

AVMA-Richtlinien für die Entvölkerung von Tieren: Ausgabe 2019

Mitglieder des Gremiums zur Tierabwanderung

Steven Leary, DVM, DACLAM (Vorsitzender); Fidelis Pharmaceuticals, High Ridge, Missouri
 Raymond Anthony, PhD (Ethiker); Universität von Alaska Anchorage, Anchorage, Alaska
 Sharon Gwaltney-Brant, DVM, PhD, DABVT, DABT (Leitung der Arbeitsgruppe für Begleittiere); Veterinärmedizin
 Informationsnetzwerk, Mahomet, Illinois
 Samuel Cartner, DVM, PhD, DACLAM (Leiter der Arbeitsgruppe Labortiere); Universität von Alabama an
 Birmingham, Birmingham, Alabama
 Renee Dewell, DVM, MS (Leitung, Arbeitsgruppe Rinder); Iowa State University, Ames, Iowa
 Patrick Webb, DVM (Leiter der Schweine-Arbeitsgruppe); National Pork Board, Des Moines, Iowa
 Paul J. Plummer, DVM, DACVIM-LA (Leiter der Arbeitsgruppe für kleine Wiederkäuer); Iowa State University, Ames, Iowa
 Donald E. Hoenig, VMD (Leiter der Geflügel-Arbeitsgruppe); American Humane Association, Belfast, Maine
 William Moyer, DVM, DACVSMR (Leiter der Equine Working Group); Texas A&M University College of Veterinary
 Medizin, Billings, Montana
 Stephen A. Smith, DVM, PhD (Leiter der Aquatics-Arbeitsgruppe); Virginia-Maryland College für Veterinärmedizin,
 Blacksburg, Virginia
 Andrea Goodnight, DVM (Leitung der Arbeitsgruppe Zoo und Wildtiere); Der Living Desert Zoo and Gardens, Palm
 Wüste, Kalifornien
 P. Gary Egrie, VMD (nicht stimmberechtigtes beobachtendes Mitglied); USDA APHIS Veterinary Services, Riverdale, Maryland
 Axel Wolff, DVM, MS (nicht stimmberechtigtes beobachtendes Mitglied); Amt für Labortierschutz (OLAW), Bethesda,
 Maryland

AVMA-Personalberater

Cia L. Johnson, DVM, MS, MSc; Direktor, Tierschutzabteilung
 Emily Patterson-Kane, PhD; Tierschutzwissenschaftler, Abteilung Tierschutz

Die folgenden Personen haben durch ihre Teilnahme an den Arbeitsgruppen des Gremiums einen wesentlichen Beitrag geleistet, und ihre Unterstützung wird aufrichtig geschätzt.

Begleittiere – Yvonne Bellay, DVM, MS; Allan Drusys, DVM, MVPHMgt; William Folger, DVM, MS, DABVP; Stephanie Janeczko, DVM, MS, DABVP, CAWA; Ellie Karlsson, DVM, DACLAM; Michael R. Moyer, VMD; Phillip Raelyn, DVM

Labortiere – Robert J. Adams, DVM, DACLAM; Michael Hürkamp, DVM, DACLAM; Kathleen Pritchett-Corning, DVM, DACLAM; Jennifer Pullium, MVB, DACLAM; Helen Valentine, DVM, MS, DACLAM

Bovine – Joseph Clark, DVM; Steve Ensley, DVM, PhD; John Gilliam, DVM, MS, DACVIM, DABVP; Michael Gilsdorf, DVM, MS; Temple Grandin, PhD; Dee Griffin, DVM, MS; Michael Sanderson, DVM, MS, DACVPM (Epidemiologie); Jan Shearer, DVM, MS, DACAW; David Sjeklocha, DVM, MS, DACVPM

Schweine – Peggy Anne Hawkins, DVM, MS; Robert Meyer, DVM, DACVAA; Alejandro Ramirez, DVM, MPH, PhD, DACVPM; Patricia V. Turner, DVM, DVSc, MS, DACLAM, DABT, DECAWBM; Sherrie Webb, MS Kleiner

Wiederkäuer – Wyatt Frampton, DVM, MPH; Jan Shearer, DVM, MS, DACAW; Terry Taylor, DVM; Glen Zebarth, DVM

Geflügel – Jeff Erickson, DVM; Eric Benson, PhD; Michael Czarick III, MS; Brian Fairchild, PhD; Michelle Kromm, DVM, MPH, MAM, DACPV; Maureen Lee-Dutra, DVM, MPVM; Beth S. Thompson, JD, DVM; Bruce Webster, PhD; Eric Willingham, DVM, MBA, MS; Kenneth Anderson, PhD

Pferde – Sam M. Crosby IV, DVM; Brandon Dominguez, DVM, MS, DACVPM; Norberto Espitia, PhD; Carl Heckendorf, DVM; Harold Kloeze, DVM, DVSc; Nathaniel Messer IV, DVM, DABVP-Equine; James Morehead, DVM; Harry Werner, VMD

Wassersport – Lori Gustafson, DVM, PhD; Kathleen Hartman, DVM, PhD

Zoo und Wildtiere – David Miller, DVM, PhD, DACZM, DACAW; Joe Caudell, PhD; Anthony J. DeNicola, PhD; Dennis Ferraro, MS; Thomas Meehan, DVM; Lisa Pennisi, PhD; Julia Ponder, DVM, MPH; Stephen M. Vantassel, MS, MATS; Yvonne Nadler, DVM, MPH; Craig Harms, DVM, PhD, DACZM; Matthew Capitanio, DVM

Allgemeiner Experte – Gary Flory, BS

Copyright © 2019 bei der American
Veterinary Medical Association
1931 N. Meacham Road
Schaumburg, IL 60173

Die AVMA Guidelines for the Depopulation of Animals: Ausgabe 2019 („Werk“) ist unter der Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Unported License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/>) lizenziert. .Es steht Ihnen frei, das Werk zu teilen, zu kopieren, zu verteilen oder zu übertragen, vorausgesetzt, dass eine ordnungsgemäße Nennung durch die American Veterinary Medical Association erfolgt (jedoch nicht in einer Weise, die darauf schließen lässt, dass die AVMA Sie oder Ihre Nutzung des Werks befürwortet). Sie Ohne die Genehmigung der American Veterinary Medical Association ist es Ihnen nicht gestattet, dieses Werk für kommerzielle Zwecke zu nutzen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf den Verkauf des Werks, oder das Werk in irgendeiner Weise zu modifizieren oder daraus abgeleitete Werke zu erstellen.

ISBN 978-1-882691-53-1

Version 2019.0.1



INHALT

0: Einleitung	4	6.5 Laufvögel.....	55
0,1 Entvölkerung	4	6.6 Begleit-, Lebensstil- oder hochwertige Vögel	55
0,2 Historischer Kontext.....	4	6.7 Befruchtete Eizellen, Embryonen oder Neugeborene	55
0,3 Aktuelle Ausgabe und Mitglieder des Gremiums ..	5	6.8 Vorhersehbare Notfälle, die eine Entvölkerung erforderlich machen könnten.....	56
0,4 Nutzungserklärung	6	6.9 Entvölkerungsmethoden	56
0,5 Bewertung von Entvölkerungsmethoden	7	6.10 Referenzen.....	62
0,6 Definitionen.....	8	7: Equiden.....	63
0,7 Stress und Stress, Bewusstlosigkeit und Schmerz	9	7.1 Allgemeine Überlegungen.....	63
0,8 Überlegungen zum Verhalten von Tieren	10	7.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen	63
0,9 Überlegungen zum menschlichen Verhalten	11	7.3 Entvölkerungsmethoden	63
0,10 Verwaltung öffentlicher Informationen und Zugang ...	12	7.4 Umsetzung mit Priorisierung.....	64
0,11 Umweltaspekte und Entsorgung ...	13	7.5 Besondere Überlegungen	64
0,12 Veterinärmedizinische Ethik und Entvölkerung	13	7.6 Schlachtkörpermanagement	64
0,13 Referenzen.....	17	7.7 Referenzen	65
1: Begleittiere.....	19	8: Wassertiere (Aquakultur)	66
1.1 Allgemeine Überlegungen	19	8.1 Allgemeine Überlegungen	66
1.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	19	8.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	66
1.3 Entvölkerungsmethoden	19	8.3 Entvölkerungsmethoden.....	67
1.4 Umsetzung mit Priorisierung	21	8.4 Umsetzung mit Priorisierung	67
1.5 Besondere Überlegungen.....	22	8.5 Wirbellose Wassertiere	68
1.6 Referenzen.....	23	8.6 Referenzen	68
2: Labortiere.....	24	9: Freilebende Wildtiere.....	69
2.1 Allgemeine Überlegungen	24	9.1 Allgemeine Überlegungen	69
2.2 Umsetzung von Entvölkerungsmethoden.	25	9.2 Vögel	69
2.3 Besondere Überlegungen	27	9.3 Fledermäuse.....	71
2.4 Referenzen	28	9.4 Fleischfresser	72
3: Rind.....	29	9.5 Meeressäuger.....	74
3.1 Allgemeine Überlegungen	29	9.6 Nagetiere	75
3.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	29	9.7 Huftiere	77
3.3 Planung der Entvölkerung	31	9.8 Reptilien und Amphibien	79
3.4 Umsetzung mit Priorisierung von Entvölkerungsmethoden	34	9.9 Fußnoten	81
3.5 Besondere Überlegungen.....	36	9.10 Referenzen	81
3.6 Referenzen	37	10: Wildtiere in Gefangenschaft.....	83
4: Schweine	40	10.1 Allgemeine Überlegungen	83
4.1 Allgemeine Überlegungen	40	10.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	83
4.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	41	10.3 Besondere Überlegungen	83
4.3 Planung der Entvölkerung	41	10.4 Implementierung von Entvölkerungsmethoden ..	84
4.4 Planung der Schlachtkörperentsorgung in dringenden Fällen.....	43	10.5 Referenzen	85
4.5 Umsetzung mit Priorisierung	43	Anhang A: Übersichtstabelle der Methodenkategorien	86
4.6 Besondere Überlegungen	45	A1-Definitionen.....	86
4.7 Referenzen.....	45	A2 Methoden nach Arten.....	86
5: Kleine Wiederkäuer, Cerviden und Kameliden	47	Anhang B: Hinweise zum Fotografieren aus der Ferne.....	89
5.1 Allgemeine Überlegungen	47	B1 Einleitung.....	89
5.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen.....	47	B2 Ausbildung.....	89
5.3 Entvölkerungsmethoden	48	B3 Sicherheit.....	89
5.4 Umsetzung mit Priorisierung	48	B4 Umgang mit Tieren.....	90
5.5 Besondere Überlegungen.....	49	B5 Überlegungen zu Schusswaffen.....	90
5.6 Hinweise zur Handhabung	50	B6 Bullet-Auswahl	91
5.7 Referenzen.....	50	B7 Geschossgeschwindigkeit.....	91
6: Geflügel.....	51	B8 Auswahl von Schusswaffen	91
6.1 Allgemeine Überlegungen	51	B9 Pistole.....	91
6.2 Auf dem Boden gehaltenes, eingesperrtes Geflügel, einschließlich Volierenhaltung.....	53	B10-Gewehr	92
6.3 Käfiggeflügel	53	B11-Schrotflinte	92
6.4 Freilandgeflügel (einschließlich freilaufender Broiler, Enten, Truthähne oder Legehennen).....	54	B12 Zusätzliche Überlegungen.....	93
		B13-Referenzen.....	93

ABKÜRZUNGEN

EIN V	Behandelnder Tierarzt
CAS	Kontrollierte Atmosphäre atemberaubend
CITES	Übereinkommen über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten Arten wildlebender Tiere und Pflanzen
EEG	Elektroenzephalographie
EPA	Environmental Protection Agency
MODE	Ausländische Tierseuche
HPAI	Hochpathogenes Vogelgrippe-Influenza-
ICS	Incident-Command-System
STUTZEN	Haltungsverlust

LORR	Verlust des Aufrichtungsreflexes Tötung in
MAK	veränderter Atmosphäre Weltorganisation für
OIE	Tiergesundheit Durchdringender Bolzenschuss
Leiterplatte	
POD	Panel zum Thema Entvölkerung
POE	Panel zum Thema Sterbehilfe
POHS	Gremium für humanes Schlachten
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
VSD	Abschaltung der Lüftung

0: Einführung

0,1 Entvölkerung

Der Begriff „Entvölkerung“ bezieht sich auf die rasche Vernichtung einer Tierpopulation als Reaktion auf dringende Umstände, wobei das Wohlergehen der Tiere so weit wie möglich berücksichtigt wird. Zu den dringenden Umständen können Notfallsituationen gehören, etwa die Notwendigkeit einer sofortigen Seuchenbekämpfung oder eine Reaktion auf Naturkatastrophen oder von Menschen verursachte Katastrophen. Diese Richtlinien gelten nicht für die vorsorgliche Tötung. Die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren¹ oder die AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren² sollte in Fällen herangezogen werden, die eine prophylaktische Keulung erforderlich machen.

Die Herausforderung für Tierärzte und andere mit der Entvölkerung betraute Personen besteht darin, ein aggressives Management und eine schnelle Reaktion auf eine Notsituation mit den Tierschutzbedenken im Zusammenhang mit der humanen Zerstörung in Einklang zu bringen. Tierärzte sind in der Lage, ein fundiertes professionelles Urteil abzugeben, da der Wert des Lebens und des Wohlergehens von Tieren gegen das unmittelbare Risiko für Menschen, andere Tierpopulationen oder die Umwelt abgewogen wird. Obwohl praktische Einschränkungen die Verfügbarkeit von Ausrüstung und Fachwissen, Biosicherheit, Finanzen oder Kosten sowie Zeit umfassen können, muss die Methode der Entvölkerung ein Gleichgewicht zwischen ethischer Verantwortung für das Wohlergehen der Tiere und dem Wohlergehen von Tierärzten und anderen Helfern herstellen und gleichzeitig das Vertrauen der Öffentlichkeit wahren. Daher sollten bei der Wahl der Endmethode, beim Umgang mit Tieren und bei der Entsorgung von Tierkadavern strenge ethische Standards und Verfahren sowie Landes- und Bundesgesetze eingehalten werden.

Wenn es in der Notsituation durchführbar ist, sollte den Bedürfnissen und der Natur der Tiere, die getötet werden, so viel Aufmerksamkeit wie möglich geschenkt werden. Dies kann die Verwendung von Techniken aus den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beinhalten¹ oder die AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren,² All dies ist als Entvölkerungstechnik akzeptabel. Allerdings wird die Gewährleistung des Wohlergehens der Tiere eine von vielen wichtigen Überlegungen bei der tatsächlichen Reaktion auf eine Notsituation sein. Daher ist die Nottötung von Tieren durch Entvölkerungstechniken möglicherweise keine Garantie dafür, dass der Tod der Tiere schmerzlos und ohne Leiden verläuft. Dafür müssen jedoch akzeptable Entvölkerungsmethoden sorgen

dass in der Planungs- und Reaktionsphase eines Notfalls alle Anstrengungen unternommen werden, um sicherzustellen, dass Tiere, die zur Entvölkerung bestimmt sind, unter den vorherrschenden Bedingungen schnell das Bewusstsein verlieren oder ihre Gehirnfunktion verlieren, und dass sie vor und während des Notfalls auf humane Weise behandelt werden Entvölkerung.

0.2 Historischer Kontext

Im Jahr 1963 berief die AVMA die erste POE ein, um Leitlinien für Tierärzte bereitzustellen, die die Euthanasie von Tieren durchführen oder beaufsichtigen. Im Jahr 2011 stellte die AVMA POE fest, dass ein Bedarf besteht, die Methoden und Mittel zu untersuchen und zu bewerten, denen Tierärzte begegnen können, wenn Tiere unter Bedingungen getötet werden, bei denen die Erfüllung der POE-Definition von Euthanasie möglicherweise nicht möglich ist. Die in diesem Dokument enthaltenen Leitlinien beziehen sich auf die Entvölkerung, also die Tötung von Tieren in einer Notsituation auf möglichst humane Weise.

Der Inhalt der AVMA-Richtlinien zur Entvölkerung von Tieren spiegelt das kontinuierliche Engagement der AVMA wider, sicherzustellen, dass die Behandlung von Tieren in jeder Lebensphase, auch in Notsituationen, respektvoll und so human wie möglich ist. Eine Notsituation wie eine Naturkatastrophe oder ein Krankheitsausbruch kann die rasche Tötung großer Tierzahlen erforderlich machen.

Die AVMA setzt sich dafür ein, bei Tieren einen humanen Tod herbeizuführen. Dies bedeutet, dass in Übereinstimmung mit den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren von 2013¹ dass die Prozesse und Methoden respektvoll sind, mit minimalen Schmerzen und Belastungen für das Tier durchgeführt werden und auf artspezifischem Fachwissen basieren. Wenn die Abwesenheit von Schmerz und Leid nicht immer erreicht werden kann, muss die Entvölkerung dennoch durch ein Gleichgewicht zwischen dem Ideal und dem ethischen Impuls eines minimalen Schmerzes und Leids und der Realität des Umfelds, in dem die Entvölkerung stattfinden muss, gesteuert werden. Diese Richtlinien sind Teil einer Trias von Dokumente zum humanen Töten – die anderen beiden sind die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013¹ und die AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016.²

Wenn erhebliche Anstrengungen zur Rettung von Tierleben erschöpft sind, ist es zwingend erforderlich, dass Tiere getötet und ihre Kadaver im Einklang mit hohen ethischen Standards entsorgt werden. Dringende Umstände können jedoch die Einhaltung der Tierschutzgrundsätze vereiteln³ oder humane Methoden, die in beschrieben sind

die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren.¹ Wenn das Ziel beispielsweise darin besteht, so viele Tiere wie möglich zu retten und wichtige öffentliche Interessen durch eine rasche Eindämmung der Ausbreitung von Krankheiten zu schützen, können Schmerzen und Leid unvermeidbar sein. Die Umstände der Entvölkerung sind ungewöhnlich und erfordern außergewöhnliche Interventionsmaßnahmen. Vor diesem Hintergrund gelten die Tierschutzgrundsätze³Es sollten humane Handhabungs- und Entvölkerungstechniken eingesetzt werden, soweit dies auf der Grundlage der derzeit verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse in Verbindung mit einer umsichtigen Notfallplanung, -verwaltung und -reaktionsverfahren durchführbar ist. Der POD setzt sich dafür ein, dass wachen Tieren in einer Notsituation wie der Entvölkerung keine unnötigen Schmerzen oder Belastungen zugefügt werden.

Die Entvölkerung der Tiere hat Auswirkungen auf viele Interessengruppen, darunter Besitzer, die Öffentlichkeit, Akteure in der Lebensmittelversorgungskette, Tierheimpersonal, Wildtiermanagementteams, Notfallhelfer und -betreiber sowie die Tiere selbst. Politische Entscheidungsträger, die wissenschaftliche Gemeinschaft und die Öffentlichkeit haben ein gemeinsames Interesse an der bestmöglichen Planung und Reaktion auf Notsituationen, in denen eine Entvölkerung erforderlich ist. Die Berücksichtigung von Fragen zum moralischen Status von Tieren hat dazu geführt, dass Tierärzte und andere, die in Notsituationen an der Entvölkerung von Tieren beteiligt sind, der Öffentlichkeit und anderen bei der Wahrnehmung ihrer beruflichen Pflichten die gebotene Sorgfalt nachweisen müssen.

Das POD hat fleißig daran gearbeitet, die besten verfügbaren Forschungsergebnisse und empirischen Informationen zu ermitteln und anzuwenden, um die humane Zerstörung der in diesem Dokument behandelten Tierarten zu fördern. Mechanische und physikalische Methoden, elektrische Methoden sowie kontrollierte Atmosphären- und Gasmethoden werden verwendet, um bei Schlachttieren durch körperliche Störungen, Hypoxie, neuronale Depression oder epileptiforme Gehirnaktivität Bewusstlosigkeit herbeizuführen. Eine Reihe von Faktoren, darunter erweitertes Wissen über die kognitiven Fähigkeiten von Tieren, technologische und wirtschaftliche Bedingungen sowie soziale und ethische Überlegungen, die sich auf die Nachhaltigkeit der Tierhaltung, die Pflege und Bewirtschaftung von Nutztieren und die Ernährungssicherheit auswirken, werden die darin enthaltenen Empfehlungen beeinflussen und zukünftige Ausgaben dieses Dokuments. Die AVMA ermutigt ihre Mitglieder, ihr wissenschaftliches Wissen und ihr praktisches Fachwissen zu nutzen, um die Gesundheit und das Wohlergehen aller Tiere zu schützen und zu fördern.

Die Richtlinien wagen sich nicht an die Moral der Tötung von Tieren während der Entvölkerung oder an die Akzeptanz sogenannter prophylaktischer Tötungen oder vorsorglicher Tötungen. Das POD hat sich mit der Akzeptanz oder Vertretbarkeit einer Methode befasst (dh, wann eine Methode bevorzugt wird und wann es für Tierärzte unzumutbar ist, eine bestimmte Technik zu unterstützen). Als Orientierung dienen hier vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse, Überlegungen dazu, was Tieren in einer Krisensituation widerfahren könnte, persönliche Werteverpflichtungen von Tierärzten, ihr Engagement für berufliche Verhaltenskodizes und die Suche nach dem besten Ergebnis für Tiere in einer Notsituation

die Wahl der Methode. Dringlichkeit und Risiko für die Öffentlichkeit, die menschliche Sicherheit und öffentliche Gesundheit, das Wohlergehen der Tiere sowie Umweltfaktoren erfordern den Einsatz eines professionellen Urteilsvermögens. Das Triage-Denken wurde im Hinblick auf die Verfügbarkeit von Ressourcen und die besten Ergebnisse aller Überlegungen zur vernünftigen Bewältigung einer Krisensituation diskutiert. Diese Überlegungen halfen bei der Gestaltung der in diesem Kapitel hervorgehobenen Kategorien (d. h. bevorzugte Methoden, unter bestimmten Umständen zulässige Methoden und nicht empfohlene Methoden).

Der Fokus des POD lag auf der Frage, was mit Tieren passieren sollte, wenn die Entvölkerung ihr endgültiges Schicksal ist. Wenn Tiere zur Entvölkerung bestimmt sind, sollten sie auf den ersten Blick mit Respekt behandelt und angemessen behandelt werden, und der Entvölkerungsprozess sollte den Schaden, den diese Tiere erleiden, so weit wie möglich begrenzen. Wenn möglich, sind (humane) Entvölkerungsmethoden (einschließlich des Umgangs mit Tieren) und Mittel darauf ausgelegt, Ängste, Schmerzen und Leiden zu minimieren und bei Tieren einen raschen Bewusstseinsverlust und einen vollständigen Verlust der Gehirnfunktion herbeizuführen. Der POD befasste sich mit der Entvölkerung von Tieren, die zur Lebensmittelproduktion verwendet werden, von Equiden, Labortieren, Haustieren (Tierheimen), Wassertieren sowie Zoo- und Wildtieren.

Der Prozess der Beendigung, wie er hier definiert wird, umfasst den Zeitraum, von dem an ein Tier zur Entvölkerung vor Ort bestimmt ist, bis zu dem Zeitpunkt, an dem es tot ist und sein Kadaver zur Entsorgung bereit ist. Vor der Durchführung einer Reaktion sollten biosichere Eindämmungspläne zur Bewältigung der zur Entsorgung vorgesehenen Kadavermenge erarbeitet werden.

Während der POD in erster Linie von der Wissenschaft und Ethik des Tierschutzes motiviert ist, sind die Mitglieder des Gremiums auch sensibel für angrenzende Bedenken im Zusammenhang mit der Entvölkerung. Eine unvollständige Liste dieser Bedenken umfasst die öffentliche Gesundheit und Sicherheit; Lebensmittelsicherheit und -qualität; ökologische und wirtschaftliche Nachhaltigkeit; Gesundheit am Arbeitsplatz und Auswirkungen auf Bediener, Betreuer und lokale Gemeinschaften; und religiöse und kulturelle Erwartungen. Diese Themen stehen jedoch nicht im Mittelpunkt dieses Dokuments. Die Hauptverantwortung des Tierarztes besteht darin, in Notfällen das zu tun, was im besten Interesse der Tiere ist (dh einen möglichst respektvollen und humanen Entvölkerungsprozess sicherzustellen).

Die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013¹ sollte konsultiert werden, wenn einzelne Tiere für eine humane Tötung in Betracht gezogen werden.

0.3 Aktuelle Ausgabe und Mitglieder des Gremiums

Dieses POD wird durch eine Kooperationsvereinbarung mit dem USDA unterstützt. Die Mitgliedschaft im POD beinhaltet ein beträchtliches und tiefes Fachwissen über die betroffenen Arten und Umgebungen, in denen die Entvölkerung durchgeführt wird. Diese Richtlinien sind das Ergebnis einer mehr als zweijährigen Beratungsarbeit von mehr als 70 Personen, darunter Tierärzten, Tierwissenschaftlern und einem Tierethiker. Bei der Durchsicht der Literatur und der Formulierung ihrer Empfehlungen, Mitglieder

Der POD wandte sich an andere Fachkollegen in relevanten Bereichen und erhielt während einer festgelegten Kommentierungsfrist auch wertvolle Beiträge von AVMA-Mitgliedern und anderen. Die wissenschaftliche Integrität und der praktische Nutzen dieser Richtlinien sind ein direktes Ergebnis der Beiträge und Vorschläge der AVMA-Mitglieder von anderen, die sich Sorgen um das Wohlergehen der Tiere machen, wenn diese zur Räumung bestimmt sind.

Bei der Entvölkerung können Sterbehilfetechniken eingesetzt werden, aber nicht alle Entvölkerungsmethoden erfüllen die AVMA-Kriterien für Sterbehilfe. Der POD wurde ähnlich wie POE und POHS einberufen und operierte.

Der Vorsitzende des POE und des POHS fungierte als Vorsitzender des POD. Das Spektrum der Fachkenntnisse umfasste Tierärzte, Nicht-Tierärzte und Experten aus den Bereichen Tierschutz und Tierwissenschaften, Notfallmanagement, Krankheitsbekämpfung, Epidemiologie, Agrartechnik und Ethik. Es gab neun Arbeitsgruppen: Geflügel, Rinder, Schweine, kleine Wiederkäuer, Equiden, Aquakultur, Haustiere, Labortiere sowie Zoo- und Wildtiere. Die Ernennung erfolgte durch den Tierschutzausschuss und die Vorsitzenden der Arbeitsgruppen bildeten das Gremium. Außerdem wurde ein Ethiker in das Gremium berufen. Zwei nicht stimmberechtigte geladene Gäste vom USDA und den National Institutes of Health (Office of Laboratory Animal Welfare) nahmen ebenfalls am POD teil.

In diesen Richtlinien werden Methoden, Techniken und Mittel zur möglichst humanen Entvölkerung von Tieren erörtert. Es wurden Tabellen eingefügt, um Tierärzten bei der Anwendung ihres professionellen Urteilsvermögens zu helfen. Für terrestrische und aquatische Arten werden artenspezifische Informationen bereitgestellt.

In den Richtlinien wird anerkannt, dass die Entvölkerung von Tieren ein Prozess ist, der mehr umfasst als das, was mit dem Tier zum Zeitpunkt seines Todes geschieht, und dass die mit der Entvölkerung verbundenen tierärztlichen Pflichten nicht auf den Zeitpunkt oder das Verfahren der Tötung des Tieres beschränkt sind. Neben der Beschreibung geeigneter Methoden und Mittel zur Entvölkerung erkennen die Richtlinien an, wie wichtig es ist, gute Praktiken zur Entvölkerung und zum Umgang mit Tieren zu berücksichtigen und anzuwenden. Es wurden auch Informationen zur Todesbestätigung aufgenommen. Während einige Sterbehilfemethoden bei der Entvölkerung eingesetzt werden können, kann unter mildernden Umständen eine Abweichung erforderlich sein.

Weitere Forschungsarbeiten sollen untersuchen, wie sich Notsituationen wie Zoonosen, Pandemien, großflächige Futtermittelkontaminationen und Naturkatastrophen auf Tiere, Rettungskräfte und Tierpfleger auswirken, und um das Bewusstsein zu schärfen und das gesamte Spektrum von Tierschutzproblemen in solchen Krisensituationen zu berücksichtigen. Interdisziplinäre Forschung wird es politischen Entscheidungsträgern, Krisenmanagementteams und anderen Interessengruppen ermöglichen, wirksame Strategien zu entwickeln, um Tierschutzbedenken in Notfallvorbereitungs- und Reaktionsplänen auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene anzugehen.

0,4 Nutzungserklärung

Der POD hat diese Richtlinien für Angehörige der Veterinärberufe entwickelt, die als Reaktion auf dringende Umstände an der schnellen Vernichtung einer Tierpopulation beteiligt sind und dabei größtmögliche Rücksicht auf das Wohlergehen der Tiere nehmen. Das Ziel des POD bei der Erstellung der Richtlinien besteht darin, Tierärzten Orientierungshilfen zu Möglichkeiten zur Tötung von Tieren in Notsituationen zu geben.

Das Hauptziel des POD bei der Erstellung der Richtlinien besteht darin, Tierärzten Orientierungshilfen zu geben, wie sie Schmerzen und Stress bei Tieren verhindern oder minimieren können, die gemäß den klinischen Pflegestandards und den lokalen, staatlichen und bundesstaatlichen Aufsichtsbehörden zur Entvölkerung vorgesehen sind, und dies sicherzustellen ein schneller und effektiver Entvölkerungsprozess, der Tiere, Menschen und die Umwelt respektiert.

Während die AVMA davon überzeugt ist, dass die Richtlinien wertvolle Informationen enthalten, die dazu beitragen können, das Wohlergehen der Tiere während der Entvölkerung zu verbessern, ist es wichtig zu verstehen, dass die öffentliche Gesundheit und Sicherheit Priorität haben und dass in den Vereinigten Staaten Bundes- und Landesvorschriften eingehalten werden müssen. Bei der Entvölkerung können Euthanasie- oder Schlachttechniken zum Einsatz kommen, aber nicht alle Entvölkerungsmethoden erfüllen die AVMA-Kriterien für Euthanasie. Da die Erfüllung dieser Kriterien in Notsituationen möglicherweise nicht möglich ist – insbesondere wenn eine große Anzahl von Tieren oder untypische Risiken für die Gesundheit und Sicherheit von Menschen vorliegen – sind gesonderte und diskrete Leitlinien erforderlich.

Eine Notfallsituation ist durch eine Vielzahl komplizierter Probleme und Risiken gekennzeichnet und kann den Ausbruch von Infektionskrankheiten und Tierkontrollprobleme aufgrund einer Katastrophensituation und der Zerstörung von Eigentum umfassen. Der Wert, der Tieren beigemessen wird (z. B. der wirtschaftliche und moralische Wert einzelner Tiere wie Rennpferde oder Geflügel) und die Stärke der Bindung zwischen Mensch und Tier können je nach betroffener Partei unterschiedlich sein und verdienen in einer Notfallsituation sorgfältige Überlegung und Sensibilität. Tierärzte nehmen Sie an einem Katastrophen- oder Notfallteam teil und bieten Sie klinisches Fachwissen in den Bereichen Krankheitsbekämpfung, Verhaltensprobleme, Tierpflege und Verletzungsmanagement in betroffenen Tierpopulationen an. Ihre Rolle ist von wesentlicher Bedeutung bei der Planung und Reaktion auf Notsituationen, die mit der Entvölkerung von Tieren einhergehen, und kann zu wichtigen Folgen für die öffentliche Gesundheit führen. Die Planung von Vorbereitung und Reaktion ist von wesentlicher Bedeutung, um Hindernisse zu beseitigen, die eine schnelle und wirksame Entvölkerung verhindern könnten, und um sicherzustellen, dass die Mitglieder des Krisenteams über eine angemessene Ausbildung verfügen, um im Notfall reagieren zu können. Die veterinärmedizinische Infrastruktur für Krisen- oder Bevölkerungsrückgänge umfasst Kompetenzen in den Bereichen Tiergesundheit und Tierschutz, angemessene Kenntnisse über Zoonosekrankheiten, die Fähigkeit, Tiere, die bei Naturkatastrophen oder durch Menschen verursachten Katastrophen vertrieben wurden, in Krisensituationen zu versorgen, und die Fähigkeit, starke Arbeitsbeziehungen zu anderen aufzubauen, die den Notfall bewältigen, wie Regierungsbeamte und Gesundheitsfachkräfte. Um auf Depop zu reagieren

Tierärzte benötigen eine Schulung, die auf ihre Anliegen und Bedürfnisse zugeschnitten ist, und müssen in der Lage sein, gut mit anderen Einsatzkräften zusammenzuarbeiten.

