ Robertson, C. 2011: For Arkansas Blackbirds, the New Year never came. <https://www.nytimes.com/2011/01/04/us/04beebe.html>. Letzter Online-Abruf am 4.1.2022

³¹ Whiteside, P. 2021: Hundreds of roosting starlings die after fireworks set off in Rome. <https://news.sky.com/story/hundreds-of-roosting-starlings-die-after-fireworks-set-off-in-rome-12176917>. Letzter Online-Abruf am 3.1.2022.

³² NABU Schleswig-Holstein 2015: Stille Nacht? Nach der Knallerei ist alles weg. Betrifft Natur - Magazin des NABU Schleswig-Holstein, 19. Jahrgang Heft 1, 2015

³³ Palaneeswari, T.; Muthulakshmi, C. (2012): A Study on Attitude of Fireworks Manufacturers in Sivakasi towards Eco-friendly Fireworks. - *International Journal of Trade and Commerce IIARTC* Vol. 1: 204-212.