In Krisensituationen können Tierärzte Mitglieder eines Notfallteams oder eines Krisenmanagementteams sein und müssen die Betreuung der Tiere zusammen mit anderen Behörden im Voraus planen und vorbereiten. Die Beteiligung von Tierärzten an einem koordinierten, maßvollen Management als Reaktion auf Notsituationen ist wichtig, um eine effiziente Nutzung der Ressourcen zu gewährleisten und das Humankapital gut zu verwalten. Eine gute Koordination zwischen Tierärzten, örtlichen Veterinärmedizinverbänden, Agenturen für Notfallvorsorge und Krisenmanagement sowie Einrichtungen wie Tierheimen oder Labors und Bauernhöfen würde die Entvölkerungs- und Nothilfemaßnahmen fördern. Die Koordination wird dazu beitragen, unerwartete Folgen für die öffentliche Gesundheit abzumildern und die biologische Eindämmung während der Entvölkerung zu verbessern. Entsorgungsaktivitäten und antizipieren Probleme beim Entsorgungsvolumen. Noch wichtiger ist, dass dadurch die rechtzeitige Einführung von Notfallplänen ermöglicht wird, um das Leiden und den Tod von Tieren zu verringern.

Diese Richtlinien befassen sich nicht mit Methoden und Techniken zur Tötung von Tieren, die in die Lebensmittelversorgungskette zurückgeführt werden, was in den Zuständigkeitsbereich des POHS fällt.

Der POD fördert eine durchdachte Flexibilität beim Einsatz von Entvölkerungsmethoden und eine umsichtige Überlegung, wenn sich die Vorbereitungsplanung im Kontext der Reaktion ändern muss. Eine durchdachte Integration von Tierschutz- und Haltungspraktiken in die formelle Politik und Planung für Notfallmaßnahmen aus ethischen, psychologischen, kulturellen, wirtschaftlichen, und ökologischen Gründen sind aufgrund unseres Respekts vor Tieren und unserer Beziehung zu ihnen erforderlich. Während es in der Verantwortung von Tierärzten liegt, Methoden zur Entvölkerung zu entwickeln und anzuwenden, die das Leiden der Tiere minimieren und so vielen Tierleben wie möglich retten, kann es zu Ereignissen kommen (z. B. der jüngste Ausbruch von HPAI), die sich schneller ausbreiten, als sie mit herkömmlichen Methoden kontrolliert werden können, und die die Kapazitäten staatlicher und bundesstaatlicher Regulierungsbehörden übersteigen, bevorzugte Methoden rechtzeitig anzuwenden. Der Einsatz weniger idealer Methoden, die zu einem schnellen Tod der Tiere führen und die Eindämmung von Krankheiten unterstützen, kann notwendig werden.

Entscheidungen zur Umsetzung nicht empfohlener Alternativen müssen im Einzelfall getroffen werden, strengen ethischen Standards entsprechen und nur mit entsprechender Begründung erfolgen. Darüber hinaus müssen alle derzeit verfügbaren Ressourcen sowie die Auswirkungen auf menschliche Opfer und Gemeinschaften gebührend berücksichtigt werden, und zwar nur als letztes Mittel. In allen Fällen muss die Entvölkerung im Einklang mit den geltenden Landes- und Bundesgesetzen erfolgen. Die Verwendung weniger bevorzugter Methoden sollte nicht zum Synonym für gängige Praxis werden. Eine öffentliche und kritische Prüfung von Vorbereitungs- und Reaktionsplänen (einschließlich schneller Diagnose, Entscheidungs- und Risikokommunikation und -management), Biosicherheit, Entvölkerungstechniken und Anlagendesign sollte in normalen oder gewöhnlichen Zeiten vor einem Notfall erfolgen.

Es kommt zu einer Notsituation. Dadurch wird sichergestellt, dass ausreichend Schulung, Ausrüstung und unterstützendes Personal zur Bewältigung einer Notfallsituation vorhanden sind und dass Kanäle für den Technologie- und Wissenstransfer während einer Krise weiterhin finanziert werden, damit Innovationen entstehen können, um eine Vielzahl von Krisensituationen vorherzusehen und zu bewältigen.

Bei der Auswahl einer Methode zur Entvölkerung sollten Tierärzte konsultiert werden, die über Erfahrung mit den betreffenden Arten verfügen. Um unnötigen Stress für die Tiere zu vermeiden und menschliche Verletzungen vor und während der Entvölkerung zu verhindern oder zu begrenzen, sollten Methoden und Mittel gewählt werden, die die Tiere ruhig halten. Die Beachtung der artspezifischen Anatomie, Physiologie, Naturgeschichte, Haltung und des Verhaltens wird dabei helfen zu verstehen, wie sich verschiedene Methoden und Mittel auf ein Tier während der Entvölkerung auswirken können und ob die Kosten für Mensch und Umwelt akzeptabel sind oder nicht. Tierärzte, die die Entvölkerung durchführen oder beaufsichtigen, sollten das Potenzial für artspezifische Belastungen als Folge von körperlichen Beschwerden, anormalen sozialen Bedingungen, neuartigen physischen Umgebungen, Pheromonen oder Gerüchen von zuvor geschlachteten Tieren, der Anwesenheit von Menschen und anderen Faktoren abschätzen. Bei der Bewertung von Entvölkerungsmethoden sollten Tierärzte auch die Sicherheit des Menschen, die Verfügbarkeit von geschultem Personal, potenzielle Bedenken hinsichtlich Infektionskrankheiten, Erhaltungs- oder andere Ziele der Tierpopulation, behördliche Aufsicht, Verfügbarkeit geeigneter Ausrüstung und Einrichtungen, Möglichkeiten zur Schlachtkörperentsorgung und das Potenzial für sekundäre Toxizität berücksichtigen. Die Sicherheit des Menschen ist von größter Bedeutung, und vor dem Umgang mit Tieren müssen geeignete Sicherheitsausrüstung, Protokolle und Fachwissen verfügbar sein. Die vorherige Vorbereitung des Personals muss eine Schulung in den vorgeschriebenen Entvölkerungsmethoden und die Sicherstellung der Sensibilität gegenüber den Tieren und ihrem Wohlergehen umfassen, einschließlich der Handhabung und respektvollen Entsorgung von Kadavern. Besonderes Augenmerk sollte auf einzigartige Artenmerkmale gelegt werden, die sich darauf auswirken können, wie Tiere behandelt, betäubt, bewusstlos gemacht und getötet werden. Bei der Anwendung einer Endmethode sollte die Bindung oder besondere Affinität der Öffentlichkeit zu bestimmten Arten berücksichtigt werden, ebenso wie die öffentliche Meinung über die Art und Weise, wie Kadaver entsorgt werden. Sobald ein Tier im Zuge einer Räumung getötet wurde, muss der Tod sorgfältig überprüft werden. Die Entvölkerung muss immer in Übereinstimmung mit den geltenden Gesetzen und Vorschriften auf Bundes-, Landes- und lokaler Ebene durchgeführt werden.

0,5 Bewerten

Entvölkerungsmethoden

Die Entvölkerung ist ein Prozess, der durch die schnelle und effiziente Vernichtung einer gesamten Tierpopulation gekennzeichnet ist. Ethik zur Priorität zu machen und Entscheidungen über die Beendigung von Tierleben bei Katastrophen oder Notfällen auf unterstützenden Gründen und Beweisen zu stützen, wird die berufliche Glaubwürdigkeit von Tierärzten unter diesen Umständen stärken. Entvölkerung ist

Dies ist für alle Beteiligten unangenehm, kann aber ein notwendiges Übel sein, wenn es darum geht, das Leiden zu verringern und den unnötigen Tod einer noch größeren Zahl von Tieren zu minimieren. Einige Methoden zur Entvölkerung erfordern einen physischen Umgang mit dem Tier. Der Umfang der Kontrolle und die Art der erforderlichen Zurückhaltung werden nicht nur durch die Art, Rasse und Größe des beteiligten Tieres bestimmt, sondern auch durch Ressourcen wie die Anzahl fähiger Mitarbeiter und Entvölkerungsagenten, der Grad der Aufregung und die vorherige Erfahrung im Umgang mit Tieren sowie die Kompetenz des Personals, das die Entvölkerung durchführt. Der richtige Umgang ist von entscheidender Bedeutung, um Schmerzen und Stress bei Tieren zu minimieren und die Sicherheit der Person, die die Entvölkerung durchführt, anderer umstehender Personen und anderer Tiere in Gefahr zu gewährleisten.

Die Auswahl der in jeder Situation am besten geeigneten Methode zur Entvölkerung hängt von der Art und Anzahl der beteiligten Tiere, den verfügbaren Mitteln zur Tierhaltung, der Qualifikation des Personals und anderen Überlegungen wie der Verfügbarkeit von Wirkstoffen und der Biosicherheit ab. Personal, das Tiere entvölkert, muss nachweisen, dass es die Technik in einer streng überwachten Umgebung beherrscht. Jede Einrichtung, in der Entvölkerungsmaßnahmen durchgeführt werden, ist für die entsprechende Schulung ihres Personals verantwortlich. Erfahrung in der humanen Zurückhaltung der Tierart ist von entscheidender Bedeutung. Wenn möglich, sollte die Schulung die Vertrautheit mit dem normalen Verhalten der Art, ein Verständnis dafür, wie sich das Verhalten auf die Handhabung und Zurückhaltung auswirkt, und ein Verständnis für den Mechanismus umfassen, durch den die ausgewählte Technik zu Bewusstlosigkeit und Tod führt. Wenn direkter Kontakt mit Tieren möglich ist, sollte der Tod vor der Entsorgung der Tiere festgestellt werden. Das Personal muss ausreichend geschult sein, um das Ausbleiben der Vitalfunktionen verschiedener Tierarten zu erkennen.

Bei der Beurteilung der Eignung von Entvölkerungsmethoden berücksichtigte das POD ernsthaft die folgenden Kriterien: 1) Fähigkeit, mit einem Minimum an Schmerzen oder Leiden einen Bewusstseinsverlust mit anschließendem Tod herbeizuführen; 2) die Zeit, die erforderlich ist, um den Bewusstseinsverlust hervorzurufen, und das Verhalten des Tieres während dieser Zeit; 3) Zuverlässigkeit und Irreversibilität der Methoden, die zum Tod des Tieres führen; 4) Sicherheit des Personals; 5) Kompatibilität mit der Sicherheit anderer Menschen, Tiere und der Umwelt; 6) mögliche psychologische oder emotionale Auswirkungen auf das Personal; 7) Fähigkeit, die Ausrüstung in einwandfreiem Zustand zu halten; 8) rechtliche und religiöse Anforderungen; 9) Sensibilität gegenüber der öffentlichen Meinung hinsichtlich der Vernichtung einer großen Zahl von Tieren; und 10) Verfügbarkeit von Agenten und Schlachtkörperverarbeitungs- und -entsorgungsstellen zur Bewältigung des Volumens. Diese Richtlinien berücksichtigen nicht alle Eventualitäten. Unter Umständen, die in diesen Richtlinien nicht eindeutig abgedeckt sind, sollte ein mit der betreffenden Art erfahrener Tierarzt bei der Auswahl einer Methode zur Entvölkerung oder Euthanasie (falls erforderlich) professionelles Urteilsvermögen und Kenntnisse klinisch akzeptabler Techniken anwenden. Es kann notwendig sein, sich an Kollegen mit einschlägiger Erfahrung zu wenden. Tierärzte werden mit anderen Mitgliedern eines Krisenmanagements zusammenarbeiten

Team und verfügen in einigen Fällen möglicherweise nicht über die Zuständigkeit oder die Fähigkeit, ihre beruflichen Aktivitäten auszuüben. Bei der Ausübung ihrer beruflichen Verantwortung sollten Tierärzte berücksichtigen, ob 1) das Verfahren zum besten Ergebnis für das Tier führt; 2) ihre Handlungen entsprechen akzeptablen Standards der tierärztlichen Praxis und stehen im Einklang mit den geltenden Bundes-, Landes- und lokalen Vorschriften; und 3) die Wahl der Entvölkerungs- oder Euthanasietechnik steht im Einklang mit den beruflichen Verpflichtungen der Tierärzte und folgt einer soliden ethischen Grundlage.

0.6 Definitionen

Entscheidungen über die Entvölkerung sollten unter Berücksichtigung professioneller, ethischer und technischer Aspekte sowie der Verfügbarkeit von Infrastruktur, Ausrüstung und geschultem Personal getroffen werden; Wohlergehen von Mensch und Tier; sowie Entsorgungs- und Umweltergebnisse. Die bei der Entvölkerung eingesetzten Methoden spiegeln auch die Schwere des jeweiligen Notfalls wider, und verantwortungsvolle Entscheidungen im Hinblick auf die Entvölkerung werden auch Kompromisse beinhalten. Entvölkerungsmethoden sind möglicherweise nicht mit Euthanasiemethoden vereinbar, da sie die massenhafte Tötung großer Tierpopulationen beinhalten.

0.6.1 Bevorzugte Methoden

Diesen Methoden wird höchste Priorität eingeräumt und sie sollten bevorzugt eingesetzt werden, wenn Notfallpläne entwickelt werden und wenn die Umstände eine sinnvolle Umsetzung in Notfällen ermöglichen. Die Methoden können denen entsprechen, die in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben sind oder die Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren² aber an situative Überlegungen angepasst werden.

0.6.2 Zulässig in eingeschränkte Umstände

Diese Methoden sind nur zulässig, wenn davon ausgegangen wird, dass die Umstände des Notfalls die Fähigkeit zur angemessenen Umsetzung einer bevorzugten Methode einschränken. Mögliche Einschränkungen, die sich aus der Verwendung von Methoden dieser Kategorie ergeben können, umfassen unter anderem Einschränkungen hinsichtlich der Reaktionszeit bei Zoonosekrankheiten, der menschlichen Sicherheit, der Effizienz der Entvölkerung, der einsetzbaren Ressourcen, der Ausrüstung, des Zugangs zu Tieren, der Störung der Infrastruktur und des Krankheitsübertragungsrisikos.

0.6.3 Nicht empfohlen

Diese Methoden sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn die Umstände die sinnvolle Umsetzung einer der bevorzugten Methoden oder der unter bestimmten Umständen erlaubten Methoden ausschließen und wenn davon ausgegangen wird, dass das Risiko, nichts zu tun, eine vernünftige Chance hat, zu deutlich mehr Tierleid zu führen als das damit verbundene mit der vorgeschlagenen Entvölkerungstechnik. Beispiele für solche Situationen sind unter anderem der Einsturz oder die Beeinträchtigung von Gebäuden, in denen Tiere untergebracht sind, große radiologische Ereignisse, die völlige Unfähigkeit, über einen längeren Zeitraum sicheren Zugang zu Tieren zu haben, oder alle Umstände, die eine ernsthafte Bedrohung für den Menschen darstellen Leben.

0,7 Stress und Stress, Bewusstlosigkeit und Schmerz

Diese Richtlinien erkennen an, dass ein humaner Ansatz zur Entvölkerung von Tieren gerechtfertigt, gerechtfertigt und von der Gesellschaft erwartet wird, in manchen Fällen jedoch möglicherweise nicht umgesetzt wird. Ein bevorzugtes Ziel während des Entvölkerungsprozesses sollte darin bestehen, Ängste, Schmerzen und Leiden zu minimieren oder zu beseitigen, bevor das Bewusstsein verloren geht. Daher müssen sowohl die Herbeiführung von Bewusstlosigkeit als auch die Handhabung vor der Entvölkerung berücksichtigt werden. Kriterien zur Bestimmung der Humanität einer bestimmten Entvölkerungsmethode können erst dann festgelegt werden, wenn die Mechanismen von Schmerz, Leid und Bewusstsein in Bezug auf die dringende Situation verstanden werden. Für einen ausführlicheren Überblick über diese Probleme wird der Leser auf die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013 verwiesen.¹

Entvölkerungsmethoden erzeugen Bewusstlosigkeit durch vier grundlegende Mechanismen: 1) physische Störung der Gehirnaktivität (z. B. stumpfes Schädeltrauma, PCB, Schuss), 2) Hypoxie (z. B. kontrollierter niedriger Luftdruck bei Geflügel, N₂, Ar, Ausbluten), 3) direkte Depression von Neuronen, die für die Lebensfunktion notwendig sind (z. B. CO₂) oder 4) epileptiforme Gehirnaktivität (z. B. Elektrobetäubung). Da der Bewusstseinsverlust infolge dieser Mechanismen unterschiedlich schnell eintreten kann, hängt die Eignung eines bestimmten Mittels oder einer bestimmten Methode von der Art und davon ab, ob ein Tier vor dem Bewusstseinsverlust Schmerzen oder Leiden verspürt.

Stress während der Entvölkerung kann durch die Methode selbst oder durch die Bedingungen, unter denen die Methode angewendet wird, verursacht werden und sich verhaltensmäßig (z. B. offenes Fluchtverhalten, Annäherungsvermeidungspräferenzen [Abneigung]) oder physiologisch (z. B. Veränderungen der Herzfrequenz, Sympathie) manifestieren (Aktivität des Nervensystems, Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Achse). Stress und die daraus resultierenden Reaktionen wurden in drei Phasen unterteilt.⁴ Eustress entsteht, wenn harmlose Reize adaptive Reaktionen auslösen, die für das Tier von Vorteil sind. Neutraler Stress entsteht, wenn die Reaktion des Tieres auf Reize weder schädliche noch positive Auswirkungen auf das Tier hat. Stress entsteht, wenn die Reaktion eines Tieres auf Reize sein Wohlbefinden und seinen Komfort beeinträchtigt.⁵ Obwohl die Aktivierung des sympathischen Nervensystems und der Hypothalamus-Hypophysen-Achse als Stressreaktionsmarker allgemein anerkannt ist, werden diese Systeme als Reaktion sowohl auf physische als auch auf psychische Stressfaktoren aktiviert und sind nicht unbedingt mit der ZNS-Verarbeitung höherer Ordnung und dem bewussten Erleben des Tieres verbunden. Darüber hinaus wird die Verwendung des sympathischen Nervensystems und der Aktivierung der Hypothalamus-Hypophysen-Achse zur Beurteilung der Belastung während der Anwendung von CAS-Methoden durch die fortgesetzte Exposition in der Zeit zwischen Bewusstlosigkeit und Tod erschwert.¹

Im Idealfall führen Entvölkerungsmethoden zu einem schnellen Bewusstseinsverlust und dem damit verbundenen Verlust des Gehirns

Funktion. Die Wahrnehmung von Schmerz wird als bewusstes Erleben definiert und erfordert Nervenimpulse von peripheren Nozizeptoren, um eine funktionierende bewusste Großhirnrinde und die damit verbundenen subkortikalen Gehirnstrukturen zu erreichen. Die International Association for the Study of Pain beschreibt Schmerz als „eine unangenehme sensorische und emotionale Erfahrung, die mit einer tatsächlichen oder potenziellen Gewebeschädigung verbunden ist oder in Form einer solchen Schädigung beschrieben wird.“ Aktivität, die im Nozizeptor und in den nozizeptiven Bahnen durch einen schädlichen Reiz hervorgerufen wird, ist kein Schmerz, der immer ein psychologischer Zustand ist, auch wenn wir uns durchaus darüber im Klaren sind, dass Schmerz meist eine unmittelbare physische Ursache hat.“⁷ Schmerz ist daher subjektiv in dem Sinne, dass Einzelpersonen in ihrer Wahrnehmung der Schmerzintensität sowie in ihren körperlichen und verhaltensbezogenen Reaktionen darauf unterschiedlich sein können.

Stress während der Verabreichung von CO, CO₂, und die Inertgase N₂ und Ar wurde durch Verhaltensbewertung und Abneigungstests bewertet und im Kontext der Sterbehilfe überprüft.¹ Es ist wichtig zu verstehen, dass Abneigung ein Maß für die Präferenz ist, und obwohl Abneigung nicht unbedingt bedeutet, dass eine Erfahrung schmerzhaft ist, führt es zu Stress, wenn Tiere in aversiven Situationen gezwungen werden. Die für Abneigungsstudien verwendeten Expositionsbedingungen können sich jedoch von denen für die Entvölkerung unterscheiden. Wirkstoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie bei einigen Arten weniger aversiv sind (z. B. Ar bei Schweinen)⁸ oder N₂ Gasgemische) können unter bestimmten Verabreichungsbedingungen (z. B. allmähliche Verdrängung) noch über längere Zeiträume hinweg offensichtliche Verhaltensstörungen hervorrufen (z. B. Atmen mit offenem Mund), bevor es zu einem Bewusstseinsverlust kommt.⁹ Bei Nagetieren sind Ar und N₂ haben sich als stark aversiv erwiesen und sollten vermieden werden.

Bewusstlosigkeit, definiert als Verlust des individuellen Bewusstseins, tritt auf, wenn die Fähigkeit des Gehirns, Informationen zu integrieren, blockiert oder gestört ist. Bei Tieren wird der Bewusstseinsverlust funktionell durch LORR, auch LOP genannt, definiert.^{6,10,11} Diese Definition ist sehr nützlich, da es sich um eine leicht beobachtbare, integrierte Reaktion des gesamten Tieres handelt. Obwohl jede physische Bewegung, die während der Anästhesie, Euthanasie, Schlachtung oder Entvölkerung auftritt, häufig als Beweis für Bewusstsein interpretiert wird, deuten artübergreifende Daten aus der Anästhesieliteratur darauf hin, dass im Vergleich zum Verlust der Reflexmuskulatur sowohl die Gedächtnisbildung als auch das Bewusstsein früh im Gesamtprozess aufgehoben werden (Aktivität).⁶ Lautäußerungen und unzweckmäßige Bewegungen, die nach LORR oder LOP mit ordnungsgemäß angewendeten CAS-Methoden beobachtet werden, sind daher nicht unbedingt Anzeichen einer bewussten Wahrnehmung durch das Tier. Während nach wirksamen CAS-Methoden generalisierte Anfälle beobachtet werden können, folgen diese im Allgemeinen auf einen Bewusstseinsverlust; Tatsächlich stellen Anästhesie, Koma und generalisierte Anfälle alle einen Bewusstseinsverlust dar, bei dem sowohl Erregung als auch Bewusstsein beim Menschen gering sind oder fehlen.¹² Dem Verlust der Muskelbewegung sollte immer ein Bewusstseinsverlust vorausgehen.

Obwohl Messungen der elektrischen Funktion des Gehirns verwendet wurden, um das Unbewusste zu quantifizieren

In diesem Zustand können EEG-Daten selbst bei Verwendung modernster Geräte keine endgültigen Antworten auf den Beginn der Bewusstlosigkeit geben. Auf einer gewissen Ebene zwischen Verhaltenslosigkeit und der Auslösung eines flachen EEG (was auf das Aufhören der elektrischen Aktivität des Gehirns und den Hirntod hinweist) verschwindet das Bewusstsein. Derzeitige EEG-basierte Gehirnfunktionsmonitore sind jedoch nur begrenzt in der Lage, Bewusstlosigkeit direkt anzuzeigen, insbesondere im Bereich des Übergangspunkts.^{13,14}

Außerdem ist nicht immer klar, welche EEG-Muster Indikatoren für eine Aktivierung durch Stress oder Schmerz sind.¹⁵ Die Verringerung des α -zu-Delta-Gehirnwellenverhältnisses fällt mit dem LOP bei Hühnern zusammen.^{16,17} Dies unterstreicht den Nutzen von LOP oder LORR als leicht zu beobachtender Indikator für den Bewusstseinsverlust bei Tieren.

Physikalische Methoden, die die für die kortikale Integration verantwortlichen Gehirnregionen zerstören oder außer Funktion setzen (z. B. Schuss, Bolzenschuss, zerebrale Induktion epileptiformer Aktivität im Gehirn [z. B. elektrische Betäubung], Schädeltrauma mit stumpfer Gewalt und Mazeration), führen zu sofortiger Bewusstlosigkeit. Wenn physische Methoden das Gehirn direkt zerstören, sind Anzeichen der Bewusstlosigkeit ein sofortiger Kollaps (LORR oder LOP) und ein mehrere Sekunden dauernder tetanischer Krampf, gefolgt von langsamen Bewegungen der Hinterbeine mit zunehmender Häufigkeit¹⁸⁻²⁰ bei Rindern; Allerdings gibt es bei dieser Reaktion Artenvariabilität. Auch der Hornhautreflex fehlt. Anzeichen einer wirksamen Elektrobetäubung, die sowohl eine epileptiforme Aktivität im Gehirn als auch einen Herzstillstand auslöst, sind LORR, Verlust des Bedrohungsreflexes und der Verfolgung bewegter Objekte, Streckung der Gliedmaßen, Opisthotonus, Abwärtsrotation der Augäpfel und tonischer Spasmus, der sich in klonischen Spasmus verwandelt eventuelle Muskeler schlaffung.^{20,21} Viele physikalische Methoden sind bei richtiger Durchführung kostengünstig, menschlich und schmerzlos und hinterlassen keine Medikamentenrückstände im Kadaver.

Darüber hinaus verspüren Tiere vermutlich weniger Angst und Unruhe mit Methoden, die wenig vorbereitende Handhabung erfordern. Allerdings erfordern physikalische Methoden in der Regel eine direktere Verbindung des Bedieners mit den Tieren, was für den Bediener beleidigend und verärgert sein kann. Physische Methoden müssen geschickt eingesetzt werden, um einen schnellen und humanen Tod zu gewährleisten, denn wenn sie nicht befolgt werden, kann dies zu erheblichem Stress, Leid und Schmerzen führen. Auf physische Zerstörungsmethoden folgt in der Regel eine Ausblutung, um den Tod sicherzustellen. Ausbluten ist ebenfalls eine Methode zur Auslösung von Hypoxie, wenn auch indirekt.

Betäubungsmethoden in kontrollierter Atmosphäre schwächen auch das neuronale System der Großhirnrinde und führen zu Bewusstlosigkeit, begleitet von LORR oder LOP. Beim Übergang zur Bewusstlosigkeit sollte kein gezieltes Fluchtverhalten beobachtet werden. Abhängig von der Geschwindigkeit, mit der die Bewusstlosigkeit einsetzt, können bei LORR oder LOP Anzeichen beobachtet werden, die mit der Aufhebung einer bewussten Hemmung der motorischen Aktivität verbunden sind (z. B. Vokalisierung oder unkoordinierte Muskelkontraktion). Zu den Anzeichen einer wirksamen Betäubung, wenn sich das Tier in tiefer Narkose befindet, gehören LORR oder LOP, Verlust des Augenzwinkerns (Bedrohungsreflex) und des Hornhautreflexes.

und Muskelschwäche.²² Wie bei physikalischen Zerstörungsmethoden folgt auch bei CAS-Methoden in der Regel eine Ausblutung, um den Tod sicherzustellen.

Enthauptung und Zervixluxation sind physikalische Methoden der Entvölkerung, die einer gesonderten Erläuterung bedürfen. Die Interpretation der elektrischen Aktivität des Gehirns, die nach diesen Methoden bis zu 30 Sekunden anhalten kann,²³⁻²⁵ war umstritten.²⁶ Wie bereits erwähnt, können EEG-Methoden keine endgültigen Antworten auf den genauen Beginn der Bewusstlosigkeit geben. Andere Studien^{24,25,27-29} deuten darauf hin, dass eine solche Aktivität nicht die Fähigkeit zur Schmerzwahrnehmung impliziert, und schlussfolgern, dass sich der Bewusstseinsverlust schnell entwickelt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Großhirnrinde oder entsprechende Strukturen und die damit verbundenen subkortikalen Strukturen funktionsfähig sein müssen, damit Schmerzen wahrgenommen werden können. Wenn die Großhirnrinde aufgrund einer körperlichen Störung, Hypoxie, eines generalisierten epileptischen Anfalls oder einer neuronalen Depression nicht funktionsfähig ist, können keine Schmerzen auftreten. Motorische Aktivitäten, die nach LORR oder LOP auftreten, werden von einem bewusstlosen Tier nicht als Schmerz oder Stress wahrgenommen, obwohl sie für Beobachter möglicherweise belastend sind. Reflexartiges Treten bei bewusstlosen Tieren kann mit bewusster Aktivität verwechselt werden und kann sogar nach der Enthauptung auftreten, da sich die beim Gehen beteiligten neurologischen Schaltkreise im Rückenmark befinden.³⁰ Da wir uns auf die Anwendung von Schlachtmethoden beschränken, die auf diesen vier Grundmechanismen basieren, sollten Anstrengungen darauf gerichtet sein, die am Schlachtprozess beteiligten Personen zu schulen, technische Kompetenz zu erlangen und die Anwendung bestehender Methoden, einschließlich der Handhabungsbedingungen vor der Schlachtung, zu verfeinern.

0,8 Tier Verhaltensüberlegungen

Einer der Hauptaspekte dieser Richtlinien besteht darin, die Belastung der Tiere, einschließlich negativer affektiver oder erfahrungsbedingter Zustände wie Angst, Abneigung, Unruhe und Besorgnis, während des Entvölkerungsprozesses zu minimieren, sobald eine Entscheidung zur Entvölkerung getroffen wurde. Sie sollen auch Bedenken hinsichtlich des menschlichen Wohlergehens und der Sicherheit im Hinblick auf die wiederholte Tötung von Tierleben in großem Umfang und wahrscheinlich mit großer Dringlichkeit vorwegnehmen. Tierärzte und andere Mitarbeiter, die die Entvölkerung durchführen, sollten sich mit den Protokollen vor der Entvölkerung vertraut machen und auf die Arten- und individuelle Variabilität achten, um die Belastung sowohl für Futtertiere als auch für Menschen zu mildern. Die Methode zur Herbeiführung der Bewusstlosigkeit und die damit verbundenen Handhabungs- und Fixierungsmethoden müssen als Gesamtsystem bewertet werden.³¹ Physikalische Methoden erfordern im Vergleich zu CAS eine stärkere Handhabung und Zurückhaltung einzelner Tiere, führen jedoch zu einer sofortigen Bewusstlosigkeit. Die Betäubung in kontrollierter Atmosphäre führt nicht zu einer sofortigen Bewusstlosigkeit, kann jedoch mögliche Belastungen während der Handhabung verringern. Es kann einen Kompromiss zwischen möglicher Belastung über einen längeren Zeitraum bis hin zur Behandlung geben.

Bewusstlosigkeit und die Vorteile eines reduzierten Umgangs mit einzelnen Tieren.

Die Wahl der Methode könnte durch den Zweck der Entvölkerung bestimmt werden (z. B. zur Seuchenbekämpfung oder zur Rettung der größtmöglichen Zahl). Abhängig von der Methode müssen die Tiere während des Abbruchvorgangs möglicherweise behandelt und festgehalten werden. Es sollten Maßnahmen ergriffen werden, um Stress und Leiden vor dem Bewusstseinsverlust zu minimieren. So weit wie möglich sollten akzeptable Haltungs- und ordnungsgemäße Handhabungstechniken beibehalten werden, bis die Tiere getötet werden. Zum Wohle des Tieres sollte die Entvölkerung effizient, im Einklang mit humanen Pflegestandards und mit minimalem Stress erfolgen. Die Betriebsabläufe sollten an die Räumlichkeiten angepasst sein und Tierschutz- und Haltungsaspekte in Verbindung mit der Ästhetik der Entvölkerungsmethode, der Verfügbarkeit von geschultem Personal, das für die Durchführung der Vernichtung kompetent ist, der Verfügbarkeit geeigneter Mittel zur Durchführung der Entvölkerung und den Kosten dafür berücksichtigen die Methode, die Sicherheit des das Verfahren durchführenden Personals, die Biosicherheit und die Umwelt.

0,9 Mensch Verhaltensüberlegungen

Eine Reihe von Katastrophen (z. B. Hurrikan Katrina, Hurrikan Rita, Hurrikan Harvey, Waldbrände) haben Lücken in der Planung offengelegt, wenn es um den Umgang mit dem Wohlergehen von Haustieren und Tieren in freier Wildbahn, Zoos oder Aquarien sowie Bestimmungen zum Tierschutz geht wurden in den Evakuierungsplänen für ihre menschlichen Betreuer nicht ausreichend berücksichtigt. Dieser Mangel an angemessener Planung und geschultem Personal kann zu erheblichen Verlusten an Leben und Leiden der Tiere sowie zu psychischen Belastungen sowohl für die Tiere als auch für ihre Besitzer führen. Vorherige Planung, sinnvoller Urlaubsausgleich, Überstundenvergütung und Anerkennung des Engagements werden den Stress in der Erholungsphase etwas lindern, Burnout minimieren und die Mitarbeiterbindung erleichtern. Neben einer erhöhten Arbeitsbelastung können sich auch die psychologischen Auswirkungen einer Katastrophe manifestieren, die mit Tierleid und dem Verlust von Tierleben einhergeht, verbunden mit dem Gefühl, nur eingeschränkt in der Lage zu sein, etwas dagegen zu unternehmen. Stressberatung ist am effektivsten, wenn sie in die regelmäßige Katastrophenvorsorge integriert wird. Der zyklische Charakter von Notfällen und die Wechselbeziehung aller vier Phasen bestätigen, dass die Planung nicht mit der Veröffentlichung eines Plans endet. Katastrophenvorsorge ist eine kontinuierliche Anstrengung, bei der die Phasen des Notfallmanagementzyklus ständig antizipiert, überprüft und verbessert werden.

In Krisensituationen sollten menschliche Erwägungen nicht unabhängig von denen des Tierschutzes berücksichtigt werden. Eine ausreichende Planung der Evakuierung von Tieren zusammen mit ihren Besitzern ist als integraler Bestandteil des Notfallmanagements erforderlich, um das Leiden und den Verlust von Tierleben zu reduzieren und das Ausmaß der Katastrophe zu begrenzen

Entvölkerung. Notfallmanagementpläne sollten aus ordnungsgemäß geschulten und gut ausgerüsteten Personen bestehen, um auf die Verbindung zwischen Mensch und Tier zu reagieren und die Rolle von Tierärzten bei der Förderung des Tierschutzes in Katastrophenzeiten zu berücksichtigen. Die Notfallvorsorge ist für den Veterinärberuf im Rahmen seiner Verpflichtungen gegenüber Tier und Mensch von wesentlicher Bedeutung. Es sollten klare Ergebnisse in Bezug auf Schadensbegrenzung, Vorsorge, Reaktion und Nothilfe sowie Wiederherstellung in einer Notsituation und die möglichen Auswirkungen der Entvölkerung auf die Veterinärergemeinschaft und andere, die die Entvölkerung durchführen, dargelegt werden. Es ist wichtig, die mit der Abwanderung verbundene menschliche Dimension zu berücksichtigen, beispielsweise ob Tierärzte in der Region über eine ausreichende Ausbildung und Ausbildung verfügen.

Menschen (z. B. Betreuer und Besitzer) sind eng mit ihren Tieren und Tieren im Allgemeinen verbunden, und Entvölkerungsbemühungen sollten dies berücksichtigen. Die Massenvernichtung von Tierbeständen und -herden beispielsweise von Viehzüchtern kann hohe emotionale und finanzielle Kosten verursachen. Diejenigen, die sich für eine Entvölkerung entscheiden, müssen sich der emotionalen Auswirkungen des Verfahrens auf Tierbesitzer, Labortechniker, Naturschutzmanager, Notfallpersonal, Tierärzte und die Gemeinschaft im Allgemeinen bewusst sein. Vorausschauende Maßnahmen, wie beispielsweise ein strenger Tierpflege-Notfallplan im Hinblick auf das Wohlergehen und die Sicherheit der Menschen, sollten von allen Einrichtungen, in denen Tiere untergebracht sind, in Betracht gezogen werden. Ein wirksamer Entvölkerungsplan sollte ein Prioritätssystem umfassen, welches angibt, welche Tiere zuerst entvölkert oder gerettet oder verschont werden sollen, eine Schulung der Mitglieder für den Fall eines solchen Notfalls, gut konzipierte Kommunikationsmethoden und klare Bestimmungen für Tiere und Personal.

Die Entvölkerung ist eine gemeinsame Verantwortung, und daher ist die Notfallreaktion zur Vernichtung großer Tiergruppen nicht nur die Domäne von Tierärzten oder Veterinärbehörden. Es handelt sich vielmehr um eine gemeinsame Verantwortung, an der Regierungsbehörden, Gemeinden, Unternehmen, Berufe und Einzelpersonen beteiligt sein können. Nutzen und Lasten von Entscheidungen im Zusammenhang mit Notfallmaßnahmen, die eine Entvölkerung mit sich bringen, sollten gerecht auf die von der Krise betroffenen Mitglieder der Gesellschaft verteilt werden. Wichtig ist ein fairer Prozess und Transparenz bei der Entscheidungsfindung zwischen allen relevanten Parteien. Die Berücksichtigung des menschlichen Faktors bei der Notfallbewältigung und der Entvölkerung von Tieren sollte bei jedem Verfahren zur Reaktion auf einen Ausnahmezustand ein wichtiges Anliegen, wenn nicht sogar das wichtigste sein, wenn die Bemühungen relativ ungehindert erfolgen sollen. Wirksame Biosicherheitsmaßnahmen und neue Technologien, die das Potenzial haben, die Effizienz und Wirksamkeit des Prozesses zu verbessern, sollten in Betracht gezogen werden, wenn sie die Anzahl der Tiere, die entvölkert werden müssen, begrenzen, die menschliche Gesundheit und Sicherheit schützen und die humane Leistung von Entvölkerungsverfahren verbessern können.

Typischerweise wird bei der Reaktion auf eine regulatorische Krankheit ein amtlicher Tierarzt die operativen Maßnahmen leiten.

Aufgaben und sind befugt, Personal mit der erforderlichen Ausbildung und den erforderlichen Kompetenzen für die Reaktion auf den Notfall zu benennen. Es ist auch die Aufgabe des leitenden Tierarztes, die Einhaltung vorgeschriebener Tierschutz- und Biosicherheitsstandards, Bundes- und Landesgesetze sowie beruflicher Verhaltenskodizes sicherzustellen.

Abhängig von der Größe oder dem Ausmaß des Notfalls können Tierärzte in spezialisierten Einsatzteams organisiert und zur Arbeit in einem betroffenen Gebiet eingesetzt werden. Reaktionspläne sollten den Vorbereitungsplänen folgen, es sei denn, die Situation erfordert eine Änderung. Die Pläne sollten sich mit Tierschutzaspekten und normalen Tierhaltungspraktiken, der Sicherheit des Personals, der Biosicherheit und den verfügbaren Ressourcen befassen sowie mit der Art und Weise, wie Risiken an die Öffentlichkeit kommuniziert werden (und über Massen- oder soziale Medien, um eine ausgewogene Berichterstattung über die Entvölkerung zu gewährleisten). Auch mögliche psychologische Auswirkungen auf Tierärzte, Personal, das die Entvölkerung durchführt, die Gemeinschaft sowie Betreuer und Besitzer von Tieren sollten gebührend berücksichtigt werden. Es sollten auch negative Umweltauswirkungen der Entvölkerung und der Schlachtkörperbeseitigung ermittelt werden.

Um die öffentliche Not zu minimieren, sollte die Rechtfertigung der Massenvernichtung von Tieren transparent und ehrlich kommuniziert werden. Es müssen alle Anstrengungen unternommen werden, um die ergriffenen Wohlfahrtsschutzmaßnahmen zu teilen. Der Respekt des Berufsstandes wird davon abhängen, wie die Öffentlichkeit und andere interessierte Parteien die Art und Weise wahrnehmen, wie der Tierschutz dank eines gut umgesetzten Entvölkerungsplans gewährleistet wird. Eine erfolgreiche Entvölkerung kann die Unterstützung der Gemeinschaft für die Bemühungen stärken und die Moral derjenigen aufrechterhalten, die die Entvölkerung durchführen. Es sollte auch eine gezielte öffentliche Aufklärung und Möglichkeiten für die Öffentlichkeit umfassen, verbesserte Biosicherheitsmaßnahmen zu integrieren, soweit dies praktisch möglich ist und Teil einer sinnvollen Überwachungs- und Überwachungskomponente ist, um die Auswirkungen der Entvölkerung auf Menschen, Tiere und die Umwelt zu minimieren.

Notfalltierärzte und diejenigen, die als Teil von Spezialistenteams an der Entvölkerung beteiligt sind, können gebeten werden, der Öffentlichkeit die Art der Entvölkerung zu vermitteln und ihr Fachwissen anzubieten. Sie können auch aufgefordert werden, der Öffentlichkeit auf transparente Weise eine ethische Buchhaltung und Überwachung des Tierschutzes in verschiedenen Einrichtungen zur Verfügung zu stellen. Tierärzte werden ermutigt, ihr Bewusstsein für Euthanasie- und Entvölkerungsmethoden zu schärfen und das Verständnis für die Wissenschaft hinter den derzeit angewandten Methoden im Hinblick auf Krisenversorgungsstandards zu verbessern. Alle, die von einem Notfall betroffen sind, der mit einer Entvölkerung einhergeht, sollten ermutigt werden, die Vielfalt der öffentlichen Anliegen und aktuellen gesellschaftlichen Werte im Zusammenhang mit der normalen Tierhaltung zu verstehen und zu verstehen, wann die Entvölkerung von Tieren vorangetrieben werden muss.

Die Entvölkerung von Tieren ist eine erlernte Fähigkeit, die Training, Respekt und Selbstbewusstsein erfordert. Das Personal, das die Entvölkerung durchführt, muss technisch versiert sein. Regelmäßige berufliche Weiterbildung zu den neuesten Methoden, Techniken und Materialien.

Die Bereitstellung von Mitteln sowohl für Euthanasie als auch für die Entvölkerung wird dringend empfohlen. Das Personal muss außerdem über ein Temperament verfügen, das nicht zu Gefühllosigkeit und Missbrauch führt. Sich seiner selbst bewusst zu sein, wenn es um die Massenvernichtung von Tieren geht, wird dazu beitragen, Mitgefühlsmüdigkeit und Gefühllosigkeit zu mildern.

Das Töten von Tieren durch an der Entvölkerung beteiligtes Personal kann erhebliche Auswirkungen auf das psychische Wohlbefinden haben.³²Eine angemessene Überwachung des psychischen Wohlbefindens dieser Personen ist von größter Bedeutung, um Schuldgefühle, Kummer, Traurigkeit, Müdigkeit, Entfremdung, Ängste und Verhaltensweisen zu mildern, die keine Rücksicht auf andere nehmen oder dazu führen können, dass sie sich selbst, Tieren oder anderen Menschen Schaden zufügen. Es kann sein, dass Menschen individuell unterschiedlich auf die Arbeit, Tiere zu töten, psychisch reagieren.³³Es ist schwierig, sich um Tiere zu kümmern, wenn sie getötet werden müssen. Dies wird als Caring-Tötungs-Paradoxon bezeichnet.³⁴

Die Beteiligung örtlicher Veterinärorganisationen kann während einer Entvölkerungsmaßnahme hilfreich sein, um sicherzustellen, dass in Zukunft ausreichend Freiwillige zur Verfügung stehen, und um Fachwissen zu bündeln, um das Leiden von Tieren und Menschen zu begrenzen und wirksame Wege zu finden, um betroffene Tierärzte und anderes Entvölkerungspersonal emotional zu unterstützen die Öffentlichkeit im Allgemeinen, insbesondere wenn die Kosten für die Tötung gesunder Tiere unterschätzt werden.

Tierärzte und andere Personen, die regelmäßig dem Entvölkerungsprozess ausgesetzt sind, sollten ebenfalls auf emotionales Burnout, psychische Belastung oder Mitgefühlsmüdigkeit überwacht und ermutigt werden, geeignete psychologische Beratung in Anspruch zu nehmen.³⁵Eine Entvölkerung kann zu Angst, Unruhe, Hilflosigkeit, Wut, Frustration, einem Gefühl der Niederlage und Misstrauen führen.

Diejenigen, die am Entvölkerungsprozess beteiligt sind, können hin- und hergerissen sein zwischen dem Wohl der Tiere, dem Wohl des (individuellen) Menschen, persönlichen beruflichen Interessen und dem gesellschaftlichen Anliegen, das Wohlergehen der Tiere zu schützen. Einige sind möglicherweise auch mit der Entscheidung, Tiere überhaupt zu entvölkern, nicht einverstanden oder widersetzen sich bestimmten Methoden, wenn empirische oder ethische Meinungsverschiedenheiten bestehen. Andere empfinden möglicherweise Schuldgefühle, weil sie am Tod so vieler Tiere beteiligt waren. Weitere Studien sowohl zu den Auswirkungen der Entvölkerung auf das Personal, das den Eingriff durchführt, als auch zur Einstellung der Öffentlichkeit und der Veterinärmedizin gegenüber der Entvölkerung verschiedener Tierarten werden einen großen Beitrag zur Förderung gesünder und respektvollerer Mensch-Tier-Beziehungen leisten.

0,10 Verwaltung der Öffentlichkeit Informationen und Zugang

Der Zweck der Entvölkerung und warum sie durchgeführt werden muss, sollte der Öffentlichkeit und den Besitzern der zu vernichtenden Tiere transparent und vernünftig dargelegt werden. Dies wird dazu beitragen, öffentliche Unterstützung für eine schwierige Entscheidung zu gewinnen, und ist ein wichtiger Aspekt von *richtige Vorgehensweise*. Die erfolgreiche Vermittlung der Gründe für das Töten von Tieren in großer Zahl

Es liegt in der Verantwortung des öffentlichen Informationsbeauftragten, für korrekte und konsistente Nachrichten zu sorgen. Auch Regeln zur Vertraulichkeit und zur Regulierung von Medien und sozialen Medien sollten sorgfältig formuliert werden. Während das Vertrauen und die Unterstützung der Öffentlichkeit wahrscheinlich durch eine größere Transparenz beispielsweise hinsichtlich der Vertretbarkeit der Methode gestärkt werden, möchte möglicherweise nicht die gesamte Öffentlichkeit Zeuge der Ereignisse werden, die mit der Entvölkerung von Tieren einhergehen.

Die Verwaltung von Informationen wird höchstwahrscheinlich eine große Herausforderung sein. Es ist von größter Bedeutung, dass zuverlässige und vertrauenswürdige Informationsquellen so schnell wie möglich bereitgestellt werden, da Verzögerungen zu Spekulationen führen. Die Person oder Gruppe, die für die öffentliche Information zuständig ist, variiert je nach Veranstaltung und Behörde. Der Einfluss des Ereignisses (lokal, staatlich oder regional, national oder international) bestimmt den Zugang.

0,11 Umwelt Überlegungen und Entsorgung

Die Entsorgung großer Schlachtkörpermengen kann ein potenzielles Risiko für die öffentliche Gesundheit und die Umwelt darstellen. Ein Entvölkerungsplan sollte die wirksame Bewirtschaftung von Kadavern berücksichtigen, um potenzielle Risiken für Menschen, Nutztiere und die angrenzende Umwelt zu verringern. Daher muss der Entsorgung ein Entvölkerungsplan vorgelegt werden. Bei der Entsorgung von Kadavern müssen alle staatlichen und bundesstaatlichen Gesetze befolgt werden, und an der Koordinierung können staatliche Beamte und Regierungsbehörden wie das Department of Natural Resources und das APHIS beteiligt sein.

0,12 Veterinärmedizin Ethik und Entvölkerung

Bei der Entvölkerung geht es darum, ethische Entscheidungen im Kontext einer Notsituation zu treffen. Eine Notsituation, die mit einer Entvölkerung einhergeht, ist daher keine gewöhnliche Situation. Die schwierigen Entscheidungen, die in dieser außergewöhnlichen Situation getroffen werden müssen, sollten auf soliden ethischen Grundlagen oder Standards basieren. Ethische Überlegungen können nicht aufgeschoben oder ignoriert werden, und es ist wichtig, dass die Vorbereitungs- und Reaktionsplanung für Notfallsituationen innerhalb normaler Zeiten (dh wenn keine Dringlichkeit besteht) erfolgen und sich an allgemein geteilten moralischen Werten orientieren.³⁶ Es ist von entscheidender Bedeutung, vor einem Notfall einen Rahmen für ethische Entscheidungen zu entwickeln. Für eine wirksame und humane Entvölkerung ist ein Rahmen für ethische Entscheidungen von wesentlicher Bedeutung, da Tierärzte vor der Herausforderung stehen, auf eine Vielzahl von Ansichten über den ethischen Wert und das Töten von Tieren zu achten.³⁷

und um ethische Probleme und Situationen anzugehen, die nicht nur Tiere, sondern auch die Umwelt und eine Vielzahl menschlicher Akteure und ihrer Wertesysteme betreffen.

Die Entvölkerung als Eindämmungsmethode für ein wirksames Notfall- oder Katastrophenmanagement und -reaktion sollte dem Wohlergehen der Menschen, der Tiere und ihres Wohlergehens sowie der Bedeutung spezifischer Mensch-Tier-Bindungen und -Beziehungen Rechnung tragen. Eine sorgfältige Berücksichtigung tierischer Probleme wird bei der Bewältigung von Problemen von entscheidender Bedeutung sein.

Evakuierung, Eindämmung, Entvölkerung, Bergung und Entsorgung durchzuführen und das Vertrauen der Öffentlichkeit aufrechtzuerhalten. Solide Tierschutzstandards und -richtlinien (siehe AVMA-Tierschutzgrundsätze³) wird wertvolle Rahmenbedingungen für die Planung von Tieren in Notsituationen bieten und sicherstellen, dass ethische Verpflichtungen eingehalten werden. Die Wiederherstellung des öffentlichen Vertrauens und der Sicherheit sowie der wirtschaftlichen Stabilität nach einem Notfall sind ebenfalls wichtige Elemente eines wirksamen Notfallmanagements und einer erfolgreichen Entvölkerung.

Bevor ein Notfall eintritt, sind Planung, Schulung, Simulation, Risikomanagement und Koordination von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass bei der Reaktion Fragen des Tier- und Menschenschutzes berücksichtigt werden. Notsituationen können jedoch durch Ausfälle der Massen- oder elektronischen Kommunikation und Störungen der Zugänglichkeit zu Ressourcen oder zu den betroffenen Katastrophengebieten oder Katastrophengebieten unterbrochen werden. Auch ein Ausnahmezustand zeichnet sich durch Überraschung, Schock und Unvorhersehbarkeit aus und ist für die Betroffenen unerwünscht. Einige Notfälle, die mit der Entvölkerung von Tieren einhergehen, können örtlicher lokalisiert und mit lokalen Ressourcen bewältigt werden. Einige sind jedoch globaler angelegt und erfordern eine behördenübergreifende Zusammenarbeit (einschließlich internationaler Partner) sowie staatliche und bundesstaatliche Interventionen (z. B. der H5N1-HPAI-Ausbruch 2015).

Ein zentraler Bestandteil der Veterinärethik in einer Krisensituation ist die Festlegung, um welche Tiere wir uns kümmern sollen und wie wir uns um sie kümmern sollen. Die Beratung über diese Überlegungen in einer Krise, die mit einer Entvölkerung einhergeht, wird zwangsläufig einem multidisziplinären Team obliegen.³⁸ Ein solches Team kann aus Mitgliedern der Öffentlichkeit, Mitgliedern der Tierindustrie, Wissenschaftlern, Tierärzten und Mitgliedern von Regierungsbehörden bestehen. Diese Mitglieder werden wahrscheinlich unterschiedliche Prioritäten, Interessen und Ansichten über den moralischen und wirtschaftlichen Wert von Tieren haben. Präferenzen für die Zugehörigkeit zu bestimmten biologischen Gruppen (z. B. ob eine Art oder Individuen als Ärgernis oder Schädling gelten) und Uneinigkeit darüber, ob die Interessen von Tieren aus eigenem Interesse oder indirekt in einer Notsituation berücksichtigt werden sollen, könnten einen Krisenmanagementprozess zunächst vereiteln. Beispielsweise kann die Entvölkerung von Arten mit charismatischer Anziehungskraft ungeachtet der angewandten Methoden öffentliche Einwände hervorrufen, während die Tierschutzstandards, die auf Tiere angewendet werden, die gemeinhin als Schädlinge gelten (z. B. Nagetiere oder Insekten), möglicherweise keine große öffentliche Prüfung hervorrufen. Angesichts unterschiedlicher Ansichten darüber, welche Tiere wichtig sein sollten und wie wir ihre Interessen berücksichtigen sollten, kann ein allgemeines Engagement für den Tierschutz (z. B. dass wir auf ihre Fähigkeiten, Gefühle und Funktionen achten sollten) ein gemeinsamer Ausgangspunkt sein ethische und praktische Überlegungen. Bei der Beurteilung von Entvölkerungs- und Entsorgungstechniken und allgemeiner von Richtlinien und Maßnahmen zur Behandlung von Tieren in einer Krisensituation sollten unterschiedliche soziale, kulturelle und emotionale Beziehungen zwischen Mensch und Tier sowie die konkurrierenden ethischen und wirtschaftlichen Gründe sorgfältig berücksichtigt werden darauf gelegt, warum unterschiedliche Individuen

Einzelne Tiere und Tierarten sollen entweder gerettet oder vernichtet werden.

Bevor ein Notfall eintritt, sollten Entvölkerungsrichtlinien entwickelt werden, um Tierärzten und ihren Partnern bei der Entscheidung zu helfen, wie sie die bestmögliche tierärztliche Versorgung in Verbindung mit hohen professionellen Standards der Veterinärethik gewährleisten können. Eine frühzeitige Abstimmung mit anderen Mitgliedern des Krisenteams wird wahrscheinlich zu Respekt und einem guten Ergebnis führen.

Eine ordnungsgemäße Planung und Vorbereitung sind wichtige ethische Pflichten, die im Vorfeld erfüllt werden sollten und von der Veterinär Gemeinschaft und anderen Personen, die mit der Reaktion auf den Notfall betraut sind, mit einem hohen Maß an Professionalität durchgeführt werden müssen. Hier müssen Tierärzte und ihre Partner vorbereiten und darüber nachdenken, wie sie den verschiedenen von einer Notsituation betroffenen Parteien die bestmögliche Pflege unter den schlechtesten Bedingungen bieten können (z. B. Krisenbehandlungsstandards festlegen).

Eine Notsituation, die mit einer Entvölkerung einhergeht, kann eine umsichtige Anwendung von Entscheidungen im Bereich der öffentlichen Gesundheit erfordern, die eher die Pflichten gegenüber der Bevölkerung als gegenüber Einzelpersonen betonen, mit schneller Eindämmung oder Lösung und unter Berücksichtigung knapper Ressourcen wie Zeit, menschliche Fähigkeiten, Gelder und Veterinärmedizin medizinische Versorgung. Eine solide ethische Grundlage ist für die Steuerung von Krisenmanagement- und Entvölkerungsmaßnahmen durch gemeinsame ethische Grundsätze wie Fairness, Gerechtigkeit und Gerechtigkeit unerlässlich. Umgang mit begrenzten Ressourcen, einschließlich menschlicher Kapazitäten; Respekt vor den Interessen von Menschen und Tieren, die an der Entscheidung beteiligt sind; und konsequentialistische Überlegungen wie das Erzeugen des größten Nutzens und das Anrichten des geringsten Schadens.

In einer Notsituation, in der eine große Anzahl von Tieren getötet wird, müssen schwierige Entscheidungen getroffen werden. Neben einem Geflecht von Akteuren und Agenturen, deren Aufgabe es ist, das beste Ergebnis für alle Betroffenen zu erzielen, können Tierärzte mit einer Planung konfrontiert sein, die durch Pflichtkonflikte, Ressourcenknappheit, begrenzte und sich verändernde Informationen, Unsicherheit, emotionale Belastung, Unterschiede in den ethischen Werten usw. erschwert wird. Prioritäten und ein hohes Risiko für mehrere Interessengruppen.³⁹

Nicht alle Eventualitäten können im Voraus vorhergesehen werden, und ethische Werte oder Fragen sind möglicherweise nicht die einzigen Faktoren, die berücksichtigt werden, wenn die zuständige Behörde entscheidet, wie eine Notsituation, die mit einer Abwanderung einhergeht, am besten entschärft werden kann. Es gibt auch keine perfekte Formel oder Rezept für den Umgang mit der Abwanderung. Allerdings können die folgenden ethischen Überlegungen Tierärzten und anderen in einem Notfall helfen, der zu einer Entvölkerung führen kann (die folgende Diskussion basiert auf Campbell und Hare).⁴⁰,^{36,41,42} Ein alternativer Rahmen kann in Mephram gefunden werden.⁴³

Die Verlässlichkeit einer ethischen Entscheidungsfindung in einer Notsituation, die mit einer Entvölkerung einhergeht, beginnt mit dem, wozu die Tierärzte beruflich verpflichtet sind. Tierärzte sind beruflich dazu verpflichtet, das Wohlergehen und die Gesundheit der Tiere zu schützen bzw. zu fördern.³ Dies kann relativ einfach durchzuführen sein.

Form in normalen Zeiten. In einer Notsituation (z. B. einer Pandemie, einer Naturkatastrophe oder einem Verstoß gegen die Biosicherheit), die mit einem Bevölkerungsrückgang einhergeht, muss jedoch die Beziehung zwischen Tierarzt, Klient und Patient oder das Kompendium der Tierschutzgrundsätze eingehalten werden. Angesichts der Komplexität einer Notfallsituation eine Herausforderung darstellen. Die Prioritäten, Leid zu lindern oder Leben in einer Notsituation zu retten, sind zwar Eckpfeiler eines moralischen Kompasses, können jedoch durch Pflichtkonflikte gegenüber Tieren, der Öffentlichkeit, Kunden, dem Berufsstand und sich selbst sowie durch unterschiedliche Vorstellungen von Schaden und unterschiedliche Vorstellungen erschwert werden des Risikos, konkurrierende ethische Rahmenbedingungen und Prioritäten, wie das Gemeinwohl konzipiert wird,⁴⁴ und gegensätzliche Vorstellungen oder Schwerpunkte hinsichtlich des Wertes des Lebens von Tieren und ihres Wohlergehens.⁴⁵ Tierärzte sollten bei der Entvölkerung von Tieren in verschiedenen Kontexten die Vielfalt der Ansichten zum Tierschutz und zur Mensch-Tier-Beziehung berücksichtigen (z. B. werden einige Tiere als Familienmitglieder betrachtet, während andere nur instrumentell geschätzt werden).

Die Solidität der ethischen Entscheidungsfindung in Bezug auf die Entvölkerung kann durch eine Reihe von Schritten gestärkt werden. Im ersten Schritt der ethischen Überlegung *Problemsehen* Tierärzte und andere sollten zusammenkommen, um die ethischen Dimensionen der Situation zu lokalisieren oder zu identifizieren – das heißt, um die ethischen Fragen von empirischen, wirtschaftlichen oder politischen zu unterscheiden und dabei inhaltliche von verfahrensethischen Herausforderungen und Bedenken abzugrenzen. Obwohl es Überschneidungen geben kann, sollten ethische Fragen von Aspekten des Tierschutzes und der Tierpflege (die sich z. B. speziell auf medizinisches, artspezifisches oder biologisches Wissen konzentrieren) der Situation und beispielsweise von logistischen, ökologischen und regulatorischen Fragen unterschieden werden. Problem-Sehen lädt Tierärzte und andere auch dazu ein, über ihre persönlichen ethischen Werte oder Verpflichtungen nachzudenken und diese von den Werten der Organisationen oder Wähler, die sie vertreten, zu unterscheiden.

Der zweite Schritt *Identifizierung aller relevanten Parteien* Wer an der Notlage beteiligt sein wird oder von ihr betroffen oder betroffen ist, und die Entscheidung zur Entvölkerung ist von entscheidender Bedeutung, um sicherzustellen, dass keine der moralisch relevanten Einzelpersonen und Gruppen (zu denen Tiere gehören können, die zur Entvölkerung bestimmt sind oder gerettet werden sollen, menschliche Opfer, Notfallhelfer und Tierärzte, Bauernhöfe, Labore und Tierheime sowie die Umwelt oder wildlebende Arten) werden nicht berücksichtigt. Dieser Schritt kann die Beziehungen zwischen den verschiedenen Parteien und die Stärke aufdecken, die den Interessen der verschiedenen betroffenen Parteien verliehen wird. Dieser Schritt wird auch dazu beitragen, die Entscheidungsträger zu identifizieren, die an der Beratung über Bevölkerungsabwanderung oder andere Notfallmaßnahmen beteiligt sind oder sein sollten, und sowohl echte als auch potenzielle Interessenkonflikte für diese Entscheidungsträger hervorheben.

Der dritte Schritt beinhaltet *den Kontext berücksichtigen* des Notstands oder der Entvölkerung, einschließlich der Sammlung relevanter Informationen, die bei der Entscheidungsfindung hilfreich sind.

Herstellung. Die Expertise von Tierärzten im Erkennen *klinisch bedingte Probleme* wird wichtig sein, um die Entscheidung zur Entvölkerung voranzutreiben. Die Diagnose der Situation kann darin bestehen, das Leiden infizierter oder gefährdeter Tiere zu verringern oder herauszufinden, welche Tiere gerettet werden sollten. Die Ziele der Entvölkerung oder jeglicher Intervention werden ebenso in den Fokus rücken wie Erfolgswahrscheinlichkeiten, die Identifizierung von Risiken und Eventualitäten im Falle eines Therapieversagens. Sowohl bei der Vorbereitung als auch bei der Reaktionsplanung für einen Notfall sind Tierärzte bei der Abgrenzung des Notfalls von entscheidender Bedeutung *Krisenstandards der Pflege* (d. h. ein klinischer Maßstab für akzeptable Qualität der klinischen Versorgung) sowohl während der Vorbereitungs- als auch der Reaktionsphase einer Entvölkerung. Die Standards sollten den Meinungskonsens zu klinischen Fragen widerspiegeln und sich an evidenzbasierten klinischen Prozessen und Abläufen orientieren. Konsistente Standards für die Krisenversorgung sollten 1) starke ethische Grundlagen widerspiegeln und Verstöße gegen ethische Normen vermeiden; 2) Triage-Protokolle skizzieren und eine einheitliche Umsetzung zwischen den Krisenmanagementteams sicherstellen; 3) die Berücksichtigung und Integration unterschiedlicher Werteperspektiven fördern; 4) die Einbindung der Community-Mitglieder sowie eine wirksame Risikokommunikation und den Informationsaustausch in Echtzeit (so weit wie möglich) mit der betroffenen Bevölkerungsgruppe verbessern; 5) Maximierung der autonomen Entscheidungen menschlicher Opfer und Mitglieder eines Krisenmanagementteams (zu dem auch Tierärzte gehören) hinsichtlich der Zuweisung knapper Ressourcen wie Talent, Zeit, Energie und Geld; 6) besonders auf gefährdete Bevölkerungsgruppen achten; 7) klare Indikatoren für den Erfolg und das, was nicht tolerierbar ist, haben und 8) transparente Verantwortlichkeiten festlegen. Klinisch bedingte Probleme überschneiden sich mit solchen, die damit verbunden sind *Fragen der Lebensqualität/des Todes* wenn Tierärzte gebeten werden, darüber nachzudenken, welche Leben gerettet werden sollen oder wie Leiden gelindert werden könnte. Tierärzte können beispielsweise die folgenden wichtigen Überlegungen ansprechen: Wie sind die Aussichten für die Rückkehr der Tiere in ein normales Leben, wenn einige Tiere von der Entvölkerung verschont bleiben (was im Falle eines Krankheitsausbruchs und einer Impfung eine Option sein könnte)? Wie gut werden Tiere einen vorgeschlagenen Eingriff tolerieren, der die Zahl der zur Räumung vorgesehenen Tiere minimiert? Welche körperlichen und geistigen Schäden sind bei einem Therapieversagen für die Tiere zu erwarten? Welche körperlichen und geistigen Defizite werden die Tiere voraussichtlich erleiden, wenn die Behandlung erfolgreich ist? Wie wird sich die Lebensqualität von Tieren, die von der Entvölkerung betroffen sind, auf ihre Betreuer und die Gemeinschaften oder Ökosysteme, zu denen sie gehören (z. B. im Fall von Wildtieren), auswirken?

Neben klinischen Problemen werden auch andere berücksichtigt *Präferenzen und Interessen der Stakeholder* wird von entscheidender Bedeutung sein, um sicherzustellen, dass kontextbezogene Fragen angemessen angegangen werden. Daher ist es wichtig, andere potenzielle Informationsquellen zu konsultieren. Zu den nichtklinischen Überlegungen könnte beispielsweise gehören, ob Eigentümer und Betreuer oder betroffene Mitglieder der Öffentlichkeit oder Entvölkerungsbetreiber darüber informiert wurden

Vorteile und Risiken im Zusammenhang mit der Entvölkerungsmethode oder alternativen Lösungen. Verstehen sie, worum es geht, und können sie der Entvölkerung oder alternativen Antworten zustimmen?

Der nächste Schritt beinhaltet *Formulierung von Reaktionsplänen und Erstellung einer Reihe alternativer Abhilfemaßnahmen*. Eine Reihe grundlegender Fragen kann gestellt werden, um die Bewertung der Entscheidungsalternativen des Krisenmanagement- oder Entvölkerungsreaktionsteams zu unterstützen. Zu diesen Fragen gehört unter anderem, ob die Klage die Rechte von Tieren und Menschen mit einem Interesse an der Entscheidung respektiert (rechtsbasierter Ansatz); wird mehr Nutzen als Schaden erzeugen (konsequentialistischer Ansatz); spiegelt gutes Benehmen und Professionalität wider (Tugendenansatz); behandelt die betreffenden Parteien gerecht und menschlich, einschließlich der Anerkennung, dass sie überhaupt Interessen haben (Gerechtigkeitsansatz); und fördert die Interessen der gesamten Gemeinschaft (Menschen, Tiere, Umwelt und andere Betroffene; Gemeinwohlgedanke).⁴³

Die Überlegungen in dieser Phase können die Entscheidung umfassen, ganz auf die Entvölkerung zu verzichten oder zwischen Entvölkerungsmethoden zu wählen. Hier können Tierärzte den Einsatzteams dabei helfen, die Vorzüge der empfohlenen Mittel oder Alternativen zu bewerten, um das Ziel zu erreichen, Leiden zu lindern oder Leben zu retten. Zu diesem Schritt gehört die Feststellung, ob das Krisenreaktionsteam über die besten verfügbaren Daten zur Ausbreitung eines Krankheitsausbruchs verfügt, die Feststellung der Wirksamkeit einer Intervention wie eines Impfstoffs oder die Feststellung, ob Tiere in einer gefährdeten Situation untergebracht oder rehabilitiert werden können. Dazu kann auch die Untersuchung der Umstände im Zusammenhang mit Katastrophen wie Überschwemmungen, Bränden oder Erdbeben im Hinblick auf das Wohlergehen gestrandeter Tiere gehören.

Identifizieren der Werte oder ethischen Grundlagen Sowohl in der Vorbereitung als auch in der Reaktionsplanung für einen Notfall eingebettet, ist dies ein wichtiger nächster Schritt in der ethischen Entscheidungsfindung. Werte (d. h. Ideen, die das Handeln leiten) explizit und klar zu machen, kann beim Rechtfertigungsprozess hilfreich sein, wenn Pflicht- oder Interessenkonflikte bestehen und Prioritäten zwischen Werten oder Ergebnissen festgelegt werden müssen. In Notsituationen ist es besonders wichtig, ethische Grundsätze und Werte zu ermitteln und sie öffentlich zu machen, um öffentliche Unterstützung zu gewinnen und sicherzustellen, dass die Auswirkungen der Reaktion (sei es Entvölkerung oder nicht) auf Tiere, menschliche Akteure wie Kunden und die Öffentlichkeit im Allgemeinen gleich sind so gründlich wie möglich durchdacht.

Dabei sollten im Idealfall die relevanten ethischen Grundsätze und Werte öffentlich artikuliert bzw. möglichst transparent gemacht werden. Diese Prinzipien können widerspiegeln, ob beispielsweise Konsequenzen, Rechte oder Charaktertugenden verschiedene Reaktionen motivieren.

Im Allgemeinen basieren ethische Entscheidungen auf gemeinsamen Grundsätzen oder Werten, die entweder inhaltlicher oder verfahrenstechnischer Natur sind. *Inhaltliche Grundsätze* drücken philosophische und normative Verpflichtungen aus, die „Konsequenzen, Zwänge oder Verhalten“ betonen.⁴⁶ *Verfahrensgrundsätze* reflektieren

die Entscheidungsmechanismen, die mit der Art und Weise unserer Überlegungen verbunden sind. Kurz gesagt kann die Betonung der Konsequenzen Folgendes hervorheben: a) utilitaristisches Denken, das darauf abzielt, entweder das geringste Maß an Leid oder das größte Gesamt- oder Gesamtgut für alle zu erzeugen (im Endeffekt die größte Zahl zu sparen); b) Pareto-Optimalität, die sicherstellen soll, dass zumindest niemand schlechter gestellt wird, wenn das beste Ergebnis erzielt wird; c) das Prinzip „Rettet alle, die gerettet werden können“;³⁶ oder d) das Minimax-Prinzip, das erfordert, dass Entscheidungsträger die maximal möglichen Kosten für jede Vorgehensweise ermitteln und das Minimum dieser möglichen Kosten wählen. Konsequentialistisches Denken zielt darauf ab, möglichst viel Gutes zu bewirken oder den geringsten Schaden anzurichten, und berücksichtigt Bedenken hinsichtlich des Wohlbefindens. Der Schwerpunkt dieses Ansatzes liegt auf den zukünftigen Auswirkungen einer Maßnahme für alle, die möglicherweise davon betroffen sind. Entscheidungen über Konsequenzen können als Entscheidungen angesehen werden, die das Wohlbefinden betreffen. Bedenken hinsichtlich des Wohlergehens können auf Bemühungen basieren, entweder sicherzustellen, dass kein Schaden angerichtet wird (z. B. Tieren, Betreuern oder Mitgliedern der Öffentlichkeit keinen Schaden zuzufügen) oder Wohltätigkeit zu fördern (z. B. Gutes für andere zu tun, indem man ihnen entweder direkt zugute kommt oder indem man verhindert), oder die Beseitigung von Schäden, die sich letztendlich auf sie auswirken werden).

Die Betonung von Zwängen wie Gerechtigkeit, Pflichten und Rechten hebt nicht-konsequentialistische Handlungsgründe hervor⁴⁷ und betont die Absichten und Motivationen hinter den Handlungen, einschließlich der Pflichten, die vor der Situation bestehen, wie z. B. die Verpflichtung, die Autonomie von Betreuern und Notfalldiensten zu respektieren oder die Fairness zu respektieren (z. B. Behandeln wir manche Tiere nur als Mittel zum Zweck? Sind wir das? Respektierung moralisch bedeutsamer Rechte und Ansprüche menschlicher Akteure, die von der Notlage und der Entscheidung zur Entvölkerung betroffen sind? Verfügen wir über faire Verfahren, um zu entscheiden, welche und wie viele Tiere vernichtet werden? Sind die Ergebnisse der Entvölkerung mit den öffentlichen Vorstellungen von Gerechtigkeit vereinbar?). Eine Betonung von Zwängen könnte auch von der Treue beeinflusst werden, nämlich davon, ob die Entscheidung zur Entvölkerung den institutionellen und beruflichen Rollen des Tierarztes entspricht (z. B. ob sie die Vertrauensbeziehungen widerspiegelt, die Tierärzte und andere mit der Gemeinschaft haben, und vielleicht wie sie durch die Treue zum Ausdruck kommt). Eid oder Tierarzt-Klient-Patient-Beziehung).

Die Betonung des Verhaltens hebt Charaktertugenden hervor und versucht, Qualitäten (Tugenden und Laster) zu erkennen, die die menschlichen Akteure in der Situation motivieren⁴⁶ (z. B. ob sich die Tierärzte in einer Weise verhalten, die lobenswert ist [dh im Einklang mit den beruflichen Erwartungen, die im Berufskodex ihrer Organisation festgelegt sind]), trotz mildernder Umstände, die durch den Notfall entstanden sind. Verhalten sie sich beispielsweise mit Integrität gemäß den professionellen Verhaltenskodizes oder waren sie ehrlich gegenüber Kunden, deren Tiere entvölkert werden müssen?

Überlegungen zur Entvölkerung gem *richtige Vorgehensweise*! Das heißt, indem im Normalfall Eingaben angefordert werden

Dies ist ein wichtiger Teil des Ethikdiskurses. Eine ethische Entscheidungsfindung ist von zentraler Bedeutung für die Bestimmung unserer Verpflichtungen gegenüber Tieren in Katastrophen- oder Krisensituationen und ist für eine umsichtige Vorbereitung, Richtlinien, Reaktion und Wiederherstellung von wesentlicher Bedeutung.^{48,49} Ein Entvölkerungsplan und seine Umsetzung erfordern die Einhaltung gemeinsamer ethischer Grundsätze. Darüber hinaus sollte eine breite öffentliche Diskussion über die Zuteilung begrenzter Ressourcen in Notfällen nach Möglichkeit ein wesentlicher Bestandteil der Katastrophenvorbereitung in einer demokratischen Gesellschaft sein und nicht außer Acht gelassen werden.³⁶ Ein breites öffentliches Engagement ist von entscheidender Bedeutung, um eine Krisensituation schnell und effizient zu lösen und sicherzustellen, dass die beste Versorgung denjenigen zur Verfügung steht, die sie am meisten benötigen, und gleichzeitig die Bedürfnisse der Gemeinschaft und des Einzelnen gerecht abzuwägen. Tierärzte, die Teil eines Krisenreaktionsteams sind, profitieren von der Unterstützung einer informierten Öffentlichkeit, die sich der notwendigen Verfahren zur Bewältigung der Katastrophe bewusst ist, und davon, dass das gewünschte Ergebnis transparent gemacht wird.

Es ist wichtig, dass die ethische Grundlage für die Vorbereitung und Reaktion auf die Entvölkerung öffentlich ist, um den öffentlichen Erwartungen an Transparenz, Konsistenz, Verhältnismäßigkeit und Rechenschaftspflicht, insbesondere in Notsituationen, gerecht zu werden. Diese Verfahrensfragen können die Entwicklung konsistenter Krisenstandards für die Versorgungsprotokolle leiten und ein integriertes und kontinuierliches Engagement der Gemeinschaft und des Krisenteams prägen. Verbesserung der Aufklärung und Kommunikation über Risiken, Unsicherheit und wissenschaftlich fundierte oder evidenzbasierte Prozesse zwischen Interessengruppen und Krisenteam-Einsatzkräften; der Öffentlichkeit Zusicherungen hinsichtlich der rechtlichen Autorität und der Beteiligung staatlicher Akteure auf verschiedenen Ebenen geben; klare Erfolgsindikatoren hervorheben; und Grenzen von Verantwortung und beruflichen Grenzen abgrenzen. Hier ist es wichtig zu ermitteln, wer ethische Informationen anfordern oder benötigen wird (z. B. Entscheidungsträger von Einsatzleitteams, Notfallmanagementausschüssen, lokalen Notfallmanagement-Kommandozentralen [einschließlich Polizei, Feuerwehr und Rettungsdiensten], öffentliche Gesundheitsbehörden, Kliniker [z. B. Tierärzte, Ärzte, Krankenschwestern und Sozialarbeiter], Verbraucher- und Bürgerinitiativen sowie lokale Glaubensorganisationen).

Ganz gleich, ob es um die Abwägung und Gewichtung von Schaden und Nutzen oder um die Berücksichtigung von Einschränkungen wie Rechten und Ansprüchen oder um die Berücksichtigung korrekten beruflichen Verhaltens geht: Tierärzte sollten die Relevanz ihrer ethischen Entscheidungsfindung für Gerichte, Berufsverbände und die Öffentlichkeit im Auge behalten. Es ist wichtig, rechtliche und berufliche Regeln zu konsultieren, wenn Entscheidungen über die beste Vorgehensweise oder die Wahl der Entvölkerungsmethode getroffen werden.

Die Entvölkerung kann, ähnlich wie die Notwendigkeit, zahlreiche Sterbehilfemaßnahmen durchführen zu müssen, zu dauerhaftem emotionalem Stress führen.⁵⁰ Eine schlecht durchgeführte Entvölkerung kann zu Schäden für Patienten, Kunden und Nichtveterinärmediziner führen

Personal, Tierärzte, Notfallhelfer und zugehöriges Krisenpersonal sowie den Berufsstand. Für Tierärzte, die bei der Entvölkerung helfen, kann es von Vorteil sein, nach anderen zu suchen, die als Resonanzboden dienen können. *Die Angelegenheit mit anderen besprechen*. Experten aus den Bereichen Notfallmanagement oder Berufskollegen, können auch in Notfällen fachliche Entscheidungshilfen geben. Der Austausch von Erfahrungen im Zusammenhang mit der Bewältigung von Ausbrüchen und die Entwicklung einer Stellungnahme zur Notwendigkeit eines durchdachten, kritischen und flexiblen Denkens bei der Anwendung von Entvölkerungstechniken können auch die Wohlfahrtsergebnisse sowie die Rechtfertigung und Rechenschaftspflicht der eigenen Entscheidungsfindung in einer Krisensituation verbessern. Das Besprechen von Werten (d. h. den Leitprinzipien, die andere als die wichtigsten zur Linderung von Gesundheits- und Wohlfahrtsproblemen während einer Krise betrachten [und die die Erfahrung eines Lebens widerspiegeln können]) kann den moralischen Kompass in einer Notsituation stärken. Auch die Frage, wie sich jemand in diesem Bereich, den man bewundert, in dieser Situation verhalten würde, kann dabei helfen, einen Überblick darüber zu gewinnen, wie man sich in Notsituationen mit Bevölkerungsrückgang verhalten soll. Von Kollegen zu lernen, die wissen, wie man effektiv auf eine Katastrophe oder einen Krankheitsausbruch, einschließlich Entvölkerung, reagieren kann, wird es Tierärzten und anderen, die eine solche Initiative in einer Krisensituation durchführen müssen, ermöglichen, angemessen zu versorgen und die Bedürfnisse von Tieren und Tieren zu antizipieren Menschen, die von der Entvölkerung der Tiere betroffen sind.

0,13 Referenzen

1. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
2. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
3. AVMA. Grundsätze der veterinärmedizinischen Ethik der AVMA. Verfügbar unter: <https://www.avma.org/KB/Policies/Pages/Principles-of-Veterinary-Medical-Ethics-of-the-AVMA.aspx>. Zugriff am 16. Februar 2019.
4. Selye H. Stress und das allgemeine Anpassungssyndrom. *Br Med J* 1950;1:1383-1392.
5. DeGrazia D. Die Ethik der Tierversuche: Wie sind die Aussichten auf eine Einigung? *Camb Q Healthc Ethik* 1999;8:23-34.
6. McMillan FD. Komfort als oberstes Ziel in der veterinärmedizinischen Praxis. *J Am Vet Med Assoc* 1998;212:1370-1374.
7. Antognini JF, Barter L, Carstens E. Überblick: Bewegung als Index der Narkosetiefe bei Menschen und Versuchstieren. *Comp Med* 2005;55:413-418.
8. Raj ABM, Gregory NG. Auswirkungen auf das Wohlergehen der Gasbetäubung von Schweinen 1. Bestimmung der Abneigung gegen die anfängliche Inhalation von Kohlendioxid oder Argon. *Anim Welf* 1995;4:273-280.
9. Alkire MT, Hudetz AG, Tononi G. Bewusstsein und Anästhesie. *Wissenschaft* 2008;322:876-880.
10. Webster AB, Collett SR. Ein mobiles Tötungssystem in modifizierter Atmosphäre zur Entvölkerung kleiner Herden. *J Appl Poult Res* 2012;21:131-144.
11. Hendrickx JF, Eger EI II, Sonner JM, et al. Ist Synergie die Regel? Ein Überblick über anästhetische Wechselwirkungen, die Hypnose und Immobilität hervorrufen. *Anesth Analg* 2008;107:494-506.
12. Zeller W, Mettler D, Schatzmann U. Untersuchungen zur Betäubung des Schlachtgeflügels mit Kohlendioxid. *Fleischwirtschaft* 1988;68:1308-1312.
13. Internationale Vereinigung zur Schmerzforschung. Schmerzbegriffe. Verfügbar unter: www.iasp-pain.org/AM/Template.cfm?Section=Pain_Definitions&Template=/CM/HTMLDisplay.cfm&ContentID=1728#Pain. Zugriff am 7. Februar 2011.
14. Cavanna AE, Shah S, Eddy CM, et al. Bewusstsein: eine neurologische Perspektive. *Verhalten Neuro* 2011;24:107-116.
15. Alkire MT, Hudetz AG, Tononi G. Bewusstsein und Anästhesie. *Wissenschaft* 2008;322:876-880.
16. Mashour GA, Orser BA, Avidan MS. Intraoperatives Bewusstsein – von der Neurobiologie bis zur klinischen Praxis. *Anästhesiologie* 2011;114:1218-1233.
17. Hawkins P, Playle L, Golledge H, et al. Konsenssituation in Newcastle zur Kohlendioxid-Euthanasie von Labortieren. 9. August 2006. Verfügbar unter: www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/Events/First%20Newcastle%20consensus%20meeting%20report.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
18. McKeegan DE, Sparks NH, Sandilands V, et al. Physiologische Reaktionen von Legehennen während der Ganzstalltötung mit Kohlendioxid. *Br Poult Sci* 2011;52:645-657.
19. Benson ER, Alphin RL, Rankin MK, et al. Auswertung der EEG-basierten Bestimmung von Bewusstlosigkeit vs. Handlungsverlust bei Broilern. *Res Vet Sci* 2012;93:960-964.
20. Finnie JW. Neuropathologische Veränderungen, die durch die nicht durchdringende, perkussive Bolzenschussbetäubung von Rindern hervorgerufen werden. *NZ Vet J* 1995;43:183-185.
21. Gregory NG, Lee JL, Widdicombe JP. Tiefe der Gehirnerschütterung bei durch den Bolzenschuss erschossenen Rindern. *Fleischwissenschaft* 2007;77:499-503.
22. Vogel KD, Badtram G, Claus JR, et al. Die Elektrobetäubung nur am Kopf mit anschließender Elektrobetäubung nach Herzstillstand ist eine wirksame Alternative zur Elektrobetäubung nur am Kopf bei Schweinen. *J Anim Sci* 2011;89:1412-1418.
23. Grandin T. Verbesserung des Tierschutzes in Schlachtbetrieben für Geflügel und Fisch durch Auditprogramme. In: Grandin T, Hrsg. *Verbesserung des Tierschutzes: ein praktischer Ansatz*. Wallingford, England: CABI Publishing, 2010;160-185.
24. Cartner SC, Barlow SC, Ness TJ. Verlust der kortikalen Funktion bei Mäusen nach Enthauptung, Zervixluxation, Kaliumchlorid-Injektion und CO₂Inhalation. *Comp Med* 2007;57:570-573.
25. Vanderwolf CH, Buzak DP, Cain RK, et al. Neokortikale und hippocampale elektrische Aktivität nach Enthauptung bei der Ratte. *Gehirnres* 1988;451:340-344.
26. Mikeska JA, Klemm WR. EEG-Bewertung der Humanität der Asphyxie und Enthauptungs-Euthanasie der Laborratte. *Laborationswissenschaft* 1975;25:175-179.
27. Bates G. Humane Fragen rund um die Enthauptung neu überdacht. *J Am Vet Med Assoc* 2010;237:1024-1026.
28. Holson RR. Euthanasie durch Enthauptung: Beweise dafür, dass diese Technik bei Labornagetieren zu sofortiger, schmerzloser Bewusstlosigkeit führt. *Neurotoxicol Teratol* 1992;14:253-257.
29. Derr RF. Schmerzempfindung im Gehirn einer enthaupteten Ratte. *Lebenswissenschaft* 1991;49:1399-1402.
30. van Rijn CM, Krijnen H, Menting-Hermeling S, et al. Enthauptung bei Ratten: Latenz bis zur Bewusstlosigkeit und die „Todeswelle“. *Plus eins* 2011;6:e16514.
31. Grillner S. Menschliche Fortbewegungskreisläufe entsprechen. *Wissenschaft* 2011;334:912-913.
32. Grandin T. Schlachthöfe humaner für Rinder, Schweine und Schafe machen. *Annu Rev Anim Biosci* 2013;1:491-512.
33. Woods J, Shearer JK, Hill J. Empfohlene Sterbehilfepraktiken auf dem Bauernhof. In: Grandin T, Hrsg. *Verbesserung des Tierschutzes: ein praktischer Ansatz*. Wallingford, England: CABI Publishing, 2010;194-195.
34. Grandin T. Verhalten von Schlachthof- und Auktionsmitarbeitern gegenüber Tieren. *Anthrozoos* 1988;1:205-213.
35. Meyer RE, Morrow WEM. Euthanasie. In: Rollin BE, Benson GJ, Hrsg. *Verbesserung des Wohlbefindens von Nutztieren: Maximierung des Wohlergehens und Minimierung von Schmerzen und Leiden*. Ames, Iowa: Blackwell, 2004;351-362.
36. Zack N. Die Ethik der Katastrophenplanung: Vorbereitung vs. Reaktion. *Philos Geschäftsführer* 2009;8:55-66.
37. Meijboom FL, Stassen EN, Hrsg. *Das Ende des Tierlebens: ein Beginn einer ethischen Debatte. Ethische und gesellschaftliche Überlegungen*

- über das Töten von Tieren*. Wageningen, Niederlande: Wageningen Academic Publishers, 2016.
38. Murray G, McCutcheon S. Modellrahmen und Prinzipien des Notfallmanagements. *Rev Sci Tech*1999;18:15–18.
 39. Tannenbaum J. Veterinärmedizinische Ethik: ein Schwerpunkt widersprüchlicher Interessen. *J Soc-Probleme*1993;49:143–156.
 40. Campbell CS, Hare JM. Ethische Kompetenz in Gerontologieprogrammen. *Gerontol Geriatr Educ*1997;17(4):3–16.
 41. Crony CC, Anthony R. Wissenschaft in einem Klima der Werte engagieren: Werkzeuge für Tierwissenschaftler, die mit der Lösung ethischer Probleme beauftragt sind. *J Anim Sc*2010;88(Ergänzung 13):E75–E81.
 42. Morgan C. Ein Leitfaden zur moralischen Entscheidungsfindung für Tierärzte. *News/ Soc Vet Med Ethics*2006;12(1):3–4.
 43. Mephram B. Moral, Morbidität und Mortalität: eine ethische Analyse der Tötung nichtmenschlicher Tiere. In: Meijboom FL, Stassen EN, Hrsg. *Das Ende des Tierlebens: ein Beginn einer ethischen Debatte. Ethische und gesellschaftliche Überlegungen zum Töten von Tieren*. Wageningen, Niederlande: Wageningen Academic Publishers, 2016; 341–362.
 44. Anthony R. Die widerspenstige Seite der Ethik zähmen: Herausforderungen eines Bottom-up-Ansatzes zur Ethik in den Bereichen Lebensmittelpolitik und Klimawandel bewältigen. *J Agrarumweltethik* 2012;25:813–841.
 45. Allen H, Taylor A. Entwicklung der US-amerikanischen Strategie zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche. *Katastrophe Vorheriges Management*2014;23;19–39.
 46. Thompson PB. *Vom Feld auf den Teller: Ernährungsethik für alle*. New York: Oxford University Press, 2015.
 47. Beauchamp TL, Childress JF. *Prinzipien der biomedizinischen Ethik*. 7. Aufl. New York: Oxford University Press, 2013.
 48. Rollin BE. Ethik und Sterbehilfe. *Kann J. Tierarzt werden?*2009;50:1081–1086.
 49. Nussbaum MC, Chan JCW, Lau JYF, et al. *Die Ethik und Politik des Mitgeföhls und der Fähigkeiten*. Hongkong: Juristische Fakultät, Universität Hongkong, 2007.
 50. Rollin BE. Euthanasie, moralischer Stress und chronische Krankheiten in der Veterinärmedizin. *Tierarzt/ klinik North Am Small Anim Pract* 2011;41:651–659.

1: Begleittiere

1.1 Allgemeine Überlegungen

1.1.1 Eingeschlossene Arten und Umgebungen

Zu den Begleittieren in diesem Abschnitt gehören: Katzen, Hunde, Frettchen, Hängebauschweine, Kaninchen und kleine Nagetiere, die üblicherweise als Haustiere gehalten werden (Chinchillas, Rennmäuse, Meerschweinchen, Hamster, Mäuse und Ratten). Wassertiere, Vögel und exotische Tiere, die als Haustiere gehalten werden, werden in anderen Abschnitten dieses Dokuments behandelt.

Begleittiere, deren Entvölkerung in Betracht gezogen werden kann, können in verschiedenen Umgebungen anzutreffen sein, darunter auch Tiere in Einzelbesitz; Zuchttiere (von Muttertieren, Zuchtieren und einzelnen Würfen bis hin zu Kolonien von Zuchtieren); Tierpopulationen, die in Tierkontrolleinrichtungen, Tierheimen, Rettungsstationen, Auffangstationen und Tierhandlungen gehalten werden; Tiere, die in Forschungslabors gehalten werden; Tiere, die in Veterinäreinrichtungen, Tierpensionen oder Quarantänestationen gehalten werden; Tiere, die in Einrichtungen zur Ausbildung von Arbeitstieren gehalten werden (z. B. Hunde, die für das Militär, die Strafverfolgung, die Sicherheit oder den Dienst bestimmt sind); Windhunde werden auf Rennbahngeländen und Trainingsanlagen gehalten; und frei lebende, herrenlose, verlassene oder verwilderte Haustiere, die in praktisch jedem terrestrischen Ökosystem vorkommen können.

Institutionen wie gut geführte Forschungslabore, Tierkontrolleinrichtungen, Quarantäneeinrichtungen und Tierheime verfügen aufgrund staatlicher oder institutioneller Vorschriften im Allgemeinen über Entvölkerungsprotokolle in ihren Notfall- und Katastrophenvorsorgeplänen. Andere Einrichtungen, die Gruppen von Haustieren beherbergen, wie Ausbildungs- oder Tierpensionen, Zuchtbetriebe und private Tierheime oder Auffangstationen, sind tendenziell weniger streng reguliert und verfügen mit geringerer Wahrscheinlichkeit über Notfallverfahren zur Entvölkerung.

1.2 Ereignisse

Notwendige Entvölkerung

Zu den Notfallereignissen, die eine Abwanderung von Haustieren erforderlich machen können, gehören unter anderem der weitverbreitete Verlust lebenswichtiger Ressourcen bei Naturkatastrophen wie Erdbeben oder Überschwemmungen; Nicht-natürliche Katastrophen wie Vorfälle im Zusammenhang mit Terrorismus, Bioterrorismus, konventionelle oder nukleare Angriffe oder Unfälle oder das Verschütten giftiger Chemikalien; Kontamination der Lebensmittel- und Wasserversorgung; zoonotische oder pandemische Krankheiten, die die öffentliche Gesundheit und die Lebensmittelversorgung gefährden; und ansteckende Tierkrankheit an einem einzigen Ort oder einer einzelnen Art. Öffentliche Wahrnehmungen, politische und rechtliche Interventionen, logistische Schwierigkeiten und Compliance-Probleme werden wahrscheinlich die Entvölkerungsbemühungen gegen Haustiere erschweren, wie es bei der Euthanasie des Hundes eines Ebola-Virus-Opfers in Spanien im Jahr 2014 der Fall war.¹

1.3 Entvölkerungsmethoden

In den meisten Fällen, in denen es um die Entvölkerung von Haustieren geht, ist die Zahl der betroffenen Tiere viel geringer als in Situationen, in denen die Entvölkerung anderer Tierarten (z. B. Schweine, Geflügel) erfolgt, was den Einsatz standardmäßiger Euthanasiemaßnahmen ermöglichen sollte. Wann immer möglich, Standard-Euthanasiemethoden, wie in den aktuellen AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben² genutzt werden müssen. Im Folgenden beschriebene Methoden, die nicht den AVMA-Kriterien für Sterbehilfe entsprechen, sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn dringende Umstände die Umsetzung von Standard-Sterbehilfemethoden verhindern (z. B. Nichtverfügbarkeit von Sterbehilfemethoden) und sollten für routinemäßige oder nicht dringende Umstände nicht als akzeptabel angesehen werden. Darüber hinaus können einige Methoden, die im Rahmen der AVMA-Entvölkerungskriterien zulässig sind, für Hundeführer, Beobachter und die Öffentlichkeit ästhetisch anstößig sein (z. B. Schüsse aus nächster Nähe oder Enthauptung von Haustieren). Daher sollte die Wahl der Entvölkerungsmethode mit gebührender Überlegung getroffen werden für mögliche Medien- und öffentliche Reaktionen, die auftreten können. Bei allen Methoden muss vor der Entsorgung der Überreste festgestellt werden, dass der Tod eingetreten ist, und es sollten geeignete Entsorgungsmethoden angewendet werden, um den örtlichen, staatlichen und bundesstaatlichen Gesetzen zu entsprechen und die Gefahren für Aasfresser und die Umwelt aufgrund chemischer Rückstände im Gewebe zu minimieren .

1.3.1 Inhalative Methoden

Zu den Inhalationsmitteln zählen Inhalationsanästhetika (Enfluran, Halothan, Isofluran, Methoxyfluran, Sevofluran, Lachgas, Chloroform und Ether), Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Inertgase. Inhalationsanästhetika werden am besten als erster Schritt einer zweistufigen Methode eingesetzt, bei der die sekundäre Methode (z. B. die physikalische Methode) den Tod herbeiführt, sobald das Tier bewusstlos ist. Aufgrund der relativen Sicherheit moderner Inhalationsanästhetika ist ihre Verwendung als alleinige Sterbehilfemittel bei der Entvölkerung im Allgemeinen unpraktisch, da große Mengen an Inhalationsanästhetika erforderlich sind und es lange dauert, bis der Tod eintritt.³Die bevorzugte Reihenfolge für Inhalationsmittel ist Isofluran, Halothan, Sevofluran, Enfluran, Methoxyfluran und Desfluran, mit oder ohne N₂O. Lachgas kann bei alleiniger Anwendung zu Beschwerden aufgrund von Hypoxie vor dem Bewusstseinsverlust führen, es kann jedoch in Kombination mit anderen Inhalationsanästhetika verwendet werden, um den Beginn der Anästhesie zu beschleunigen und die Menge des anderen erforderlichen Anästhetikums zu verringern. Kohlendioxid, Kohlenmonoxid und Inertgase erfordern spezielle Geräte oder Einrichtungen, um diese Inhalationsstoffe ordnungsgemäß zu verabreichen, ohne unnötige Belastungen für Tiere und Gefahren für menschliches Personal hervorzurufen. Daher sollte die Verwendung dieser Mittel auf seltene Fälle beschränkt werden, wenn entsprechende Einrichtungen gemäß den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren vorgesehen sind²stehen sofort zur Entvölkerung von Haustieren zur Verfügung. Die extreme Entflammbarkeit von Äther und die Toxizitäts- und Karzinogenitätsrisiken von Chloroform für den Menschen.

Die Durchführung von Entvölkerungsmaßnahmen macht diese Mittel als Inhalationsmethoden weniger wünschenswert. Daher wird generell von ihrer Verwendung abgeraten, da nach sichereren Alternativen gesucht werden sollte.

Aufgrund der Möglichkeit einer Genesung nach unzureichender Inhalationsexposition muss darauf geachtet werden, dass der Tod bereits eingetreten ist, bevor Tierreste entsorgt werden.²Gewebereste können tagelang bestehen bleiben, daher ist eine ordnungsgemäße Entsorgung der Reste erforderlich.⁴Inhalationsstoffe können für das Personal gefährlich sein, und es müssen Verfahren vorhanden sein, um die Exposition von Tierarbeitern gegenüber Narkosemitteldämpfen zu minimieren.⁵Es dauert länger, bis Inhalationsmittel bei Neugeborenen eine Anästhesie auslösen und zum Tod führen. Daher kann eine sekundäre Methode erforderlich sein.⁶Bei einigen Inhalationsanästhetika besteht die Gefahr einer Ablenkung und eines Missbrauchs durch das Personal.

1.3.2 Nichtinhalative chemische Methoden, injizierbare Mittel

Wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren dargelegt,²Die intravenöse oder intraperitoneale Injektion von Euthanasielösungen auf Barbituratbasis ist die bevorzugte Euthanasiemethode für alle Begleitarten. Alternative Verabreichungswege (z. B. intrarenal, intrahepatisch) an wache Tiere erfordern im Allgemeinen eine größere Zurückhaltung des Tieres, mehr Geschick des Bedieners und mehr Zeit, sodass sie in Entvölkerungssituationen, in denen Zweckmäßigkeit von entscheidender Bedeutung ist und geschultes Personal möglicherweise knapp ist, weniger wünschenswert sind. Sofern verfügbar, ist auch die intravenöse Verabreichung von Euthanasielösungen auf Embutramidbasis akzeptabel; Aufgrund der Schmerzen bei der Injektion und der Möglichkeit einer Dysphorie bei Bewusstlosigkeit werden andere Verabreichungswege als die intravenöse Anwendung für Verbindungen auf Embutramid-Basis nicht empfohlen.²Injizierbare Anästhetika können als einzige Methode zur Sterbehilfe durch Überdosierung eingesetzt werden. Sowohl Euthanasielösungen als auch injizierbare Anästhetika können im Rahmen einer zweistufigen Euthanasie verwendet werden, wobei die Injektionen so lange dosiert werden, bis die Bewusstlosigkeit eintritt. Anschließend wird eine sekundäre Methode (z. B. intravenös verabreichtes Kaliumchlorid, ein neuromuskuläres Blockierungsmittel, eine bilaterale Thorakotomie oder eine andere physikalische Methode) angewendet. Diese zweistufige Methode kann in Situationen nützlich sein, in denen der Vorrat an Euthanasielösung oder injizierbaren Anästhetika begrenzt ist.

Die intravenöse Verabreichung von Kaliumchlorid verursacht bei der Injektion erhebliche Schmerzen und wird daher nur bei bewusstlosen Tieren empfohlen.²Gesättigte und konzentrierte Lösungen von Magnesiumsulfat, die über intravenöse oder intrakardiale Wege injiziert wurden, führten bei Hunden zu einem schnellen Tod, wenn sie ohne vorherige Sedierung verabreicht wurden.⁹Berichtete Auswirkungen von Lösungen mit Konzentrationen $\leq 50\%$ umfassten unwillkürliches Wasserlassen, leichtes Muskelzittern, Tachykardie und Tachypnoe, Lautäußerungen (2 von 30 Hunden) und unfreiwilligen Stuhlgang (5 von 30 Hunden). Die intravenöse oder IC-Injektion von Lösungen mit Konzentrationen $> 60\%$ verursachte stärkeres Muskelzittern, was zu Zuckungen der Gliedmaßen führte. Aufgrund dieser Nebenwirkungen sollten Haustiere vor der Verabreichung konzentrierter Magnesiumsalzlösungen bewusstlos sein.

Neuromuskuläre Blocker induzieren eine schlaffe Lähmung ohne Bewusstlosigkeit oder Schmerzempfindung. Der Tod ist auf Erstickung aufgrund einer Lähmung der Atemmuskulatur zurückzuführen, die wahrscheinlich zu erheblichem Leiden führt, bevor sie das Bewusstsein verliert

Opiode in supratherapeutischen Dosierungen verursachen eine schwere ZNS-Depression, die zu Atemstillstand und Tod führt. Ultrapotente Opiode (Etorphinhydrochlorid und Carfentanilcitrat) sind 3.000 bis 10.000 Mal so wirksam wie Morphinsulfat und wurden zur Immobilisierung und Euthanasie von Wildtieren, insbesondere der Megafauna, eingesetzt.¹⁰ Obwohl sie hochwirksam sind, stellen diese Mittel ein sehr hohes Risiko für das menschliche Personal dar, da weniger als ein Tropfen auf verletzter Haut oder Schleimhäuten oder eine versehentliche Injektion innerhalb von Minuten zum Tod führen kann, wenn keine geeignete Behandlung erfolgt. Diese Medikamente erfordern eine besondere Zulassung und sollten nur von erfahrenen Bedienern gehandhabt werden, die über geeignete Gegenmittel verfügen.

Die enterale oder parenterale Anwendung von quartären Ammoniumverbindungen, Lösungsmitteln (z. B. Aceton, Tetrachlorkohlenstoff), Formaldehyd, Phenolen oder ähnlichen Verbindungen ist in Entvölkerungssituationen niemals akzeptabel. Es gibt keine Forschungsergebnisse, die Wirksamkeit, Dosierung, Wirkungsmechanismus, Wirkungseintritt oder Nebenwirkungen der Verwendung dieser Verbindungen zur Herbeiführung des Todes beschreiben. Viele sind ätzend und können bei der Injektion Schmerzen verursachen. Einige (z. B. Formaldehyd) stellen erhebliche Bedenken hinsichtlich der menschlichen Gesundheit und Karzinogenität dar.¹¹

1.3.3 Nichtinhalative chemische Methoden, orale Mittel

Die orale Verabreichung von Beruhigungsmitteln kann dazu beitragen, den Stress des Patienten zu reduzieren, eine angemessene Fixierung zu ermöglichen und die Belastung des Personals während der Entvölkerung zu minimieren. Es stehen verschiedene Medikamente zur Verfügung, darunter Benzodiazepine, Barbiturate, Opiode, injizierbare Anästhetika (z. B. Ketamin, Tiletamin-Zolazepam) und Phenothiazine, die oral zur Sedierung eingesetzt werden können. Medikamente können dem Tier direkt verabreicht oder ins Futter gegeben werden – letztere Methode ist sehr nützlich, wenn man mit aggressiven, ängstlichen oder wilden Tieren umgeht.

Der orale Weg kann für die Verabreichung von Beruhigungsmitteln vor der Handhabung oder Entvölkerungszwecken äußerst nützlich sein. Der orale Weg als Mittel zur Abgabe einer tödlichen Dosis eines beliebigen Wirkstoffs weist jedoch mehrere Nachteile auf, darunter das Fehlen zuverlässiger, etablierter tödlicher Dosierungen für die meisten toxischen Wirkstoffe und Tierarten; Mangel an Sicherheit, dass das Zieltier eine tödliche Dosis aufnehmen wird; Arten- und individuelle Variabilität der Bioverfügbarkeit, Absorptionsraten und Reaktion auf eine bestimmte Dosis eines Wirkstoffs; Schwierigkeiten bei der Verabreichung, einschließlich Aspirationsgefahr, wenn das Tier das Mittel nicht freiwillig aufnimmt; Möglichkeit eines Wirkstoffverlusts durch Erbrechen oder Aufstoßen (bei Arten, die zu diesen Funktionen fähig sind); Variabilität der Latenzzeit zwischen Einnahme und Tod; und Potenzial für eine Genesung bei Tieren, die subletalen Dosen ausgesetzt waren. Zusätzlich für mit Ködern versehene Agenten, die zum Freilaufen bestimmt sind

Tiere, der versehentliche Kontakt von Nichtzielarten mit dem Köder oder vergifteten Kadavern sowie das Schicksal nicht verzehrter Köder in der Umwelt sind besorgniserregend. Bei tödlichen oralen Wirkstoffen sind auch die Schwere und Dauer der klinischen Symptome vor dem Tod (d. h. das Ausmaß der Schmerzen und des Leidens), die potenziellen gesundheitlichen und psychischen Gefahren für menschliches Personal, das bei sterbenden Tieren Leiden erleben kann, und die negative öffentliche Wahrnehmung zu berücksichtigen Tiere werden absichtlich vergiftet. Aufgrund dieser Nachteile sind oral verabreichte Wirkstoffe im Allgemeinen für den Einsatz als Entvölkerungsmethoden bei Haustieren ungeeignet.

1.3.4 Physikalische Methoden

Viele physische Methoden zur Entvölkerung können äußerst effektiv und menschlich sein, wenn sie von entsprechend geschultem Personal ordnungsgemäß durchgeführt werden. Bei vielen physikalischen Methoden handelt es sich jedoch um Techniken, die für diejenigen, die die Technik beaufsichtigen und durchführen, belastend sein können, und diese Methoden können für diejenigen, die möglicherweise nicht vollständig über die Vorzüge und Risiken dieser Methoden informiert sind (z. B. die breite Öffentlichkeit, die Medien), anstößig sein. Daher sollte die Entscheidung, physische Methoden zur Entvölkerung von Haustieren einzusetzen, nur in extremen Fällen getroffen werden, in denen alternative Methoden (z. B. Inhalationsmittel, Nichtinhalationsmittel) nicht verfügbar oder nur begrenzt verfügbar sind. Wenn möglich, sollten physische Methoden, die für Zuschauer erhebliche Belastungen verursachen können, außerhalb der Sichtweite der Öffentlichkeit durchgeführt werden.

Schuss aus nächster Nähe oder Bolzenschuss, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben,² dürfen verwendet werden, sofern ausreichend geschultes Personal zur Verfügung steht, entsprechende Sicherheitsmaßnahmen umgesetzt werden können und die Ausrüstung gut gewartet wird. Der Tod ist auf eine sofortige Zerstörung der Gehirnsubstanz zurückzuführen. Der Einsatz von Schusswaffen erfordert Personal, das sich mit der Sicherheit von Schusswaffen, der Wahl des Kalibers und den Zieleigenschaften der jeweiligen Art bestens auskennt. Wann immer möglich, wird eine Sedierung oder Anästhesie bevorzugt, um Stress zu minimieren und eine korrekte anatomische Anwendung der Methode zu gewährleisten.¹² Gefahren durch Querschläger oder Schädelsplitter nach einem Schuss müssen berücksichtigt werden.

In Situationen, in denen ein direkter Kontakt mit zu entvölkernden Tieren nicht möglich ist (z. B. Wildtiere), kann ein Distanzschuss erforderlich sein. Distanzschüsse zielen im Allgemeinen auf die größte Körpermasse und führen zum Tod durch Ausbluten.¹³ Es besteht ein erhebliches Risiko für unbeabsichtigte Ziele, wenn ein falsches Kaliber verwendet wird oder die Munition ihre vorgesehene Markierung verfehlt.

Bei der Mazeration werden spezielle Maschinen eingesetzt, um Küken, die weniger als 72 Stunden alt sind, sofort zu zerkleinern. Der Tod ist auf eine sofortige Zerstörung des Gehirngewebes zurückzuführen. Dieser Prozess wäre nur für Neugeborene durchführbar, die innerhalb der Größenbeschränkungen der Ausrüstung liegen (im Allgemeinen < 75 g [2,6 oz]), und die begrenzte Verfügbarkeit der Ausrüstung schließt seinen Einsatz in den meisten Entvölkerungsszenarien von Haustieren aus.

Die manuelle Zervixluxation ist eine akzeptable Methode der Euthanasie bei kleinen Tieren < 200 g (7.1).

oz).² Zur Unterstützung der Zervixluxation bei Kaninchen bis zu 3 kg (6,6 lb) sind handelsübliche Hilfsmittel erhältlich. Die Zervixluxation erfordert von den Personen, die die Methode durchführen, eine hohe Fachkenntnis. Bei richtiger Anwendung scheint die Methode einen raschen Bewusstseinsverlust hervorzurufen; Eine Sedierung von Tieren, die nicht an den Umgang gewöhnt sind, wird empfohlen. Der Eingriff kann ästhetisch unangenehm sein und Stress für diejenigen verursachen, die die Methode durchführen.

Die Enthauptung führt zum Tod durch Unterdrückung der Gehirnaktivität aufgrund von Hypoxie aufgrund des Verlusts der Gehirndurchblutung. Guillotinen müssen angemessen gewartet werden, um eine effiziente Wirkung zu gewährleisten, und ihre Größe muss der zu entvölkernden Art angepasst sein. Um den Patienten richtig zu fixieren und zu positionieren, sollten die Tiere sediert oder bewusstlos sein. Der Mangel an geeigneter Ausrüstung wird den Einsatz dieser Methode in Entvölkerungssituationen stark einschränken.

Ein Stromschlag gilt als human, wenn er an bewusstlosen Tieren angewendet wird, erfordert jedoch spezielle Ausrüstung, mit der Ausrüstung vertrautes Personal und die richtige Platzierung der Elektroden und ist aufgrund heftiger Muskelkontraktionen ästhetisch anstößig.² Bei Kleintieren (< 5 kg [11 lb]) ist es möglicherweise auch nicht wirksam, den Tod herbeizuführen, und es kann eine ernsthafte Gefahr für das Personal darstellen.

Asphyxie, einschließlich Ertrinken, führt zum Tod durch Sauerstoffmangel durch Beeinträchtigung der Atmung durch mechanische Verstopfung der Atemwege oder durch Sauerstoffmangel in der Umgebung. Bei wachen Tieren wäre Asphyxie in den wenigen Minuten, die bis zur Bewusstlosigkeit vergehen, äußerst belastend.

14

1.4 Umsetzung Mit Priorisierung

1.4.1 Bevorzugte Methoden

Die Injektion einer Euthanasielösung ist die am meisten bevorzugte Methode zur Entvölkerung und sollte bei der Formulierung von Reaktionsplänen, die eine Notentvölkerung beinhalten, höchste Priorität haben. Euthanasie-Lösungen zeichnen sich durch bekannte Dosierungsanforderungen, einen vorhersehbaren und schnellen Wirkungseintritt, eine relativ einfache Verabreichung und eine allgemeine Akzeptanz in der Öffentlichkeit aus. Wenn Euthanasielösungen knapp sind, kann eine Dositration bis zur Bewusstlosigkeit und anschließend eine sekundäre Methode zur Herbeiführung des Todes (z. B. eine physikalische Methode oder intravenös verabreichtes Kaliumchlorid) in Betracht gezogen werden, um die Verfügbarkeit der Euthanasielösung zu verlängern. Überdosierungen von injizierbaren Anästhetika sind akzeptable alternative Methoden zur Entvölkerung, ebenso wie zweistufige Methoden mit injizierbarer Anästhesie und anschließender intravenöser Verabreichung von konzentrierten Kalium- oder Magnesiumlösungen, neuromuskulären Blockern oder physikalischen Methoden. Über die Kammer verabreichte Inhalationsanästhetika können für kleine Säugetiere und einige andere Arten verwendet werden < 7 kg (15,4 Pfund); Kosten und Schwierigkeiten bei der Verabreichung schließen im Allgemeinen ihre Verwendung bei größeren Tieren aus.²

Anzeichen von Bedrängnis können aufgrund der durchschnittlichen

sive Natur der meisten dieser Wirkstoffe; Wann immer möglich, sollte das am wenigsten aversive Mittel verwendet werden. Sobald es zur Bewusstlosigkeit kommt, kann eine sekundäre Methode zur Herbeiführung des Todes durchgeführt werden oder das Tier kann in der Kammer belassen werden, bis der Tod eingetreten ist. Anhalten des Atems kann den Wirkungseintritt von Inhalationsmitteln verlängern. In Situationen, in denen geeignete Ausrüstung und Personal erforderlich sind, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben sind verfügbar, CO und CO₂ kann auch zur Entvölkerung genutzt werden.

Andere physikalische Methoden, die als zweite Schritte nach der Anästhesie bei zweistufigen Methoden in Betracht gezogen werden könnten, umfassen Ausbluten, Hypothermie, Asphyxie (z. B. bilaterale Thorakotomie, Ertrinken), Enthauptung und Zervixluxation. Vor und während der Anwendung der sekundären physikalischen Methode sollte eine chirurgische Anästhesie aufrechterhalten werden, bis der Tod bestätigt ist.

1.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Diese Methoden sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn die Notfallumstände die Möglichkeit einschränken, eine bevorzugte Methode sinnvoll umzusetzen. Mögliche Situationen, die zum Einsatz von Methoden dieser Kategorie führen könnten, sind unter anderem Einschränkungen der menschlichen Sicherheit, der Effizienz der Entvölkerung, der einsetzbaren Ressourcen, der Ausrüstung, des Tierzugangs, der Störung der Infrastruktur, des Risikos der Krankheitsübertragung und des Risikos zoonotischer Krankheiten. Viele dieser Methoden führen zwar zu einer möglichst humanen Tötung der Tiere, können jedoch für diejenigen, die die Verfahren durchführen, sowie für die Medien und die Öffentlichkeit als unästhetisch angesehen werden. Daher sollten alternative Methoden sorgfältig geprüft werden.

Im Falle eines Mangels an Euthanasiemitteln oder injizierbaren Anästhetika können Lösungen, deren Verfallsdatum überschritten ist, zusammengesetzte Formulierungen oder injizierbare Euthanasiemittel oder Anästhetika nichtpharmazeutischer Qualität für Notfallzwecke zur Entvölkerung eingesetzt werden. Alternative Wege wie die intrahepatische oder intrarenale Injektion können nur dann in Betracht gezogen werden, wenn sie effizient und mit minimaler Belastung für wache Tiere durchgeführt werden können.

In extremen Situationen, in denen andere injizierbare Wirkstoffe nicht verfügbar oder Mangelware sind, kann die intravenöse Injektion einer > 60 %igen Magnesiumsulfatlösung für die Anwendung bei Hunden in Betracht gezogen werden. Eine vorherige Sedierung wird dringend empfohlen.

Die injizierbaren Anästhetika α -Chloralose und Urethan (Ethylcarbamat) sind außerhalb von Forschungseinrichtungen wahrscheinlich nicht ohne weiteres verfügbar, wo sie bei Bedarf eingesetzt werden können. Mangelnde Verfügbarkeit und potenzielle Gesundheitsrisiken für das Personal (z. B. Urethan) machen sie außerhalb dieser Umgebungen nicht zu empfehlen.

Eine Enthauptung erfordert spezielle Ausrüstung und ist in den meisten Entvölkerungssituationen wahrscheinlich nicht durchführbar. Wenn jedoch eine art- und größengerechte Ausrüstung vorhanden ist, können diese Methoden eingesetzt werden. Aus apparativer und praktischer Sicht wäre eine Enthauptung für Einzelpersonen nicht geeignet

> 20 kg (44 lb) und zur Unterstützung der Fixierung muss ein Sedierungsmittel eingesetzt werden.

1.4.3 Nicht empfohlen

Diese Methoden werden im Allgemeinen nicht empfohlen und können als letztes Mittel betrachtet werden, das nur in Situationen eingesetzt werden sollte, in denen die Umstände die sinnvolle Umsetzung einer der bevorzugten Methoden oder derjenigen, die unter bestimmten Umständen zulässig sind, ausschließen *Und* wenn davon ausgegangen wird, dass durch Nichtstun eine begründete Wahrscheinlichkeit besteht, dass es zu erheblichem Tierleid führt.

Die Injektion eines neuromuskulären Blockers darf nur angewendet werden, wenn innerhalb von 50 Sekunden nach der Immobilisierung eine sekundäre Maßnahme (z. B. Bolzenschuss, Schuss aus nächster Nähe) erfolgen kann.

Ultrapotente Opioide können sehr wirksam zum Tod führen, stellen jedoch aufgrund ihrer hohen Potenz eine extreme Gefahr für das Personal dar. Besondere Lizenzanforderungen und die Schwierigkeit, die Wirkstoffe kurzfristig zu beschaffen, würden ihre Einsatzmöglichkeiten zur Entvölkerung von Haustieren weiter einschränken. Diese Wirkstoffe sollten am besten für den Angriff auf wilde Tiere reserviert werden; Wenn der Tod nicht innerhalb von Minuten nach der Immobilisierung eingetreten ist, sollte eine sekundäre Methode angewendet werden.

Wenn Lachgas allein verwendet wird, kann es aufgrund von Hypoxie vor dem Bewusstseinsverlust zu Beschwerden führen und ist wahrscheinlich nicht zum Tode führend. Es kann für den Einsatz in schlimmen Fällen in Betracht gezogen werden, mit einer sekundären Methode nach Eintreten der Bewusstlosigkeit.

Distanzschüsse sind möglicherweise die einzige Möglichkeit, mit freilaufenden, unfangbaren Tieren fertig zu werden. Die potenziellen Risiken für unbeabsichtigte Ziele müssen stark berücksichtigt werden, wenn der Schütze sein Ziel verfehlt oder es zu einem Abprall kommt. Kadaver sollten geborgen werden, um sicherzustellen, dass die Tötung stattgefunden hat, um Proben für entsprechende Tests (z. B. Tollwut) bereitzustellen und um die Bleiexposition aassressender Tiere zu begrenzen.

Die Mazeration erfordert eine hochspezialisierte Ausrüstung und ist nur für sehr kleine Tiere (z. B. Neugeborene) mit einem Gewicht von < 75 g möglich.

Eine Zervixluxation kann bei nicht anästhesierten Kaninchen und kleinen Nagetieren in Betracht gezogen werden, sofern Personal verfügbar ist, das mit der Methode bestens vertraut ist; Idealerweise sollten die Tiere an die Handhabung gewöhnt sein oder sediert werden, um Stress während der Anwendung der Methode zu minimieren.

Ein Stromschlag erfordert spezielle Ausrüstung und kompetent geschultes Personal und birgt Risiken für das Bedienpersonal. Darüber hinaus ist es für diejenigen, die an der Umsetzung der Methode beteiligt sind, ästhetisch unangenehm. Idealerweise sollten die Tiere während der Anwendung der Methode sediert oder betäubt werden, um sie zu beruhigen und Stress zu minimieren.

1.5 Besondere Überlegungen

1.5.1 Gefährliche Tiere

Haustiere, die nicht sicher gehandhabt werden können, sollten durch verabreichte Medikamente sediert werden

oral (z. B. mit Ködern versehenes Futter, in den Mund gespritzte flüssige Beruhigungsmittel) oder parenteral (z. B. Pfeile, Stangenspritzen) vor der Anwendung der Euthanasiemethode. Diese Tiere sollten nur minimal und nur von geschultem Personal und mit dem Wissen behandelt werden, dass selbst sedierte oder betäubte Tiere schwere Bisse und Kratzer verursachen können. Als letztes Mittel gegen gefährliche Tiere kann der Schuss aus der Ferne in Betracht gezogen werden, allerdings nur, wenn keine anderen praktikablen Methoden zur Verfügung stehen.

1.5.2 Erkrankte Tiere, Tiere, die gefährlichen Stoffen ausgesetzt sind

1.5.2.1 Gefahren für den Menschen

Haustiere, die schwere zoonotische Krankheiten (z. B. Tollwut) in sich tragen oder gefährlichen Verbindungen ausgesetzt waren (z. B. Chemikalienunfall, Strahlenkatastrophe), können eine Gefahr für Menschen darstellen, mit denen sie in Kontakt kommen. Idealerweise sollten solche Tiere von der Öffentlichkeit und anderen Tieren isoliert werden und nur von Personal gehandhabt werden, das geeignete PSA trägt und in geeigneten Handhabungstechniken geschult ist. Die gewählte Entvölkerungsmethode sollte alle Anforderungen für die Postmortemanalyse berücksichtigen (z. B. die Erhaltung intakten Hirngewebes für Tollwuttests).

1.5.2.2 Gefahren für Tiere

Ausbrüche hochinfektöser, tödlicher Krankheiten (z. B. parvovirale Enteritis), die sich innerhalb einer Gruppensituation (z. B. Tierheim, Zwinger) ausbreiten können, können eine Räumung der Bevölkerung erforderlich machen, um das Leiden zu lindern und die Ausbreitung der Krankheit zu kontrollieren. In den meisten Fällen sollte die Entvölkerung als letztes Mittel in Situationen vorbehalten bleiben, in denen Morbidität und Mortalität ungewöhnlich schwerwiegend sind.¹⁵

1.5.3 Fötale oder neugeborene Tiere

Wissenschaftliche Daten zeigen, dass sich Säugetierföten während der Schwangerschaft und Geburt in einem Zustand der Bewusstlosigkeit befinden und daher nicht leiden, wenn sie in der Gebärmutter nach dem Tod des Muttertiers sterben. Die Ovariohysterektomie trächtiger Tiere beinhaltet die Unterbindung der Uterusblutgefäße und führt zum Tod des Fötus; Aufgrund der Resistenz altrizieller Neugeborener (Katzen, Hunde, Mäuse, Ratten) gegenüber Hypoxie sollte die Gebärmutter jedoch nach der Gebärmutterentfernung in der Spätschwangerschaft mindestens eine Stunde lang nicht geöffnet werden.²

Bei der Veranlagung neugeborener Tiere sollte der Entwicklungsstand dieser Art bei der Geburt (z. B. altrizial vs. frühsozial) und das Potenzial solcher Neugeborenen, unter Stress zu leiden, berücksichtigt werden.

1.5.4 Wilde oder freilaufende Populationen von Hunden oder Katzen

Freilaufende Haustiere, insbesondere Wildtiere, stellen ähnliche Herausforderungen wie Wildtiere dar, wenn es um die Entvölkerung geht, nämlich die Bestimmung der Populationsgröße, die Eindämmung, die Mobilität der Tiere, die Möglichkeit der Wiederansiedelung und die Schwierigkeit, die Population vollständig auszurotten. Wie bei der Tierwelt kommt es auch hier zu einer Entvölkerung frei lebender Gemeinschaften.

Panion-Tiere können sich eher auf eine Verringerung der Population als auf eine vollständige Ausrottung beschränken.

Die Entvölkerung freilaufender oder verwilderter Haustiere kann mehrere Methoden umfassen, wie z. B. die Fernbetäubung mit Pfeilen oder Köderfutter oder das Fangen in Lebendfallen. Tötungsfallen sollten nach Möglichkeit vermieden werden, um unnötige Todesfälle bei Nichtzieltieren zu vermeiden. Tiere, die nicht aus der Ferne sediert oder gefangen werden können, müssen möglicherweise durch Schusswaffen aus der Ferne getötet werden, sofern qualifizierte Schützen zur Verfügung stehen und eine gründliche Risikobewertung für Nichtzieltiere und Menschen durchgeführt wurde. Die gewählte Entvölkerungsmethode sollte die Aufbewahrung geeigneter Proben für etwaige erforderliche Analysen berücksichtigen (z. B. Konservierung von Gehirngewebe für Tollwuttests).

1.6 Referenzen

1. Ebola und Hunde: WSAVA fordert Tests statt automatischer Euthanasie. *Tierarztzeitschrift*2014;175:361.
2. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Pages/Euthanasia-Guidelines.aspx. Zugriff am 2. Juli 2013.
3. Goldledge HDR. Antwort auf Roustan et al. „Bewertung von Methoden der Maus-Euthanasie hinsichtlich der Eizellenqualität: Zervixluxation versus Isofluran-Inhalation“: Tierschutzbedenken hinsichtlich der Abneigung gegen Isofluran und seiner Unfähigkeit, einen schnellen Tod herbeizuführen. *Laboranimation*2012;46:358–360.
4. Lockwood G. Theoretische kontextsensitive Eliminationszeiten für Inhalationsanästhetika. *Br J Anaesth*2010;104:648–655.
5. Arbeitssicherheits- und Gesundheitsbehörde. Anästhesiegase: Richtlinien für Expositionen am Arbeitsplatz. Verfügbar unter: www.osha.gov/dts/osta/anestheticgases/index.html#A. Zugriff am 11. Dezember 2016.
6. Flecknell PA, Roughan JV, Hedenqvist P. Einleitung einer Anästhesie mit Sevofluran und Isofluran beim Kaninchen. *Laboranimation* 1999;33:41–46.
7. Lord R. Verwendung von Ethanol zur Euthanasie von Mäusen. *Aust Vet J* 1989;66:268.
8. Allen-Worthington K, Bric AK, Marx JO, et al. Intraperitoneale Injektion von Ethanol zur Euthanasie von Labormäusen (*Mus musculus*) und Ratten (*Rattus norvegicus*). *J Am Assoc Lab Anim Sci*2015;54:769–778.
9. Aranez JB, Caday LB. Magnesiumsulfat zur Euthanasie bei Hunden. *J Am Vet Med Assoc*1958;133:213.
10. KuKanich B, Papich M. Opioid-Analgetika. In: Riviere J, Papich M, Hrsg. *Veterinärmedizinische Pharmakologie und Therapeutika*. 9. Aufl. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2009;301–336.
11. Agentur für das Register giftiger Substanzen und Krankheiten. Toxikologisches Profil für Formaldehyd. Juli 1999. Verfügbar unter: www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp1111.pdf. Zugriff am 11. Dezember 2016.
12. Dennis MB, Dong WK, Weisbrod KA, et al. Einsatz des Bolzenschusses als Euthanasiemethode bei größeren Versuchstierarten. *Laborationswissenschaft*1988;38:459–462.
13. Longair JA, Finley GG, Laniel MA, et al. Richtlinien für die Tötung von Haustieren durch Schusswaffen. *Kann J. Tierarzt werden?* 1991;32:724–726.
14. Merck MD, Miller MM. Erstickung. In: *Veterinärforensik: Untersuchungen zu Tierquälerei*. 2. Aufl. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell, 2013;169–184.
15. Verband der Tierheimtierärzte. Stellungnahme: Entvölkerung. Letzte Überprüfung: Januar 2014. Verfügbar unter: www.sheltervet.org/assets/docs/position-statements/depopulation.pdf. Zugriff am 25. November 2016.

2: Labortiere

2.1 Allgemeine Überlegungen

Tierarten, die in der biomedizinischen Forschung verwendet werden, kommen in vielen Umgebungen vor. Diese reichen von staatlichen Laboren (militärisch, wie das US Army Medical Research Institute for Infectious Diseases, und nichtmilitärisch, wie das NIH und die FDA) bis hin zu Forschungslaboren in öffentlichen und privaten Universitäten, Hochschulen, Krankenhäusern, Pharma- und Produktforschungsunternehmen, Auftragsforschungsorganisationen, Versuchstierzüchter, Importeure und Händler. Der Tierbestand in diesen Einrichtungen kann recht hoch sein, insbesondere im Hinblick auf Nagetiere wie Mäuse und Ratten.

Eine vollständige Entvölkerung der Tiere in diesen verschiedenen Einrichtungen, mit Ausnahme der Nagetierzüchter im Labor, ist aufgrund von Krankheiten wahrscheinlich nie eingetreten, unter anderem weil die meisten Tiere gezielt zu Forschungszwecken gezüchtet werden, von hohem und manchmal unersetzlichem Wert sind und an bestimmten Standorten gehalten werden die die Möglichkeit des Eintritts oder der Ausbreitung von Krankheiten minimieren. Eine Entvölkerung kann eher in Situationen in Betracht gezogen werden, in denen die Tiere aufgrund weit verbreiteter Störungen der Versorgung (z. B. Strom, Gas, Wasser) oder aufgrund von Naturkatastrophen oder vom Menschen verursachten Katastrophen nicht gehalten oder versorgt werden können, oder in Situationen, in denen das Personal an der Pflege gehindert ist für die Tiere aufgrund der oben genannten Katastrophen; Ausbrüche pandemischer Krankheiten mit daraus resultierender Morbidität, Mortalität oder Quarantäne; oder soziale Unruhen im Anschluss an dieselben Katastrophen oder sozioökonomischen Störungen. Bei der Entvölkerung handelt es sich um eine Notsituation, die nur dann in Betracht gezogen wird, wenn der Tod der betreffenden Tiere über einen längeren Zeitraum hinweg wahrscheinlich eintreten würde. Die Entvölkerung ist für Tierärzte zwar unangenehm, stellt aber die menschlichste Reaktion auf außergewöhnliche Umstände dar. Forschungseinrichtungen, die verpflichtet sind, den Leitfaden für die Pflege und Verwendung von Labortieren (Leitfaden) zu befolgen, „müssen“ über Notfallpläne verfügen.¹Die Geschichte hat jedoch gezeigt, dass die typische Forschungseinrichtung angesichts einer drohenden, entstehenden oder sich entwickelnden schwerwiegenden Situation nicht automatisch entvölkert wird, sondern sich auf die bekannten und erwarteten Auswirkungen von Notfallszenarien (z. B. Wetter, Hurrikan, Arbeitsausfall) und dann handeln, um sich von jedem Ereignis zu erholen, einschließlich der Priorisierung der Erhaltung der überlebenden Tierpopulationen. Die Erfahrung zeigt, dass dort, wo dieser Ansatz fehlschlägt, die Situation schnell, von überwältigendem Ausmaß und unvorhersehbar im Hinblick auf das Ausmaß der Folgen sein wird. Die Vorliebe für die Rettung von Überlebenden gegenüber der Entvölkerung ist auf die einzigartigen Eigenschaften und den hohen Wert vieler Forschungsmodelle zurückzuführen und wird durch die Eindämmung in Strukturen erleichtert, die so konstruiert sind, dass sie den wahrscheinlichsten natürlichen und vom Menschen verursachten Einwirkungen standhalten.

Forschungseinrichtungen, in denen Tiermodelle verwendet werden, sind gesetzlich (AWAR §2.33) und Richtlinien vorgeschrieben zu einen benannten AV nach Titel zu haben. Der AV von

Die gesetzliche und behördliche Behörde ist für alle Aspekte des Tierschutzes sowie der Pflege und Entsorgung der in der Forschung verwendeten Tiere verantwortlich, einschließlich Euthanasie und Entvölkerung.³Daher unterliegen alle hierin enthaltenen Empfehlungen zur Abweichung von der Standardpraxis (die unter bestimmten Umständen als zulässig gelten) der Autorität und Verantwortung des AV. Beispielsweise können Narkose- und Euthanasiemittel, deren Verfallsdatum überschritten ist, von der AV als wirksam beurteilt und in Notfallsituationen eingesetzt werden. Darüber hinaus gilt die IP-Injektion von 70 %igem Ethanol unter den Bedingungen der AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren als akzeptabel.⁴Nur für Mäuse, der AV könnte es in einer Notsituation für andere kleine Säugetiere (< 0,22 kg [0,49 lb]; siehe 1: Begleittiere) als angemessen erachten. Auch die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer injizierbarer Anästhetika oder Euthanasiemittel kann zur Entvölkerung gerechtfertigt sein.

Darüber hinaus müssen Forschungseinrichtungen, die dem Leitfaden folgen, über Katastrophenpläne verfügen, die potenzielle Bedrohungen für ihre Tierkolonien berücksichtigen.¹Ein Bestandteil dieser Pläne kann die Einstufung von Tieren nach Wert und Bedeutung in Forschungsprogrammen sein, sodass die am wenigsten wertvollen oder am leichtesten zu ersetzenden Tiere zuerst eingeschläfert werden und die wertvollsten (z. B. nichtmenschliche Primaten), seltensten (z. B. in Gefangenschaft gefährdete Arten) oder Die am schwierigsten zu ersetzenden Mäuse (z. B. humanisierte Mausmodelle im Experiment) werden zuletzt eingeschläfert. Die Institutionen sollten darlegen, wie diese Entscheidungen nach Bedarf getroffen werden können, ohne dass eine Kommunikation mit den Ermittlern oder der oberen Verwaltung erforderlich ist, wenn diese Kommunikation unterbrochen sein könnte.

In allen bis auf wenige Extremfälle kann die großflächige Entvölkerung von Versuchstieren mithilfe der Methoden der Richtlinien für die Euthanasie von Tieren und manchmal auch durch Anpassung oder Anpassung erreicht werden⁴und die Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren sowie Methoden, die in anderen Abschnitten dieser Richtlinien zur Entvölkerung von Tieren beschrieben werden.^{4,5}Die Merkmale, die die Entvölkerung in einem Forschungsumfeld als Prozess im Vergleich zu Euthanasie und Schlachtung einzigartig machen, sind die Artenvielfalt, die große Anzahl von Tieren und die Zeitbeschränkungen. Ganz gleich, wie groß der Stammbestand und wie groß die Volkszählung auch sein mag, Entvölkerungspläne lassen sich am besten umsetzen, wenn sie sich auf den Einsatz zugelassener Mittel und Methoden stützen, die sich als wirksam erwiesen haben und vom Personal der Einrichtung häufig verwendet werden. In manchen Fällen kann es Hindernisse für die Anwendung der Standard-Euthanasietechniken geben, wie z. B. unzureichende Mengen an Medikamenten, Gasen, Ausrüstung und geschultem Personal. Während Hindernisse zur Notsituation beitragen können, sind Entvölkerungsmethoden, die eine lange Zeit benötigen, um ihre volle Wirksamkeit zu entfalten (z. B. der absichtliche Entzug von Trinkwasser bei einer Volkszählung als Mittel zur Entvölkerung), inakzeptabel. Solche Methoden können die Bergung erschweren und bei Ausfall einer Anlage spontan erfolgen.

Für Versuchstiere gelten Methoden, die in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren als inakzeptabel aufgeführt sind⁴ bleiben auch in Notsituationen für eine Entvölkerung inakzeptabel. Wenn der AV jedoch feststellt, dass eine inakzeptable Methode angemessener ist als die Alternative, gilt seine Entscheidung. Ein praktisches Beispiel in einer Laborumgebung könnte die Verfügbarkeit von Urethan oder Chloralose sein. Während diese Mittel in den Richtlinien für die Euthanasie von Tieren inakzeptable Methoden darstellen,⁴ Sie könnten für die Euthanasie oder Anästhesie, gefolgt von einer sekundären Methode in einer Notfallsituation, geeignet sein.

2.2 Umsetzung von Entvölkerungsmethoden

2.2.1 Kleine Labor- und wild gefangene Nagetiere

2.2.1.1 Bevorzugte Methoden

Jede Methode, die als akzeptabel erachtet wird oder mit den Bedingungen in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren akzeptabel ist.⁴

2.2.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Wenn eine schnelle Entvölkerung großer Nagetierkolonien erforderlich ist, werden die Institutionen wahrscheinlich nicht in der Lage sein, die in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschriebenen akzeptablen Methoden oder akzeptablen Bedingungen einzuhalten.⁴ Wenn die Zeit für die Entvölkerung begrenzt ist, beispielsweise bei einer drohenden Naturkatastrophe, oder die Ressourcen für die Euthanasie den Bestandsbedarf nicht decken, kann die AV nach eigenem Ermessen auf einige der in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren auferlegten Bedingungen verzichten.⁴

Die häufigste Methode der Sterbehilfe im Labor ist die Überdosierung eines Inhalationsmittels wie Kohlendioxid oder Isofluran. Für eine Massenräumung ist es gerechtfertigt, Nagetierkäfige unmittelbar vor der Gasexposition zusammenzulegen, vorzugsweise ohne Überfüllung oder Kämpfe. Idealerweise sollten die Tiere eine konfluente Monoschicht in der Kammer nicht überschreiten; Allerdings können extreme Umstände eine Überbelegung erforderlich machen. Die Zeit, in der man unbekanntenen Tieren ausgesetzt ist, sollte so kurz wie möglich sein, um Stress und Kämpfe zu minimieren. Bei der Verwendung von Kohlendioxid zur Massenentvölkerung im Notfall hat eine vorgefüllte Kammer mit Kohlendioxid mehrere Vorteile gegenüber der empfohlenen Kammerfüllung mit langsamem Durchfluss für die Sterbehilfe. Die Verwendung vorgefüllter Kammern verkürzt die Zeit bis zur Bewusstlosigkeit, was besonders wichtig ist, wenn unbekannte Tiere zusammenkommen. Die für die Entvölkerung erforderliche Zeit verkürzen; und die Gasversorgung zu schonen, was die Entvölkerung einer größeren Anzahl von Tieren ermöglicht. Um die Zeit für die Entvölkerung weiter zu verkürzen und Ressourcen zu schonen, kann es ratsam sein, das Gas zu nutzen, um Bewusstlosigkeit herbeizuführen und anschließend eine physikalische Methode der Euthanasie durchzuführen, wie z. B. eine Zervixluxation, Enthauptung oder bilaterale Thorakotomie.

Die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer injizierbarer Anästhetika und Euthanasiemittel ist gerechtfertigt.

wegen Entvölkerung verurteilt. Darüber hinaus kann ein AV ein professionelles Urteil über die Verwendung von Wirkstoffen fällen, deren Produktverfallsdatum überschritten ist. Wenn der AV feststellt, dass das abgelaufene Produkt die erwartete Leistung erbringt, kann er dessen Verwendung zur Entvölkerung anordnen. Um die rechtzeitige Verabreichung des Arzneimittels an eine große Anzahl von Tieren zu erleichtern, können Nadeln und Spritzen wiederverwendet werden, bis eine Abstumpfung festgestellt wird (dh ein erhöhter Widerstand gegen das Eindringen in die Haut). Die Verwendung einer Nadel mit einer größeren Stärke als üblich kann dazu beitragen, den Vorgang zu beschleunigen, insbesondere wenn viskose Euthanasielösungen verwendet werden. In Forschungseinrichtungen ist möglicherweise 70 %iges Ethanol leicht verfügbar. Seine Verwendung (z. B. IP-Injektion) bei Mäusen könnte Wirkstoffe einsparen, die eine universellere Anwendung haben. Die Injektion von 0,5 ml 70 %igem Ethanol IP führt bei Mäusen (< 35 g [1,2 oz]) innerhalb von 2 bis 4 Minuten zum Tod.⁶

2.2.1.3 Nicht empfohlen Unzutreffend.

2.2.2 Laborhunde, Katzen, Frettchen und Kaninchen

2.2.2.1 Bevorzugte Methoden

Eine Überdosierung von injizierbaren Anästhetika oder injizierbare Euthanasielösungen sind die bevorzugten Methoden der Euthanasie. Die Anzahl und Art der einzuschläfernden Tiere sowie der verfügbare Arzneimittelbestand müssen berücksichtigt werden. Der Einsatz einer zweistufigen Euthanasiemethode (z. B. Anästhesie gefolgt von einer physikalischen oder begleitenden Euthanasiemethode, wie bilaterale Thorakotomie, Ausbluten oder intrakardiale Injektion von Kaliumchlorid oder Magnesiumsulfat) ermöglicht einen konservativeren Umgang mit Arzneimittelressourcen.

2.2.2.2 Unter bestimmten Umständen zulässig In Notsituationen, wenn die Anzahl der Tiere den Bestand an Anästhetika oder Euthanasiemitteln der Einrichtung übersteigt und die AV die Wirksamkeit feststellt, kann die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer, abgelaufener Anästhetika oder Euthanasiemittel für die Euthanasie gerechtfertigt sein.

2.2.2.3 Nicht empfohlen Unzutreffend.

2.2.3 Schafe, Ziegen und Schweine

2.2.3.1 Bevorzugte Methoden

Abhängig von der spezifischen Situation kann die Entvölkerung dieser größeren Arten mithilfe von Techniken erreicht werden, die in den Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben sind.⁴ In den Richtlinien für die artgerechte Schlachtung von Tieren,⁵ oder in anderen relevanten Abschnitten dieses Dokuments (Kapitel 4 und 5). Für kleine Populationen, die sich in den meisten biomedizinischen Forschungsumgebungen befinden, wird empfohlen, diese Tiere einer Narkoseeinleitung mit einem injizierbaren Mittel zu unterziehen, gefolgt von einer physischen oder begleitenden Methode der Euthanasie.

2.2.3.2 Unter bestimmten Umständen zulässig In Notsituationen, wenn die Anzahl der Tiere den Narkosemittelvorrat der Einrichtung übersteigt

und Sterbehilfemedikamente und die AV bestimmt deren Wirksamkeit. Die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer, abgelaufener Anästhetika und Sterbehilfemittel kann für die Sterbehilfe gerechtfertigt sein.

2.2.3.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

2.2.4 Nichtmenschliche Primaten

2.2.4.1 Bevorzugte Methoden

Die Entvölkerung nichtmenschlicher Primaten in einem Forschungsumfeld unterscheidet sich von der in Zoos und Ausstellungen durch die Aussicht auf eine größere Anzahl und Dichte nichtmenschlicher Primaten an einem Standort. Darüber hinaus stehen in Forschungseinrichtungen häufig Unterbringungssysteme zur Verfügung, die einen sicheren und zweckmäßigen Umgang fördern. Die Anzahl der Einwohner kann je nach Einrichtung zwischen einigen wenigen und mehreren Tausend liegen. Die primäre Methode der Sterbehilfe umfasst die Injektion eines Sterbemittels oder Anästhetikums, gefolgt von einer physikalischen Methode oder einem anderen injizierbaren Mittel wie Kaliumchlorid.

Bei großen Populationen besteht die Gefahr, dass der Vorrat an Euthanasie- und Anästhesiemitteln erschöpft ist, was die Entvölkerung der gesamten Population einer großen Anzahl potenziell gefährlicher Tiere behindern würde. Aufgrund dieser Realitäten ist es erforderlich, dass die Notfallplanung an Standorten, an denen möglicherweise umfangreiche Volkszählungen durchgeführt werden (z. B. Primatenzentren, Importeinrichtungen), die Auswertung üblicher Arzneimittelbestände im Lichte der Höchstzählung, die Identifizierung etwaiger Defizitszenarien und Maßnahmen zur Bewältigung dieser Notwendigkeit umfassen sollte. Vereinbarungen mit lokalen oder regionalen Kollegen könnten die gemeinsame Nutzung von Ressourcen ermöglichen, dies sollte jedoch mit vorheriger Planung unter Einbeziehung der entsprechenden Regulierungs- und Strafverfolgungsbehörden (z. B. der Drug Enforcement Agency) erfolgen.

2.2.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig In

Notsituationen, wenn die Anzahl der Tiere den Bestand an Narkose- und Euthanasiemitteln der Einrichtung übersteigt und die AV die Wirksamkeit bestimmt, kann die Verwendung von zusammengesetzten oder nichtpharmazeutischen, abgelaufenen Narkose- und Euthanasiemitteln für die Euthanasie gerechtfertigt sein. In bestimmten Situationen kann ein Schuss angebracht sein, wenn es um Menschenaffen geht oder wenn andernorts Vorräte an Euthanasiemedikamenten gelagert werden, oder in einer äußerst akut lebensbedrohlichen Situation wie einem unausweichlichen und unkontrollierten Feuer. Schüsse können auch angebracht sein, wenn Tiere im Freien gehalten werden, beispielsweise in Ställen. Für den Fall, dass Schüsse die am besten geeignete Methode sind, wird empfohlen, dass Polizeikräfte oder andere geschulte Schusswaffenführer eingesetzt werden. Für Affen und kleinere Menschenaffen wurden keine geeigneten Schusswaffen und Projektile sowie das optimale anatomische Ziel und der optimale Winkel identifiziert, die das Eindringen, die Zerstörung des Gehirns und den Verbleib des Projektils im Ziel gewährleisten würden. Deshalb wegen der engen Räume und beengten Platzverhältnisse

In Innenräumen sollte bei eingesperrten Affen und kleineren Menschenaffen, auch wenn das Tier durch eine Quetschvorrichtung festgehalten wird, nicht mit Schüssen geschossen werden, da die Gefahr besteht, dass die Kugel aus der gegenüberliegenden Seite des Kopfes austritt und somit das Personal gefährdet wird.

2.2.4.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

2.2.5 Wasserwirbeltiere

2.2.5.1 Bevorzugte Methoden

Jede Methode, die als akzeptabel erachtet wird oder mit den Bedingungen in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren akzeptabel ist oder die AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren.

Wie bei der Entvölkerung im Allgemeinen ist eine Vorplanung, einschließlich etablierter Standardarbeitsanweisungen, die auf Prognosen zum Ausmaß des Ereignisses, den erforderlichen Ressourcen und gut geschriebenen, realistischen Katastrophenplänen basieren, für ein effektives Ergebnis von entscheidender Bedeutung. In manchen Fällen muss das Eintauchen in Anästhesiemittel in einem noch nie dagewesenen Ausmaß und in kürzester Zeit erfolgen. Wenn Immersionsmittel verwendet werden sollen und es eine gemischte Zählung von Wasserlebewesen mit unterschiedlicher Empfindlichkeit gegenüber den Auswirkungen der Chemikalie oder des Arzneimittels gibt, wird empfohlen, eine Lösungskonzentration für den universellen Einsatz vorab festzulegen. Unabhängig von der Größe des Wasserunternehmens sollten Notfallpläne für winzige tropische Flossenfische, die in der Forschung häufig vorkommen (z. B. Zebrafisch, Medaka) und im Heimtierhandel, Bestimmungen für die Verwendung einer Schnellkühlung enthalten, wie in den Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben im großen Maßstab und mit hohem Durchsatz. Es muss wiederholt werden, dass diese Methode, sei es zur Euthanasie oder zum Zwecke der Entvölkerung, für Flossenfische aus gemäßigten, kühlen oder kaltwassertoleranten Zonen, die bei 4 °C und darunter überleben können, und für die meisten Fische mit einer Länge von mehr als 3,8 cm ungeeignet ist (Bitte beachten Sie die Richtlinien zur Euthanasie von Tieren und Kapitel 8: Wassertiere [Aquakultur] dieses Dokuments). Die folgenden Methoden der Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren gelten zwar normalerweise nicht als akzeptabel für die Euthanasie, können unter Notfallbedingungen für die Entvölkerung bewusster Forschungsfische von Nutzen sein, sofern sie groß genug sind, um eine kompetente Handhabung zu ermöglichen, und von geschulten, erfahrenen und geschickten Bedienern durchgeführt werden: Markieren, stumpfer Druck auf den Kopf, gefolgt von Enthauptung und Markieren oder Ausbluten durch Schneiden der Kiemenbögen bei großen Fischen und Kiemenspitzen.

2.2.5.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Während bei größeren, nicht an Kälte angepassten Fischen in Kombination mit einer sekundären Methode eine schnelle Kühlung auf humane Weise angewendet werden kann, muss in Zeiten extremer Zeitknappheit für die Entvölkerung möglicherweise akzeptiert werden, dass sekundäre Methoden möglicherweise nicht möglich sind. Ebenso können Flossenfische und Amphibien unter Bedingungen, die zuverlässig zur Euthanasie führen, wie etwa Eintauchen oder schnelles Abkühlen, unter dringenden Einschränkungen unbeaufsichtigt gelassen werden.

2.2.5.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

2.2.6 Vögel und Geflügel

Bitte beachten Sie Kapitel 6 als Hauptreferenz für Geflügel. Im Folgenden finden Sie ergänzende Informationen für Forschungssettings. Alle Methoden, die akzeptabel sind oder den Bedingungen der AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren entsprechen⁴ und alle Techniken, die in den AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren behandelt werden⁵ gelten als bevorzugte Methoden der Entvölkerung.

2.2.6.1 Bevorzugte Methoden

Für die Euthanasie oder Entvölkerung der meisten Vogelarten, die in biomedizinischen Forschungseinrichtungen vorkommen, wird der Einsatz inhalierter oder injizierbarer Wirkstoffe bevorzugt. Dabei sind die Anzahl und Art der einzuschläfernden Tiere sowie der verfügbare Medikamenten- oder Gasbestand zu berücksichtigen. Der Einsatz einer zweistufigen Euthanasiemethode (z. B. Anästhesie gefolgt von einer physikalischen oder begleitenden Euthanasiemethode, wie bilaterale Thorakotomie, Ausbluten oder intrakardiale Injektion von Kaliumchlorid oder Magnesiumsulfat) ermöglicht einen konservativeren Umgang mit Arzneimittelressourcen.

2.2.6.2 Unter bestimmten Umständen zulässig In

Notsituationen, wenn die Anzahl der Tiere den Bestand an Anästhesie- und Euthanasiemitteln der Einrichtung übersteigt und die AV die Wirksamkeit bestimmt, kann die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer, abgelaufener Anästhesie- und Euthanasiemittel zur Entvölkerung gerechtfertigt sein.

2.2.6.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

Methoden, die in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren als inakzeptabel gelten⁴ (Thoraxkompression) bleiben selbst in Notsituationen für die Entvölkerung inakzeptabel.

2.3 Besondere Überlegungen

2.3.1 Gefährliche Tiere

In Forschungseinrichtungen kann es zu widerspenstigen Tieren kommen. Dazu gehören Tiere, die aufgrund ihrer Größe oder Stärke gefährlich sind (z. B. nichtmenschliche Primatenarten, Nutztiere), giftige oder giftige Tiere oder beides. In jedem Fall sollte die Sicherheit des Menschen an erster Stelle stehen. In der Einrichtung sollten Mittel zur Zurückhaltung aufgeregter oder entfloherener Tiere vorhanden sein, z. B. Netze, Fangstangen, Schlangenhaken oder Wurfgeräte. In den Einrichtungen sollten außerdem biss- oder stichfeste Handschuhe, Gesichtsschutz und andere persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stehen. Die Euthanasie sollte nach artspezifischen Richtlinien durchgeführt werden.

2.3.2 Tiere, die biologischen, chemischen oder strahlengefährdenden Stoffen ausgesetzt sind

Tieren in Forschungseinrichtungen können absichtlich infektiöse, giftige oder radioaktive Stoffe verabreicht werden, die eine Gefahr für den Menschen darstellen könnten. Wenn keine Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden, kann es zu einer Exposition von Laborpersonal, Betreuern oder Ersthelfern gegenüber solchen Stoffen kommen. Die Erhaltung der menschlichen Gesundheit sollte Priorität haben, und das An- und Ausziehen der PSA sollte gemäß den Standardverfahren für die in der Einrichtung anwesenden Tiere und Arbeitsstoffe erfolgen. Im Rahmen des Katastrophenmanagements sollten mit Zoonoseerregern infizierte Tiere, ihr Aufenthaltsort und die Möglichkeiten zu ihrer Einschläferung besonders berücksichtigt werden. Bei Tieren, die Wirkstoffe der Tierbiosicherheitsstufe 3 oder 4 beherbergen, sollten Methoden der Euthanasie in Betracht gezogen werden, die kein Betreten der Stallräume oder Biosicherheitslabore erfordern würden. Die Entsorgung von Tieren dieser unterschiedlichen Gefahrenarten, deren Abfälle und die Entsorgung ihrer Gehege sollten bei der Reaktion und Genesung ebenfalls berücksichtigt werden.

2.3.3 Fötale oder neugeborene Tiere

Neugeborene Tiere, insbesondere altrische Jungtiere, sind gegen viele Wirkstoffe resistent, die bei erwachsenen Tieren erfolgreich eingesetzt werden. Die Methoden gelten als akzeptabel und gelten unter den Bedingungen der AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren⁴ in einem Entvölkerungsszenario anwenden. Frühgeborene Jungtiere sollten wie erwachsene Tiere derselben Art eingeschläfert werden. Altriciale Jungtiere wie Mäuse und Ratten lassen sich am effizientesten mit physikalischen Methoden einschläfern, darunter Unterkühlung (< 7 Tage alt), Enthauptung und Zervixluxation. Es können auch hohe Konzentrationen von Inhalationsanästhetika eingesetzt werden. Der Einsatz einer zweistufigen Euthanasiemethode (z. B. Anästhesie gefolgt von einer physikalischen oder begleitenden Euthanasiemethode, wie bilaterale Thorakotomie, Ausbluten oder intrakardiale Injektion von Kaliumchlorid oder Magnesiumsulfat) ermöglicht einen konservativeren Umgang mit Arzneimittelressourcen. In Notsituationen, wenn die Anzahl der Tiere den Bestand der Einrichtung an Anästhesie- und Euthanasiemitteln übersteigt und die AV die Wirksamkeit bestimmt, ist die Verwendung zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer, abgelaufener Anästhesie- oder Euthanasiemittel oder von 70 %igem Ethanol injiziertem IP (bei kleinen, nicht schmerzlindernden Tieren [< 0,22 kg]) kann für die Entvölkerung gerechtfertigt sein. Tiere in der Gebärmutter werden eingeschläfert, wenn das Muttertier eingeschläfert wird, ohne jemals das Bewusstsein zu erlangen, und es sind keine weiteren Manipulationen erforderlich.⁷

2.3.4 Embryonierte Geflügeleier

Manchmal ist es notwendig, Hühnereier vor dem Schlüpfen zu entvölkern. Eine Rezensionsstudien, die die spontane EEG-Aktivität des Gehirns eines Hühnerembryos untersuchen, deuten darauf hin, dass vor dem 13. oder 14. Tag keine EEG-Aktivität nachweisbar ist (60 % bis 67 % Inkubation, wenn man davon ausgeht, dass die Hühner nach 21 Tagen Inkubationszeit schlüpfen), wohl aber am 15. Tag (70 %). Inkubationszeit beginnt die EEG-Aktivität erkannt zu werden, und am 17. Tag (80 % Inkubation) wird die EEG-Aktivität mit zunehmender Amplitude nachhaltiger. Am 18. Tag (86 % Inkubation) das EEG

Die Aktivität hat sich in langsame und schnelle Wellenmuster aufgelöst, die am 19. oder 20. Tag (90 % bis 95 % Inkubation) zu zwei unterschiedlichen Formen heranreifen, die während des Schlafs nach dem Schlüpfen beobachtet werden. Darüber hinaus bleibt ein schlafähnlicher Zustand bis nach dem Schlüpfen bestehen, wobei der sich entwickelnde Embryo ein EEG-Muster aufweist, das nicht von Mustern im REM-Schlaf unterschieden werden kann. Aufgrund dieser Beobachtungen wird davon ausgegangen, dass das Küken vor dem Schlüpfen keinen Gehirnzustand aufweisen kann, der dem Bewusstsein ähnelt. Es ist unwahrscheinlich, dass alle Geflügelarten die gleichen Entwicklungsmuster und physiologischen Eigenschaften aufweisen wie Hühner. Unter besonderen Umständen können embryonierte Eier jedoch durch 4-stündiges Abkühlen bei 40 °F oder Einfrieren entvölkert werden (siehe 6: Geflügel).

2.3.5 Gefährdete Tiere

Mitglieder gefährdeter Arten sollten in der Laborumgebung keine besondere Berücksichtigung erfordern, abgesehen von der Berücksichtigung von für die Art geeigneten Methoden. Es sollte eine Prioritätenliste für die Euthanasie nach Arten erstellt werden, wobei die Tiere, die nur schwer zu ersetzen wären, zuletzt eingeschläfert werden sollten (siehe 2.1: Allgemeine Überlegungen).

2.4 Referenzen

1. Garber J, Barbee R, Bielitzki J, et al. *Leitfaden für die Pflege und Verwendung von Labortieren*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011.
2. Garber J, Barbee R, Bielitzki J, et al. *Leitfaden für die Pflege und Verwendung von Labortieren*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011;14.
3. Garber J, Barbee R, Bielitzki J, et al. *Leitfaden für die Pflege und Verwendung von Labortieren*. Washington, D.C.: National Academies Press, 2011;35.
4. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
5. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
6. Lord R. Verwendung von Ethanol zur Euthanasie von Mäusen. *Aust Vet J* 1989;66:268.
7. Mellor DJ, Diesch TJ, Gunn AJ, et al. Die Bedeutung von „Bewusstsein“ für das Verständnis fetaler Schmerzen. *Brain Res Brain Res Rev* 2005;49:455–471.
8. Mellor DJ, Diesch TJ. Geburt und Schlüpfen: Schlüsselereignisse für die Bewusstseinsbildung bei Lämmern und Küken. *NZ Vet J* 2007;55:51–60.

3: Rind

3.1 Allgemeine Überlegungen

Das Tagebuch,¹Rindfleisch,²und Bison³Branchen sind zu einem gewissen Grad in allen 50 Bundesstaaten vertreten und spielen eine bedeutende Rolle in der US-Wirtschaft. Die Umgebung, in der diese verschiedenen Rinder vorkommen, variiert je nach Art und Standort innerhalb des Landes, wobei die meisten Milchtiere in Ställen oder kleinen Koppeln oder Weiden gehalten werden, die Mehrheit der Rinder-, Kälber- und Bisonherden auf kleinen bis großen Weiden oder im Freien. Die Mehrheit der Mastrinder ist auf Ställe oder kleine Weiden beschränkt. Diese Variabilität der Umgebung kann zu zusätzlicher Komplexität hinsichtlich des Zugangs zu Tieren und der Unterbringungsmöglichkeiten in dringenden oder Notfallsituationen führen.

Eine beliebte landesweit koordinierte Ressource namens Beef Quality Assurance bietet Orientierungshilfe^{4,5}für ordnungsgemäße Managementtechniken, einschließlich Euthanasie, Schlachtkörperentsorgung und Notfallplanung. Für diejenigen, die in der Milch-, Tierhaltungs-, Kuhkälber-, Viehtransport- und Mastbetriebebranche tätig sind, stehen Ressourcen zur Verfügung und können unter www.bqa.org/ abgerufen werden. Rinderbetriebe, die am Rindfleisch-Qualitätssicherungsprogramm teilnehmen, sollten über einen schriftlichen Euthanasie-Aktionsplan verfügen, der die Euthanasiemethoden beschreibt, die nach Produktionsphasen und -typen für ihre Betriebe angewendet werden. Rinderbetriebe und andere Tierhaltungsbetriebe, die nicht an Rindfleischqualitätssicherungsprogrammen teilnehmen, verfügen möglicherweise über einen alternativen schriftlichen Plan oder sollten in der Lage sein, ihre Pläne für Euthanasie, Schlachtkörperentsorgung und Notfallmaßnahmen mündlich zu erläutern.

3.2 Ereignisse Notwendige Entvölkerung

Glücklicherweise sind Tiergesundheitsvorfälle, die den Einsatz von Entvölkerungsmethoden erfordern, um Krankheiten auszurotten oder zu verhindern, die öffentliche Gesundheit zu schützen oder eine sichere Nahrungsmittelversorgung aufrechtzuerhalten, selten. Jede Tiergesundheitssituation, die eine Entvölkerung als Teil der Reaktion beinhaltet, ist einzigartig und sollte individuell bewertet werden, um optimale Reaktionsmethoden zu bestimmen.

3.2.1 Infektion oder Exposition gegenüber schwerwiegenden Krankheiten oder meldepflichtigen Krankheiten

Das USDA APHIS hat wichtige FADs und Schädlinge identifiziert, deren Einschleppung in die Vereinigten Staaten erhebliche negative Auswirkungen auf die Gesundheit von Tieren und manchmal auch Menschen, die sichere Nahrungsmittelversorgung unseres Landes und die Wirtschaft haben könnte. Diese wichtigen FADs und Schädlinge werden als „hohe Folgen“ bezeichnet. Eine Liste schwerwiegender Krankheiten finden Sie auf der Website des Center for Food Security and Public Health.⁶Weitere Informationen von USDA APHIS Veterinary Services zu FADs und Schädlingen mit hoher Konsequenz finden Sie auf der USDA APHIS-Website.⁷

Im Falle eines FAD wäre das USDA APHIS an den Reaktions- und Wiederherstellungsaktivitäten beteiligt.

und ihr Fokus würde auf der Erreichung der folgenden Ziele liegen:

„1) das FAD bei Tieren so schnell wie möglich erkennen, kontrollieren und eindämmen; 2) die FAD durch den Einsatz von Strategien beseitigen, die darauf abzielen, die Tierhaltung, die Nahrungsmittelversorgung und die Wirtschaft zu stabilisieren sowie die öffentliche Gesundheit und die Umwelt zu schützen; und 3) Bereitstellung wissenschaftlicher und risikobasierter Ansätze und Systeme, um die Geschäftskontinuität für nicht infizierte Tiere und nicht kontaminierte Tierprodukte zu erleichtern.“⁸

Die USDA-Liste „High Consequence Livestock Pathogen“ enthält einige Überschneidungen mit der CDC-Liste der bioterroristischen Erreger der Kategorien A, B und C.⁹Um die besorgniserregende Krankheit auszurotten, können staatliche und bundesstaatliche Tiergesundheitsbehörden die Entscheidung treffen, Rinder oder andere große Wiederkäuer zu entvölkern, die mit schwerwiegenden Krankheiten infiziert oder diesen ausgesetzt sind. Entvölkerung im Zusammenhang mit Infektionen mit Maul- und Klauenseuche, Rinderpest, ansteckender Pleuropneumonie oder anderen Krankheiten, die vom US-Landwirtschaftsminister als Bedrohung für die Landwirtschaft im Sinne des US Federal Code of Regulations (9 CFR 53) eingestuft werden.¹⁰wird die Hauptaufsicht durch das USDA haben.

Die Vereinigten Staaten verfügen über einen Entwurf des National List of Reportable Animal Diseases Framework.¹¹ Die meldepflichtigen Krankheiten werden vom USDA Veterinary Services bestimmt, das als nationale Veterinärbehörde fungiert. Die Vereinigten Staaten nutzen die Leitlinien des OIE, um meldepflichtige Krankheiten und Zustände zu identifizieren. Eine Liste der meldepflichtigen Krankheiten finden Sie auf der OIE-Website.¹²

Zu den regulatorischen Krankheiten zählen Krankheiten, für die das USDA Veterinary Services ein Tilgungs- oder Kontrollprogramm hat. Zu den Veterinärdienstprogrammen des US-Landwirtschaftsministeriums für Hausrinder und alternative Großwiederkäuer gehören das National Tuberculosis Eradication Program, das National Brucellosis Eradication Program, das Rinderfieber-Zecken-Programm und das Überwachungsprogramm für bovine spongiforme Enzephalopathie.

Zu den meldepflichtigen Krankheiten und Zuständen gehören Vorfälle im Zusammenhang mit Notfallkrankheiten, neu auftretenden Krankheiten und regulatorischen Krankheiten. Zu den Notfallvorfällen zählen FADs, exotische Vektoren und Krankheiten mit hoher Priorität. Zu den neu auftretenden Krankheiten gehören die Entdeckung neuer Krankheitserreger oder -stämme, die neuartige Präsentation zuvor identifizierter Krankheitserreger oder die Identifizierung eines neuen Standorts für einen erkannten Krankheitserreger. Unter bestimmten Umständen kann eine Infektion mit einer meldepflichtigen Krankheit eine Räumung der betroffenen Tiere erforderlich machen, um das Risiko einer weiteren Ausbreitung zu verringern.

3.2.2 Agrarterrorismus

Agroterrorismus kann definiert werden als „die absichtliche Einführung einer Tier- oder Pflanzenkrankheit mit dem Ziel, Angst zu erzeugen, wirtschaftliche Verluste zu verursachen und/oder die soziale Stabilität zu untergraben.“¹³Listen potenzieller Agroterrorismus-Erreger nach Arten^{14,15}finden Sie auf der Website des Center for Food Security and Public Health zusammen mit einem Überblick über potenzielle

Auswirkungen bioterroristischer Krankheiten auf Menschen und Tiere.¹⁶

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass diejenigen, die an der Entvölkerung von Rindern aufgrund eines vermuteten oder bestätigten Agrarterrorismus beteiligt sind, sich der Übertragungswege bewusst sind¹⁷ und halten Sie sich an die Biosicherheitsprotokolle für die betreffende Krankheit.

3.2.3 Zoonotische Krankheiten

Krankheiten wie Milzbrand (*Bacillus anthracis*),^{18,19} Melioidose (*Burkholderia pseudomallei*),²⁰ Q-Fieber (*Coxiella burnetii*), Brucellose (*Brucella abortus*), Tuberkulose (*Mycobacterium bovis*),²¹ und vesikuläre Stomatitis (Vesikulärer Stomatitis-Virus Indiana-Subtyp 1, New-Jersey-Subtyp und Indiana-Subtyp 2 und 3)²² sind Beispiele für zoonotische Krankheiten, die zwischen Rindern und Menschen übertragen werden können.²³ Eine potenzielle Infektion oder Exposition von Rindern gegenüber zoonotischen Krankheiten könnte eine Entscheidung zur Entvölkerung auslösen, da mehrere Krankheiten dazu führen würden, dass die von diesen Tieren gewonnenen Produkte für den menschlichen Verzehr ungeeignet wären. Wenn die Entscheidung getroffen wurde, Rinder zu entvölkern, die mit einer zoonotischen Krankheit infiziert oder dieser ausgesetzt waren, erfordert die gewählte Entvölkerungsmethode eine sorgfältige Überlegung und Planung, um das Risiko einer Krankheitsübertragung auf Menschen zu verringern, und diejenigen, die an Entvölkerungsaktivitäten beteiligt sind, sollten die Wege der Krankheitsexposition vollständig verstehen für die besorgniserregende Zoonose. Darüber hinaus dürfte sich die Zeit bis zum Abschluss der Entvölkerungsverfahren aufgrund verbesserter Biosicherheitsprotokolle verlängern.

3.2.4 Vergiftungen und Verfälschungen

Vergiftungen und Verfälschungen können dazu führen, dass ein Tier nicht mehr für den menschlichen Verzehr geeignet ist, da dadurch die Lebensmittelsicherheit und das Vertrauen des Menschen in ein gesundes Produkt beeinträchtigt werden. Beispiele hierfür sind der Verzehr von Futtermittelverfälschungen wie die versehentliche Zugabe von Pestiziden in Rationen sowie die Aufnahme der meisten Proteine, die von Säugetieren stammen (Ausnahmen umfassen einige reine Schweine- oder Pferdebestandteile). Bei Rindern, denen Medikamente verabreicht wurden, deren Verwendung als Extralabel verboten ist, wie etwa Chloramphenicol, Clenbuterol, Diethylstilbestrol, Dimetridazol, Iprnidazol, andere Nitroimidazole, Furazolidon oder Nitrofurazon, sollte eine Räumung in Betracht gezogen werden. Fremdkörper wie Schrot, Vogelschrot, zerbrochene Nadeln oder Materialien, die mit Pfeilschüssen auf große Entfernungen in Verbindung stehen, könnten als Verfälschungen angesehen werden, würden sich aber selten auf eine Gruppe von Rindern auswirken. Selten werden Viehgruppen mit Schrotflinten bewegt; Von dieser Praxis wird von der Industrie dringend abgeraten und sie kann zur Verwendung von Schrot oder Vogelschrot führen, wodurch das Tier für den menschlichen Verzehr ungeeignet wird. Es ist auch unwahrscheinlich, dass Rindergruppen aufgrund von Fremdkörpern in ihrem Körper, wie gebrochenen Nadeln oder Materialien im Zusammenhang mit Langstreckenschüssen, zu Kandidaten für die Entvölkerung werden, da diese Vorkommnisse selten sind und typischerweise ein einzelnes Tier und nicht eine Gruppe von Tieren betreffen. Umwelt- oder systemische Exposition gegenüber gefährlichen Stoffen, einschließlich Pestiziden, Fungiziden, Herbiziden, Pentachlorophenol

nicht, polychlorierte Biphenyle oder Schwermetalle können die Vernichtung betroffener oder exponierter Rinder erforderlich machen. Auch die Aufnahme ausreichender Futtermengen, die Mykotoxine wie Erbrochenes, Zearalenon oder Aflatoxine enthalten, kann zu Rückständen führen, die das Tier für den menschlichen Verzehr ungeeignet machen.²⁴

Wenn eine Entvölkerung aufgrund von Rauschmitteln oder Verfälschungsmitteln in Betracht gezogen wird, sollte die Beseitigung der Kadaver sorgfältig erwogen werden, da einige Optionen aufgrund der Art des Rauschmittels oder Verfälschungsmittels negative Auswirkungen auf die Umwelt haben können. In Fällen, in denen eine bekannte Exposition gegenüber Verfälschungs- oder Rauschmitteln stattgefunden hat, die Tiere aber keine klinischen Krankheits- oder Leidenssymptome aufweisen, keine Gefahr für die menschliche Gesundheit darstellen und wahrscheinlich keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt haben, muss die Entvölkerung möglicherweise nicht sofort erfolgen. Unter bestimmten Umständen kann das Rausch- oder Verfälschungsmittel im Laufe der Zeit verstoffwechselt werden, sodass das Tier nicht mehr für eine Entvölkerung in Frage kommt. Abhängig von der Art des Verfälschungsmittels können typische Verarbeitungstemperaturen das Rauschmittel oder Verfälschungsmittel reduzieren oder beseitigen. In Fällen, in denen eine langsamere Entvölkerungsgeschwindigkeit keine Priorität hat, ist es gerechtfertigt, den Schwerpunkt auf die Auswahl einer möglichst humanen Entvölkerungsmethode zu legen. Die Zusammenarbeit und Kommunikation mit sachkundigen Behörden hinsichtlich der Einhaltung lokaler, bundesstaatlicher und regionaler Vorschriften zur Schlachtkörperbeseitigung sind wichtige Bestandteile bei der Auswahl von Entvölkerungsmethoden.

3.2.5 Radiologische oder nukleare Unfälle und Zwischenfälle

Nach Angaben der World Nuclear Association gibt es in den Vereinigten Staaten schätzungsweise 100 Kernreaktoren.²⁵ Statistiken zu radiologischen Unfällen und Zwischenfällen werden seit 1945 erhoben; In den Vereinigten Staaten wurden nur 56 Vorfälle mit insgesamt 354 Todesopfern (42 Todesfälle und 312 Verletzte) registriert.²⁶ Dies macht diese Art der Exposition sehr unwahrscheinlich. Obwohl ein radiologischer Notfall in den Vereinigten Staaten sehr selten wäre, könnte die Strahlenbelastung durch einen Zwischenfall in einem Kernkraftwerk, durch Unfälle mit nuklearen oder radioaktiven Materialien oder Waffen oder durch Terrorismus dazu führen, dass betroffene Rinderpopulationen zu einem Abwanderungskandidaten werden. Eine Entscheidung zur Räumung exponierter Rinder kann getroffen werden, wenn dies erforderlich ist, um das Leiden von Tieren zu lindern, die aufgrund der Exposition Anzeichen einer Krankheit aufweisen, oder wenn es nicht möglich ist, eine Tierhaltung, einschließlich geeigneter Futtermittel und Wasser, sowie die Aufrechterhaltung einer gesunden Umwelt sicherzustellen. Eine solche Entscheidung kann auch aufgrund vermeintlicher oder tatsächlicher Bedenken hinsichtlich der Sicherheit der öffentlichen Gesundheit getroffen werden.

Die Auswahl von Entvölkerungstechniken, die Entwicklung von Reinigungs- und Desinfektionsprotokollen sowie die Methoden der Abfall- und Kadaverentsorgung im Zusammenhang mit Entvölkerungsaktivitäten sollten sorgfältig mit sachkundigen Umweltaufsichtsbehörden abgestimmt werden. Darüber hinaus sind Personen an der strahlungsbedingten Entvölkerung beteiligt

kann durch einzigartige Arten von psychischem Stress beeinträchtigt werden.²⁷

3.2.6 Naturkatastrophen

Naturkatastrophen, die Hausrinder oder alternative Großwiederkäuer betreffen, können zu einer Entscheidung zur Entvölkerung führen. Szenarien, bei denen bekannt ist oder vermutet wird, dass Tiere kontaminiert sind (z. B. durch Einwirkung von Hochwasser), können dazu führen, dass sie nicht mehr in die menschliche Nahrungsversorgung gelangen, und können zu einer Entvölkerung führen. Aufgrund der öffentlichen Wahrnehmung, dass das tierische Protein möglicherweise nicht gesund ist, oder aufgrund von Risikoaversion können Entscheidungen zur Entvölkerung potenziell kontaminierter Tiere auch dann getroffen werden, wenn keine klinischen Anzeichen einer Krankheit nachgewiesen werden. In anderen Fällen, in denen Naturkatastrophen Auswirkungen auf die Gesundheit oder das Wohlergehen der Rinderpopulation oder anderer großer Wiederkäuer haben, kann die Entvölkerung eingesetzt werden, um Leid zu verhindern oder zu beenden. Naturkatastrophen können sich auf Nutztiere auswirken, indem sie traumatische Verletzungen oder Krankheiten verursachen, die auf die Einwirkung von Giftstoffen wie Rauch oder Chemikalien zurückzuführen sind. In anderen Fällen kann eine Entvölkerung erforderlich sein, weil Grundversorgung und Ernährung aufgrund mangelnden Zugangs zu den Tieren oder Ressourcen nicht gewährleistet werden können. Die USDA APHIS Veterinary Services haben auf ihrer Website die besorgniserregenden Gefahren für die Tiergesundheit bei Naturkatastrophen zusammengefasst.²⁸

Weitere Informationen und Ressourcen zu Naturkatastrophen und Tieren finden Sie hier: www.prep4agthreats.org/Natural-Disasters/index.php.²⁹

3.3 Planung der Entvölkerung

Eine optimale Entvölkerungsmethode ist eine Methode, die potenzielle Risiken für die menschliche Gesundheit und Sicherheit minimiert und voraussichtlich zu einem schnellen Bewusstseinsverlust und Tod führt, während sie dem Tier möglichst wenig Schmerzen und Leiden bereitet. Die Entvölkerungspläne werden für jede Tiergesundheitsveranstaltung und für jedes Betriebsgelände individuell sein. Die Entwicklung und Umsetzung detaillierter Reaktionspläne vor deren Einsatz ist für eine tatsächliche Reaktion mit Entvölkerungsmaßnahmen äußerst vorteilhaft. Ideal ist ein umfassender, aber flexibler Entvölkerungsplan vor der Durchführung dieser Aktivitäten. Relevante lokale, staatliche und bundesstaatliche Behörden sowie Branchenakteure sollten gegebenenfalls in die Kommunikation und Entscheidungsfindung einbezogen werden. Schlüsselpersonen müssen identifiziert werden und die Sicherheits- und Gefahrenkommunikation sollte geplant werden. Eine Liste der Kontakte und Ressourcen auf Bundes- und Landesebene finden Sie hier: www.prep-4agthreats.org/federal-and-state-contacts.php.³⁰ Die gewählte Entvölkerungsmethode sollte nicht im Widerspruch zu einer Obduktion (z. B. Autopsie) oder der Einreichung von Proben stehen.

Eine Bedarfsanalyse für Personal und Ressourcen sollte in die Planungsphase einbezogen werden. Da die meisten Entvölkerungsszenarien zeitkritisch sind, muss die Notwendigkeit eines umfassenden Plans mit einer rechtzeitigen Entscheidung zur Entvölkerung in Einklang gebracht werden. Methoden

bevorzugt, die die geringste Anzahl von Schritten erfordern, um die Ziele zu erreichen (z. B. Ein-Schritt-Tötungsmethoden). Sekundäre oder ergänzende Methoden sollten immer verfügbar und eingeplant sein für den Fall, dass die primäre Methode nicht erfolgreich ist. Berücksichtigung der menschlichen Gesundheit und Sicherheit, des voraussichtlichen Zeitplans für die Entvölkerung, der verfügbaren Ressourcen, der potenziellen physischen und psychischen Auswirkungen auf den Menschen, der öffentlichen Wahrnehmung und Akzeptanz, der Demographie von Rindern oder alternativen großen Wiederkäuern, die entvölkert werden sollen, der Tierumgebung und der verfügbaren Einrichtungen, des biologischen Risikomanagements, Die Dokumentation des Entvölkerungsplans und der damit verbundenen Aktivitäten, Bestimmungen zur Beurteilung und Entschädigung, zur Probenentnahme und -untersuchung sowie zu Methoden zur Schlachtkörperbeseitigung und -entsorgung sollten enthalten sein.

Schließlich muss die Logistik für jedes mögliche Entvölkerungsereignis mit einer großen Anzahl von Tieren berücksichtigt werden. Beispielsweise können in großen Weideflächen über 100.000 Rinder gehalten werden. Im Vergleich zu kleineren Tierarten wie Schweinen oder Geflügel sind die Entsorgungsprobleme deutlich größer. In einigen Teilen der Vereinigten Staaten gibt es mehrere Futterplätze mit 50.000 bis 100.000 Herden in unmittelbarer Nähe zueinander. Die gleichzeitige Bestattung von 100.000 Rindern würde zu enormen Entsorgungsproblemen und einer möglichen Grundwasserverschmutzung führen. Eine rechtzeitige Kompostierung oder Verwertung dieser Anzahl an Rindern wäre nicht möglich. Die Einschläferung von 50.000 bis 100.000 Rindern könnte im Laufe der Zeit erreicht werden, es gibt jedoch nur wenige praktikable Lösungen für die Entsorgung. Wenn eine hochinfektiöse Krankheit von großer wirtschaftlicher Bedeutung wie die Maul- und Klauenseuche einen oder mehrere große Mastbetriebe befällt, muss eine Impfung als Alternative zur Tötung der gesamten Rinderherde in einem Mastbetrieb mit 50.000 bis 100.000 Rindern ernsthaft in Betracht gezogen werden.

3.3.1 Gesundheit und Sicherheit des Menschen

Der Schutz der menschlichen Gesundheit und Sicherheit ist ein Hauptaspekt bei der Planung und Teilnahme an Entvölkerungsaktivitäten und damit verbundenen Aufgaben wie Entsorgung, Biosicherheit sowie Reinigungs- und Desinfektionsverfahren. Potenzielle physische, umweltbedingte und psychologische Gefahren sollten dem Personal, das an Entvölkerungsaktivitäten beteiligt ist, klar kommuniziert werden. Effektive Kommunikation und die Einhaltung von Gesundheits- und Sicherheitsprotokollen sind bei Zoonosen besonders wichtig. Entvölkerungsaktivitäten, die den Einsatz von PSA erfordern, erfordern eine Schulung des Personals vor Beginn der Entvölkerung. Darüber hinaus sollten die menschliche Gesundheit und Sicherheit im Vordergrund stehen, wenn eine mögliche Entvölkerungsmethode in Betracht des Temperaments und des Stressgrades der Tiere, der Größe, der verfügbaren Handhabungsmöglichkeiten, der Fähigkeit, Tiere bei Bedarf ordnungsgemäß zu fixieren, und der Erfahrung des Personals im Umgang mit Rindern oder anderen großen Tieren in Betracht gezogen wird. Standort-spezifische Sicherheits- und Umweltfaktoren sollten ebenfalls im Hinblick auf Risiken für die menschliche Gesundheit und Sicherheit bewertet werden und können ein Faktor bei der Planung einer Entvölkerung sein. Trümmer, Überschwemmungen und Schäden

oder gefährliche Einrichtungen können erhebliche Risiken für die menschliche Gesundheit und Sicherheit darstellen, und vorgeschlagene Entvölkerungspläne müssen möglicherweise geändert oder abgebrochen werden, um die menschliche Gesundheit und Sicherheit zu gewährleisten. Das US-amerikanische Ministerium für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz³¹ hat eine Reihe von Dokumenten zur Notfallvorsorge und -reaktion entwickelt³² sowie Sicherheits- und Gesundheitsthemen³³. Das könnte für die Entvölkerung relevant sein. Weitere Informationen zu Reinigungs- und Desinfektionsverfahren,³⁴ menschliche Gesundheit und Sicherheit,^{35,36} PSA,^{37,38} und Biosicherheits³⁹ ist online verfügbar.

3.3.2 Zeitplan für die Entvölkerung

Die erwartete Zeit für die Umsetzung der vorgeschlagenen Entvölkerungsmethoden sollte im Kontext des Gesamtzeitplans für die Erreichung der mit der Reaktion verbundenen Ziele betrachtet werden. Obwohl die Entscheidung, Rinder oder alternative Großwiederkäuer zu entvölkern, impliziert, dass die Tierverschichtung schnell erfolgen sollte, können die Zeitpläne für die Entvölkerung variieren. Einige Gründe für die Abwanderung von Rindern oder anderen großen Wiederkäuern machen es erforderlich, dass die Abwanderung so schnell wie möglich erfolgt, während andere Gründe möglicherweise weniger dringend sind.

3.3.3 Verfügbare Ressourcen

Bei der Auswahl einer Entvölkerungsmethode müssen die verfügbaren menschlichen und physischen Ressourcen berücksichtigt werden. Es ist wichtig, die Anzahl und Art der menschlichen, betrieblichen und logistischen Ressourcen genau abzuschätzen und zu planen, die erforderlich sind, um die mit verschiedenen Entvölkerungsmethoden verbundenen Ziele zu erreichen.

Die Ausbildung und Erfahrung des Personals sowie das vorhandene Fachwissen sind wichtige Faktoren, um Entvölkerungsmaßnahmen möglichst schonend und effizient durchzuführen. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass eine unzureichende Vorbereitung und Schulung für technische Aspekte der Entvölkerung von Viehbeständen zu psychischem Stress bei den Einsatzkräften beiträgt. Die Verfügbarkeit und Beschaffung benötigter Ausrüstung ist ein wichtiger Bestandteil der Planung und Ausführung. Wenn der Entvölkerungsvorfall mit dem ICS bewältigt werden soll, sollte das Personal über ein Mindestmaß an Schulung und Sensibilisierung verfügen. Weitere Informationen zum Independent Study-Programm der Federal Emergency Management Agency finden Sie auf deren Website.⁴⁰

Dieses Studienprogramm umfasst die folgenden Kurse, die dem National Incident Management System entsprechen:

- IS-100.b (ICS 100) Einführung in das Incident Command System.
- IS-200.b (ICS 200) ICS für einzelne Ressourcen und Vorfälle mit anfänglicher Aktion.
- IS-700.a. National Incident Management System (NIMS), eine Einführung.

Relevante Notfallmanagementbehörden sollten identifiziert und gegebenenfalls kontaktiert werden. Kontaktinformationen zu Katastrophenschutzbehörden und -ämtern finden Sie auf der Website der Federal Emergency Management Agency.⁴¹

Für den Fall, dass das Entvölkerungsszenario einen FAD beinhaltet, hat das USDA APHIS eine Teilliste der FAD-Stakeholder erstellt, die relevante Bundes-, Landes-, Stammes-, internationale, akademische, industrielle und andere Organisationen auflistet, die an einem FAD-Ereignis beteiligt wären. Obwohl die Liste offensichtlich auf FADs abzielt, kann sie auch für andere Szenarien nützlich sein und ist auf der USDA APHIS-Website zu finden.⁴²

3.3.4 Mögliche physische und psychische Auswirkungen auf den Menschen

Entvölkerungsmaßnahmen erfordern in der Regel ein Grundniveau an körperlicher Fitness und emotionaler Belastbarkeit. Die direkte und indirekte Beteiligung an Entvölkerungsaktivitäten kann erhebliche negative psychologische Auswirkungen haben. Die negativen Auswirkungen von Verfahren zur Entvölkerung von Rindern auf die psychische Gesundheit des Menschen sind gut dokumentiert.⁴³⁻⁴⁶ Bei der Planung von Entvölkerungsmaßnahmen sollten mögliche physische und psychische Auswirkungen im Zusammenhang mit Entvölkerungsmaßnahmen berücksichtigt werden. Der Einsatz von erfahrenem, qualifiziertem Entvölkerungspersonal zur Leitung der Bemühungen kann das allgemeine Wohlergehen der Tiere verbessern und den Stress für den Menschen verringern. Gegebenenfalls kann die Anwendung psychologischer Erster Hilfe hilfreich sein.⁴⁷ Für Ersthelfer ist ein Schulungsmodul zum psychologischen Erste-Hilfe-Feldführer verfügbar.⁴⁸

Ein Merkblatt mit dem Titel „Tipps für Katastrophenhelfer: Stress vorbeugen und bewältigen“ ist verfügbar.⁴⁹

Eine Reihe von Ressourcen für psychische Gesundheit und Wohlbefinden sind beim Johns Hopkins Center for Public Health Preparedness erhältlich.⁵⁰

Einige Entvölkerungsmethoden erfordern im Vergleich zu anderen Entvölkerungsmethoden möglicherweise ein höheres Maß an menschlicher Kraft, Ausdauer und Herz-Kreislauf-Fitness, um erfolgreich durchgeführt zu werden. Es ist wichtig, mögliche negative Auswirkungen zu erkennen, die die Teilnahme und Verbindung mit Entvölkerungsaktivitäten sowohl bei den Beteiligten als auch bei den Produzenten und anderen Interessengruppen haben kann. Personal, das an Entvölkerungsaktivitäten beteiligt ist, sollte vor der Teilnahme an Aktivitäten die körperlichen und geistigen Fitnessfähigkeiten und Einschränkungen berücksichtigen. Potenzielle oder bekannte medizinische, geistige oder körperliche Einschränkungen sollten vor der Teilnahme an Aktivitäten, die von Einschränkungen betroffen sein könnten, den zuständigen Behörden mitgeteilt werden. Die eidesstattliche Erklärung⁵¹ wird vom National Disaster Medical System zur Meldung und Beurteilung der körperlichen und medizinischen Fitness von Mitarbeitern des medizinischen Katastrophenhilfeteams im Gesundheitswesen verwendet, die für Katastropheneinsätze eingesetzt werden. Es findet Anwendung auf Tierärzte und anderes Personal, das an Entvölkerungsmaßnahmen beteiligt ist, und kann nützliche Hinweise zu potenziellen medizinischen und gesundheitlichen Problemen geben Fitnessanforderungen.

3.3.5 Öffentliche Wahrnehmung und Akzeptanz

Auch die öffentliche Wahrnehmung sollte berücksichtigt werden, wenn Entvölkerungsmethoden für Rinder und alternative Großwiederkäuer in Betracht gezogen werden. Dies ist besonders wichtig, wenn die Entvölkerungsaktivitäten wahrscheinlich weit verbreitet sind oder in Gebieten stattfinden, in denen die Öffentlichkeit Zeuge von Entvölkerungsereignissen werden könnte.

Es sollten Anstrengungen unternommen werden, um zu verhindern, dass Entvölkerungsaktivitäten von der Öffentlichkeit leicht beobachtet werden. Gegebenenfalls, insbesondere bei groß angelegten Entvölkerungsereignissen, ist der Einsatz von Strafverfolgungsbehörden zum Schutz von Grenzen und zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit ratsam. Wenn möglich, sollten geschulte Kommunikatoren, beispielsweise ausgewiesene Informationsbeauftragte, mit der Leitung der Kommunikation mit den Medien und der Öffentlichkeit beauftragt werden. Best Practices für die Entwicklung geeigneter Nachrichteninhalte für Tiernotfälle wurden von der National Alliance of State Animal and Agricultural Emergency Programs entwickelt.⁵² Wenn Entvölkerungsereignisse andere als die hier beschriebenen Tiere betreffen, sollten Artengruppen zusammenarbeiten, um eine einheitliche Botschaft zu vermitteln. Das USDA APHIS hat Kommunikations- und Nachrichtendatenblätter entwickelt, die für einige Entvölkerungsszenarien relevant sein können.⁵³

Die Verwendung von Erweiterungsressourcen kann auch nützlich sein, um der Öffentlichkeit Nachrichten zu übermitteln. Beispielsweise handelt es sich beim Extension Disaster Education Network um eine staatenübergreifende Gemeinschaftsinitiative, die darauf abzielt, Beratungsexperten aus einer Vielzahl von Disziplinen zusammenzubringen, um pädagogische Botschaften und genaue Informationen bereitzustellen.⁵⁴

3.3.6 Demografie von Rindern oder alternative große Wiederkäuerpopulationen

Die Anzahl, die Art der Produktion und die Größe der Rinder oder alternativer Großwiederkäuer in einem Betrieb haben großen Einfluss auf die Entvölkerungsmethode. Bei der Entvölkerungsmethode sollten Größe und Produktionsart sowie Räumlichkeiten mit mehreren Arten berücksichtigt werden, die zur Entvölkerung vorgesehen sind. Die Anzahl der Tiere, die entvölkert werden sollen, kann einen erheblichen Einfluss auf die Art der Entvölkerungsmethode haben. Beispielsweise könnte der Einsatz von injizierbaren Barbituraten für die Entvölkerung kleinerer Herden oder Rindergruppen oder alternativer großer Wiederkäuerbestände möglich sein, wäre jedoch für größere Tiergruppen nicht sinnvoll.

3.3.7 Tierumgebung und verfügbare Einrichtungen

Die Lage der Räumlichkeiten und die Umgebung sind Schlüsselfaktoren bei der Auswahl der Entvölkerungsmethoden. Eine gründliche Bewertung der Verfügbarkeit und Eignung der benötigten Einrichtungen und Ausrüstung für die vorgeschlagene Entvölkerungsmethode ist ein wichtiger Planungsschritt und sollte vor der Auswahl einer Entvölkerungsmethode abgeschlossen werden. Um die Sicherheit von Mensch und Tier zu gewährleisten, ist es von entscheidender Bedeutung, dass Tiere auf humane und sichere Weise angemessen zurückgehalten werden. Die Auswahl der Entvölkerungsmethoden muss mit der bestehenden Tierumgebung und den Arbeitsbedingungen vereinbar sein. Ein sicherer Bereich für die Bereitstellung von Personal und notwendiger Ausrüstung ist wichtig, um die logistischen und betrieblichen Ressourcen bereitzustellen, die für eine effiziente Durchführung der Entvölkerungsbemühungen erforderlich sind. Wenn das Gelände oder der Entvölkerungsstandort die vorgeschlagenen Entvölkerungsmethoden nicht unterstützen kann, ohne die Sicherheit des Standorts oder die menschliche Gesundheit und Sicherheit zu gefährden, sollte ein alternativer Methodenbereich vorgesehen werden

ausgewählt. Es sollte auch darauf geachtet werden, einen Aufenthaltsbereich zu wählen, der von der Öffentlichkeit ferngehalten wird. Die Kompatibilität der Methode mit der Tierumgebung, der bestehenden Einrichtung und den Anforderungen und dem Zweck der Infrastruktursituation ist bei der Auswahl der Methoden von entscheidender Bedeutung (z. B. gelten Moschusochsen nicht als vollständig domestiziert, und ein Bolzenschuss sollte verwendet werden, wenn die Tiere angemessen zurückgehalten werden können; umgekehrt Schüsse sollten eingesetzt werden, wenn Moschusochsen nicht zurückgehalten werden können). Beispielsweise verfügen viele Rinder- und Bisonsfütterhöfe über Gassen und Rutschen, in denen einzelne Rinder oder Ställe relativ schnell bearbeitet werden können. Einige kleine Mastbetriebe verfügen möglicherweise nicht über ausreichende Laufgänge und Rutschen, und es kann schwierig sein, die Rinder effektiv zu bewirtschaften. Auf großen Mastflächen sind zu viele Rinder vorhanden, als dass alle Rinder auf der Fläche schnell verarbeitet werden könnten.

Im Vergleich zu Haltungsanlagen für Hausvieh müssen Bison- und einige andere große Wiederkäuerhaltungsanlagen befestigt werden, um der Größe und dem Temperament der Tiere gerecht zu werden. Bisonhandhabungsgeräte müssen größere und höhere Abmessungen haben (Mengenwannen müssen möglicherweise mehr als 7 Fuß hoch sein, um Bisons zu halten), als es für Hausrinder typisch wäre, und müssen für eine rauere Beanspruchung ausgelegt sein. Auch Zäune müssen verstärkt werden, oft mit einem Außen- und Innenzaun, der aus robusterem Material besteht, als es für kommerzielle Kuhkälberbetriebe typisch wäre. Modifizierte Bisonhaltungsanlagen wurden erfolgreich für den Umgang mit Moschusochsen eingesetzt. Alternative Nutztiere mit einer langen Domestikationsgeschichte wie Moschusochsen und Wasserbüffel können in rinderähnlichen Anlagen gehalten werden, sofern ihre Körpergröße und Hornstruktur angemessen berücksichtigt werden.

3.3.8 Biologisches Risikomanagement

Wenn die Räumung von Tieren geplant ist, weil sie der besorgniserregenden Krankheit ausgesetzt waren oder mit ihr infiziert wurden, müssen sich die Biosicherheitsbemühungen in erster Linie auf Biocontainment konzentrieren, um das Risiko einer Krankheitsausbreitung aus infizierten oder mutmaßlich infizierten Räumlichkeiten zu verringern. Die Einhaltung vorgeschriebener Biosicherheitsprotokolle, einschließlich Reinigungs-, Desinfektions- und Dekontaminationsverfahren, durch das Entsorgungspersonal ist entscheidend, um die Ausbreitung von Krankheiten zu stoppen.⁵⁵ In Situationen, in denen eine regulatorische Krankheit vorliegt, gelten wahrscheinlich strenge Biosicherheits- und Dekontaminationsverfahren für die Arbeitskräfte, die Entvölkerungs- und Entsorgungsarbeiten durchführen, sowie für die Räumlichkeiten, wenn diese Tätigkeiten abgeschlossen sind. Neben dem biosicheren Umgang mit Tieren muss das Räumungspersonal möglicherweise auch tierische Produkte wie Milch, Einstreu und Tierfutter, PSA sowie Ausrüstung und Materialien im Zusammenhang mit Räumungsaktivitäten berücksichtigen. Das USDA APHIS hat mit dem Center for Food Security and Public Health zusammengearbeitet, um im Rahmen des Foreign Animal Disease Preparedness and Response Plan Ressourcen für das biologische Risikomanagement zu entwickeln. Zu diesen Ressourcen gehören Richtlinien, taktische Themen und Biosicherheitskonzepte im Zusammenhang mit allgemeinen Gefahren.

Konzepte, betriebliche Maßnahmen, Bioausschluss, Reinigung und Desinfektion von Räumlichkeiten und PSA sowie die Aufrechterhaltung biosicherer Bereiche sowohl für infizierte als auch für nicht infizierte Räumlichkeiten.^{56,57}

3.3.9 Probenentnahme und -prüfung

Ereignisse, die eine Entvölkerung erfordern, können einen wesentlichen Bestandteil von Diagnose- und Überwachungstests als Teil der Reaktions- und Wiederherstellungsbemühungen umfassen. Daher können Entvölkerungsmethoden die erfolgreiche Entnahme und Übermittlung von Proben nach dem Tod für diagnostische Tests beeinträchtigen. Es sollte eine Rücksprache mit Diagnostikern oder anderen Personen erfolgen, die möglicherweise an der Probenentnahme, -einreichung und -untersuchung von Tieren nach dem Tod beteiligt sind, damit die Entvölkerungsmethoden möglichst nicht die Entnahme und Einsendung nützlicher Gewebe- oder anderer Proben behindern oder verhindern.

3.3.10 Methoden zur Entfernung, Lagerung und Entsorgung von Schlachtkörpern

Entvölkerungspersonal darf nicht direkt für Entsorgungstätigkeiten im Zusammenhang mit der Entvölkerung von Tieren eingesetzt werden. Allerdings ist die Abfallentsorgung ein entscheidender Bestandteil der Reaktionsbemühungen nach der Entvölkerung. Entscheidungen zur Schlachtkörperentsorgung müssen sorgfältig mit den lokalen, staatlichen und bundesstaatlichen Behörden abgestimmt werden, um sicherzustellen, dass die gewählte Entvölkerungsmethode die Nutzung der verfügbaren Entsorgungsmöglichkeiten nicht verhindert. Die Maßnahmen zur Schlachtkörperbeseitigung basieren auf einer wirksamen und effizienten Eindämmung, der Berücksichtigung von Umweltfaktoren, der Wahrscheinlichkeit der Akzeptanz durch Interessengruppen und die breite Öffentlichkeit sowie den finanziellen Kosten. Hinweise zu den EPA-Vorschriften zur Schlachtkörperentsorgung finden Sie in 40CFR243.200-1(a).

Pläne zur Schlachtkörperbeseitigung sollten die Verbringung des verstorbenen Tieres an einen Ort abseits von Entvölkerungsaktivitäten umfassen. Beispielsweise erfordern Entvölkerungsmethoden, die die Vernichtung von Rindern in einer Rutsche beinhalten, eine umfassende Planung für die Entfernung der Kadaver aus der Rutsche. In manchen Fällen erfolgt die Entvölkerung möglicherweise in einem Tempo, das die Kapazität der Entsorgungsaktivitäten übersteigt. Für den Fall, dass die Entsorgungsaktivitäten nicht kurz nach dem Tod des Tieres abgeschlossen werden können, sollte darauf geachtet werden, die vorübergehende Lagerung von Schlachtkörpern auf sichere und biosichere Weise vor der Entsorgung zu planen. Das USDA APHIS hat eine Übersicht über das Schlachtkörpermanagement entwickelt.⁵⁸ Dazu gehört die Art der Sterblichkeit, wer die Hauptverantwortung für die Schlachtkörperbewirtschaftung trägt, wer die rechtliche Autorität verleiht, wie sie mit dem Nationalen Reaktionsplan vereinbar ist und relevante Stellen, von denen Hilfe geleistet werden kann. Eine Abbildung, die eine abgestufte Antwortmethode darstellt, ist auf der USDA APHIS-Website verfügbar.⁵⁹ Das USDA APHIS hat mit dem Center for Food Security and Public Health zusammengearbeitet, um im Rahmen des Foreign Animal Disease Preparedness and Response Plan umfassende Richtlinien für die Entsorgung von Kadavern und anderen Abfallmaterialien im Zusammenhang mit der Massenflucht zu entwickeln. Zu den weiteren Ressourcen gehören neben den Richtlinien auch eine begleitende Standardarbeitsanweisung zur Entsorgung und die EPA Disaster Debris Disposal Guidance.⁶⁰

3.4 Umsetzung Mit Priorisierung von Entvölkerungsmethoden

Die AVMA definiert Entvölkerung als die schnelle Vernichtung einer Tierpopulation als Reaktion auf dringende Umstände, wobei das Wohlergehen der Tiere so weit wie möglich berücksichtigt wird. Entvölkerungsmethoden sollten so gestaltet sein, dass sie entweder zu einem schnellen Tod oder zu einer bis zum Zeitpunkt des Todes anhaltenden Bewusstlosigkeit führen. Der Bewusstseinsverlust sollte durch Methoden erreicht werden, die Angst, Schmerz, Stress oder Leiden bei Tieren minimieren. Aufgrund situativer Zwänge entspricht die Entvölkerung möglicherweise nicht den Anforderungen der Sterbehilfe. Eine optimale Entvölkerungstechnik für eine große Anzahl von Rindern oder alternativen Großwiederkäuern sollte zu einer schnellen und effizienten Vernichtung unter Verwendung der praktikabelsten und humansten Methode führen. Wann immer möglich sollten die AVMA-Richtlinien zu bevorzugten Sterbehilfemethoden verwendet werden. Die Bestätigung von Gefühllosigkeit und Tod ist ein entscheidender Bestandteil des Entvölkerungsplans.

3.4.1 Bevorzugte Methoden

Der AVMA POE⁶¹ hat zuvor drei Hauptmethoden als akzeptabel für die Euthanasie von Rindern eingestuft: Schuss, PCB und intravenöse Verabreichung einer tödlichen Dosis Barbiturat oder Barbituratsäurederivat. Abhängig vom Entvölkerungsszenario kann die Verwendung einer als akzeptabel eingestuften Sterbehilfemethode eine praktische Entvölkerungsmethode sein. Zusätzlich zu den vom POE empfohlenen Methoden hat das POD die humane Schlachtung unter Einsatz kommerzieller oder privater Verarbeitungsbetriebe als bevorzugte Entvölkerungsmethode einbezogen.

3.4.1.1 Gewerbliche oder private Verarbeitung

In einigen Fällen kann es möglich sein, Rinder oder andere große Wiederkäuer mithilfe kommerzieller oder privater Verarbeitungsanlagen zu depopulieren. Dies kann eine besonders praktikable Option sein, wenn der Grund für die Entvölkerung keine Bedenken hinsichtlich der menschlichen Lebensmittelsicherheit darstellt, die Tiere für den Transport geeignet sind und der Transport der Tiere wahrscheinlich keine Krankheiten verbreitet oder Bedenken hinsichtlich des Wohlergehens der Tiere hervorruft. Wenn eine Entvölkerung mithilfe einer Schlachthanlage möglich ist, muss die Entsorgung des Schlachtkörpers sorgfältig überlegt werden. Verarbeitungsbetriebe sind möglicherweise äußerst zurückhaltend bei der Verarbeitung von Tieren, die ein Risiko für die Lebensmittelsicherheit darstellen könnten oder eine besondere Schlachtkörperentsorgung erfordern.

Pflanzen können als vom Lebensmittelsicherheits- und Inspektionsdienst geprüft, staatlich geprüft, vom Zoll befreit oder vom Einzelhandel befreit eingestuft werden. Der Einsatz mobiler Schlacht- oder Verarbeitungseinheiten kann eine Option sein, insbesondere bei kleineren Mengen oder wenn der Transport zur Schlachtung nicht praktikabel oder human ist. Wann immer möglich, ist es wichtig, Verpackungsbetriebe in die Notfallmaßnahmen einzubeziehen, um wichtige Perspektiven zu gewinnen und gegebenenfalls die Zusammenarbeit zu erleichtern. Es ist wichtig, die Tierarten zu bestimmen, die eine Verpackungsanlage verarbeiten kann. Die Anlagen können möglicherweise nur bestimmte Rinderarten verarbeiten

B. junge Kälber oder gefütterte Rinder (Rinder, die typischerweise < 30 Monate alt sind). Nichttraditionelle Großwiederkäuer wie Bisons und andere alternative Großwiederkäuer erfordern möglicherweise besondere Anpassungen, die typische Pflanzen nicht bieten können.

Von der Bundesregierung kontrollierte Betriebe unterliegen der Aufsicht des USDA Food Safety and Inspection Service im Rahmen des Federal Meat Inspection Act und sind häufig moderne Betriebe, die möglicherweise in der Lage sind, Rinder mit mehr als 300 Tieren pro Stunde auf humane und effiziente Weise zu verarbeiten. Wenn möglich, ist der Einsatz kommerzieller oder privater Verarbeitung zur humanen Schlachtung von Rindern oder anderen großen Wiederkäuern, die entvölkert werden müssen, eine bevorzugte Entvölkerungsmethode. Weitere Informationen zur humanen Schlachtung finden Sie in den AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016.⁶²

3.4.1.2 Schusswaffe

Bei der Räumung von Schusswaffen ist es wichtig, die Reichweite, die Bedingungen und die spezifischen Ziele zu berücksichtigen. Querschläger und übermäßiges Eindringen müssen berücksichtigt werden, um Verletzungen von Personen oder unbeabsichtigte Tierziele zu verhindern. Der Schütze und das Kaliber der Waffe müssen der Situation angemessen sein.^{63,64} Schützen müssen mit der Anatomie von Rindern vertraut sein und geeignete ballistische Entscheidungen für das Ziel treffen, unabhängig davon, ob es sich um Brustorgane, Kopf oder Wirbelsäule handelt. Dies gilt sowohl für den Einsatz von Schusswaffen auf große als auch auf kurze Distanz.

3.4.1.3 PCB – alternative Schussplatzierung

Der Einsatz einer Leiterplatte kann bei einigen Entvölkerungsszenarien wirksam sein. Durchdringender Bolzenschuss, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben⁶¹ gilt als bevorzugte Methode unter angemessener Berücksichtigung der Größe und des Alters des Tieres. Doch selbst mit modernen Anlagen, die speziell für die Produktionsart von Rindern konzipiert sind, die zur Entvölkerung vorgesehen sind, erfolgt der Einsatz von PCB möglicherweise nicht schnell genug, um die von der Führung festgelegten Entvölkerungsziele zu erreichen.

Das AVMA POHS⁶² hat zuvor eine Mindestbolzengeschwindigkeit von 55 m/s für Ochsen und 70 m/s für Bullen zur Betäubung vorgeschlagen, die als Orientierung dienen kann. Die Wartung von Leiterplatten und zugehörigen Geräten ist für den erfolgreichen Einsatz von entscheidender Bedeutung, insbesondere wenn die Geräte wiederholt verwendet werden. Es ist wichtig, die Leiterplatte regelmäßig zu überprüfen und sie bei Entvölkerungsmaßnahmen nach Bedarf zu reinigen und zu warten. Eine Empfehlung schlägt vor, eine Leiterplatte regelmäßig „ruhen“ zu lassen, etwa alle 20 Schüsse.

⁶⁵

Aktuelle Euthanasie-Empfehlungen empfehlen den Einsatz einer zweiten Maßnahme, um sicherzustellen, dass der Tod eintritt.⁶³ Die Implementierung eines sekundären Schritts nach der Verwendung eines PCB kann die Zeit, die zum Abschluss der Entvölkerungsaktivitäten erforderlich ist, erheblich verlängern.⁶⁶ Bei der Verwendung einer PCB zur Sterbehilfe kann es sinnvoll sein, zu zweit zu arbeiten, wobei eine Person mit der Bedienung der PCB beauftragt ist, während eine andere Person den Tod feststellt und eine zusätzliche Methode anwendet

wie nötig. Einige Arten von PCB können als eigenständige Methode für die Euthanasie von Rindern und anderen Großvieharten geeignet sein.^{67,68}

Es wurde ein unkomplizierter frontaler Zugang für PCB beschrieben, was darauf hindeutet, dass die Verwendung der Mittellinie auf Höhe der Ohrenbasis eine zuverlässige und einfache Methode ist, um den optimalen Eintrittspunkt für einen PCB zu ermitteln, wenn ein frontaler Zugang verwendet wird.⁶⁹ Die Verwendung eines frontalen Eintrittspunkts, um mit einem PCB auf den Hirnstamm zu zielen, kann für das einzuschläfernde Tier zusätzlichen Stress bedeuten, da der Hundeführer sich vor dem Tier positionieren muss. Wenn das Tier nicht gut festgehalten oder sediert wird, kann es auch zu Verletzungen des menschlichen Bedieners kommen, der sich direkt vor dem Tier befindet. Das die Euthanasie durchführende Personal kann von Anlagenmodifikationen profitieren, bei denen der Schütze leicht über dem Tier platziert wird, um einen besseren Schuss zu erzielen. Diese Ausrichtung ist in Verpackungsbetrieben üblich. Personal, das Vieh durch das Rutschensystem bewegt, muss darauf achten, wann Schusswaffen verwendet werden, und sich aus dem Bereich entfernen, bevor die Waffe abgefeuert wird. Dies kann die Bewegung der Rinder erheblich verlangsamen, aber möglicherweise den Tod oder die Verletzung von Menschen durch Querschläger oder Fehlschüsse verhindern. In manchen Fällen kann ein direkt hinter den Kopf des Tieres gerichteter Schuss wirksam sein, das Tier weniger belasten und die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung des Menschen verringern. Dieser Einstiegspunkt, manchmal auch als Poll Shot bezeichnet, ist kein ungewöhnlicher Einstiegspunkt für Futterhof- und Molkereipersonal. Der Schuss wird direkt hinter dem Genick auf den Zungengrund gerichtet.⁷⁰ In einer älteren Studie wurde festgestellt, dass eine Betäubung des Genicks nicht so effektiv war wie ein frontaler Ansatz. Angesichts des anekdotisch berichteten Erfolgs bei Erzeugern und Tierärzten sollte der Ansatz jedoch neu bewertet werden. Ähnlich wie beim Frontalschuss können Geschwindigkeit und Genauigkeit verbessert werden, wenn der Schütze leicht über dem Tier steht. Dieser Ansatz kann eine schnellere Entvölkerung ermöglichen, da er nicht erfordert, dass die Arbeiter, die normalerweise das Vieh hinter dem Tier in der Rutsche handhaben, ihre Position ändern müssen.

3.4.1.4 Injizierbare Wirkstoffe

Der Einsatz injizierbarer Methoden wie Barbituraten, Barbituratderivaten oder deren Kombinationen ist bei einer großen Anzahl von Rindern oder anderen großen Wiederkäuern in der Regel nicht möglich. Die Arzneimittel erfordern eine umfassende Dokumentation und Überwachung.⁷¹ Die üblicherweise für die chemische Euthanasie verwendete IV-Technik erfordert Schulung und Erfahrung sowie angemessene Zurückhaltung. Darüber hinaus schränkt der Einsatz dieser chemischen Mittel die Möglichkeiten der Schlachtkörperentsorgung ein, und potenzielle Risiken für die Umwelt und die Tierwelt müssen berücksichtigt werden.⁷² Wenn diese oder andere Faktoren ihre Verwendung nicht ausschließen, gelten die Leitlinien gemäß den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren⁶¹ genutzt werden darf.

3.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Der Einsatz zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer injizierbarer Anästhetika und Euthanasiemittel ist zur Entvölkerung gerechtfertigt. Darüber hinaus kann der Tierarzt ein professionelles Urteil über die Verwendung von Mitteln fällen, deren Produktverfallsdatum überschritten ist.

3.4.2.1 PCB mit Sedierung

Das Feedback von Masttierärzten und -managern zur Wirksamkeit von PCB als Entvölkerungsmethode für Rinder, die in einer Rutsche festgehalten oder in einer Rutsche sediert werden und dann vor Beginn der Sedierung und Euthanasie die Rinder verlassen dürfen, ist nicht positiv.⁷³ In einer Studie wurde ein 13,6 kg (29,9 lb) schweres PCB, das Druckluft nutzte, erfolgreich als einstufige Methode zur Tötung von Rindern zwischen 227 und 500 kg (500 und 1.100 lb) eingesetzt. Das Gewicht und die Größe des in der Studie verwendeten PCB werden jedoch wahrscheinlich erhebliche Herausforderungen bei der effizienten Entvölkerung großer Rinderbestände darstellen. Darüber hinaus ist die Ausrüstung, obwohl sie als tragbar beschrieben wird, für den Einsatz an der Rutsche konzipiert, was einen erheblichen Arbeits- und Zeitaufwand erfordern würde, um das Vieh nach dem Tod aus der Rutsche zu entfernen. Eine Sedierung mit Xylazinhydrochlorid vor der Anwendung eines PCB kann bei oraler Verabreichung die Wirksamkeit verbessern und wurde vereinzelt bei einzelnen Tieren in ähnlichen Dosierungen wie bei intramuskulärer Gabe angewendet. Dies kann in geschlossenen Betrieben effektiver sein, in denen Tiere gelieferte Rationen verzehren. Nach einer Zeit des Futterentzugs könnte eine ausreichende Menge Xylazinhydrochlorid, die eine starke Sedierung bewirkt, unter der Aufsicht eines Tierarztes mit der normalen Ration kombiniert und den Tieren auf eine Weise verabreicht werden, dass alle Tiere wahrscheinlich auf einmal fressen können. Nach der Beobachtung von Anzeichen einer Sedierung konnten die Tiere mit einem PCB entvölkert werden. Diese Methode erfüllt nicht unbedingt die Kriterien für den extralabel-Drogenkonsum, wie sie im AMDUCA von 1994 festgelegt sind⁷⁴ kann aber für den Notfallgebrauch als geeignet angesehen werden.

Bei Tieren, die die Ration nicht verzehren oder keine deutlichen Anzeichen einer Sedierung zeigen, kann zur intramuskulären Sedierung eine Pfeilpistole oder eine Stangenspritze verwendet werden. Alternativ können Tiere im Stall, die kein Futter aufgenommen haben oder Anzeichen einer ausreichenden Sedierung zeigen, durch das Rutschensystem der Einrichtung verarbeitet, in der Rutsche sediert und nach der Verabreichung der Sedierung sofort in einem ruhigen Bereich freigelassen werden. Sobald Anzeichen einer Sedierung festgestellt werden, kann das Tier eingeschläfert werden.

3.4.2.2 Stromschlag

Es ist unwahrscheinlich, dass Stromschläge zur Entvölkerung von Rindern und anderen großen Wiederkäuern eingesetzt werden könnten. Die derzeit verfügbare Technologie macht den Stromschlag bei Rindern zu einer unhandlichen Option zur Entvölkerung, da sie Risiken für die menschliche Sicherheit und das Tierwohl birgt. Aktuelle USDA-Empfehlungen legen dies nahe

Beruhigung von Tieren vor einem Stromschlag, wofür Arbeitskräfte erforderlich sind, die in der Lage sind, Beruhigungsmittel zu verabreichen und ihre Wirksamkeit zu beurteilen. Darüber hinaus wird sich die für die Beruhigung der Tiere benötigte Zeit negativ auf die Entvölkerungsrate auswirken. Für den Fall, dass Stromschläge als praktikable Entvölkerungsmethode gelten, gelten die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren⁶¹ und AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren⁶² sollten zur Orientierung konsultiert werden.

3.4.3 Nicht empfohlen

Die Verwendung oraler Toxine zur Abgabe einer tödlichen Dosis eines Wirkstoffs wird derzeit nicht empfohlen. In einer Delphi-Umfrage, die den Einsatz toxischer Mittel zur Entvölkerung von Futterplätzen untersuchte, äußerten Tierärzte und Manager Bedenken hinsichtlich des Tierschutzes, einer möglichen mangelnden Wirksamkeit, eines Risikos für die menschliche Gesundheit, der Schlachtkörperentsorgung und einer unzureichenden Versorgung mit Toxinen.⁷⁵ Zu den weiteren Nachteilen gehört das Fehlen zuverlässiger, etablierter tödlicher Dosierungen für viele toxische Stoffe; mangelnde Gewissheit, dass eine tödliche Dosis konsumiert wird; Arten- und individuelle Variabilität der Bioverfügbarkeit, Absorptionsraten und Reaktion auf eine bestimmte Dosis eines Wirkstoffs; Variabilität der Latenzzeit zwischen Einnahme und Tod; potenzielle Weiterleitungstoxizität bei Nichtzieltieren; Umweltbelastung; und Potenzial für eine Genesung bei Tieren, die subletalen Dosen ausgesetzt waren. Darüber hinaus sind bei mit Ködern versehenen toxischen Stoffen, die für den Einsatz bei Rindern und anderen großen Wiederkäuern bestimmt sind, die nicht in kleineren Ställen gehalten werden, die unbeabsichtigte Exposition von Nichtzielarten gegenüber dem Köder und das Umweltverhalten nicht verzehrter Köder besorgniserregend. Aufgrund der Schwere und Dauer des Leidens der Tiere bis zum Tod sowie potenzieller Gefahren für die menschliche Gesundheit und Sicherheit sind orale Toxine eine ungeeignete Option für die Entvölkerung. Der Einsatz von oralen Toxinen wie Cyanid und Nitrit als Entvölkerungsmethoden sollte nur dann in Betracht gezogen werden, wenn keine andere Entvölkerungsmethode vernünftigerweise mit einem Erfolg zu rechnen ist.

3.5 Besondere Überlegungen

3.5.1 Tiere mit besonderen Bedürfnissen

In einigen Populationen, die zur Entvölkerung vorgesehen sind, gibt es möglicherweise atypische Tiere, die für die beabsichtigte Entvölkerungsmethode nicht geeignet sind. Beispielsweise können ein oder mehrere Tiere moribund oder nicht gehfähig sein (z. B. aufgrund einer Verletzung oder möglicherweise im Zusammenhang mit dem Grund für die Entvölkerung). Sehr junge Kälber können schwierig zu bewegen und zu handhaben sein. Wenn möglich, sollten Tiere mit besonderen Bedürfnissen, die den Erfolg der geplanten Entvölkerungsaktivitäten behindern könnten, vor Ort mit der praktischsten und humansten Methode eingeschläfert werden. Die spezifischen Umstände variieren je nach Entvölkerungsereignis. Daher wird keine spezifische Empfehlung für die Entvölkerungsmethode gegeben, außer dass die praktischste und humanste Methode verwendet werden soll, die möglich ist.

3.5.2 Gefährliche Tiere

Es ist wichtig, dass nur sachkundige und qualifizierte Personen mit Rindern und anderen größeren Wiederkäuern umgehen.

die ein Risiko für die menschliche Sicherheit darstellen können. Bullen und alternative Großwiederkäuer wie Bisons können besonders gefährlich im Umgang und in der Eindämmung sein, und Entvölkerungsmaßnahmen, an denen sie beteiligt sind, können ein erhebliches Risiko für die menschliche Sicherheit darstellen. Wenn ein oder mehrere Tiere als zu gefährlich erachtet werden, als dass die geplante Entvölkerungsmethode sicher angewendet werden könnte, sollte ein alternativer Plan gewählt werden, der die praktischste und humanste Entvölkerungsmethode anwendet, die möglich ist.

3.5.3 Sterbebestätigung

Wann immer die menschliche Sicherheit angemessen sichergestellt werden kann, sollten Entvölkerungspläne ein Protokoll zur Bestätigung von Bewusstlosigkeit und Tod enthalten. Bei Entvölkerungsmethoden, die wahrscheinlich mehr als einen Schritt erfordern und bei denen der zweite Schritt an gefühllosen Tieren durchgeführt werden soll, ist die Bestimmung der Gefühllosigkeit von entscheidender Bedeutung. In manchen Fällen, beispielsweise bei der Verwendung von Bolzenriegeln, kann es zu Bewusstlosigkeit kommen, die Herzfunktion kann jedoch mehrere Minuten lang bestehen bleiben.⁷⁵ Amerikanische Veterinärmedizinische Vereinigung^{61,62} und AABP⁷⁶ Zur Bestätigung des Todes sollten Leitlinien herangezogen werden.

3.6 Referenzen

1. USDA National Agricultural Statistics Service. Tabelle 23. Verschiedenes Vieh und Tierspezialitäten – Bestand und Verkäufe: 2012 und 2007. In: *Landwirtschaftszählung 2012*. Washington, D.C.: National Agricultural Statistics Service, 2014;398–399. Verfügbar unter: www.nass.usda.gov/Publications/AgCensus/2012/Ful_I_Report/Volume_1,_Chapter_1_US/usv1.pdf. Zugriff am 11. Februar 2019.
2. RINDFLEISCH *Magazin 2007 Nationale Lagerumfrage: landesweiter Überblick und detaillierte Zusammenfassung*. New York: Penton Media Publication, 2008.
3. Hansen R. Bison-Profil. Aktualisiert im Juni 2012. Verfügbar unter: www.agmrc.org/commodities-products/livestock/bisonprofile. Zugriff am 10. Februar 2019.
4. Website zur Qualitätssicherung von Rindfleisch. Verfügbar unter: www.bqa.org. Zugriff am 10. Februar 2019.
5. Qualitätssicherung von Rindfleisch. Ergänzende Richtlinien 2014. Verfügbar unter: www.bqa.org/Media/BQA/Docs/supplemental_guidelines_2014.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
6. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Krankheitserreger und Toxine für Nutztiere mit großer Tragweite. 1. Mai 2005. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/pdf/high-consequencelivestock-pathogens-and-toxins. Zugriff am 10. Februar 2019.
7. APHIS Veterinärdienste. Factsheet: Fremde Tierkrankheiten und Schädlinge mit schwerwiegenden Folgen. Juli 2013. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/publications/animal_health/2013/fs_hc_krankheiten.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
8. Roth JA, Stumbaugh A, Spickler AR, et al. NAHEMS-Richtlinien: Impfung gegen ansteckende Krankheiten. 10-2014. Verfügbar unter: lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=vmpm_reports. Zugriff am 12. März 2019.
9. CDC. Notfallvorsorge und -reaktion. Bioterrorismus-Erreger/ Krankheiten, A bis Z. Verfügbar unter: Emergency.cdc.gov/agent/agentlist.asp. Zugriff am 10. Februar 2019.
10. Elektronischer Code of Federal Regulations. Titel 9: Tiere und tierische Produkte. Teil 53 – Maul- und Klauenseuche, Pleuropneumonie, Rinderpest und bestimmte andere übertragbare Krankheiten bei Nutztieren oder Geflügel. Verfügbar unter: www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=4adf0f038b7984fcd80b4eaaad3cbe58&mc=true&node=pt9.1.53&rgn=div5. Zugriff am 1. November 2016.
11. USDA APHIS. Rahmenwerk der US-amerikanischen nationalen Liste meldepflichtiger Tierseuchen (NLRAD). September 2016. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/us-national-list-of-Rahmenwerk_für_meldepflichtige_Tierkrankheiten.pdf. Zugriff am 11. Februar 2019.
12. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Dem OIE meldepflichtige Krankheiten. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/pdf/diseases-reportable-to-oie. Zugriff am 10. Februar 2019.
13. Monke J. Bericht des Congressional Research Service für den Kongress. Agroterrorismus: Bedrohung und Vorbereitung. Verfügbar unter: fas.org/sgp/crs/terror/RL32521.pdf. Zugriff am 21. Februar 2019.
14. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Agroterrorismus-Erreger nach Arten. 1. Mai 2005. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/pdf/agroterrorism-pathogens-by-species. Zugriff am 10. Februar 2019.
15. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Übertragungswege potenzieller bioterroristischer Erreger. 1. Mai 2005. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/pdf/transmission-routes-of-potential-bioterrorism-agents. Zugriff am 10. Februar 2019.
16. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Menschliche Krankheit durch potenzielle bioterroristische Erreger. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/WallChartReferences/. Zugriff am 10. Februar 2019.
17. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Expositionswege für Rinderkrankheiten. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Infection_Control/Routes/English/DiseaseBRMBovine.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
18. OIE. Milzbrand. Verfügbar unter: <http://www.oie.int/en/animalhealth-in-the-world/animal-diseases/Anthrax/>. Zugriff am 19. Februar 2019.
19. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Milzbrand. März 2007. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/anthrax.pdf. Zugriff am 6. November 2016.
20. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Melioidose. Januar 2016. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/melioidosis.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
21. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Rindertuberkulose. Juli 2009. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
22. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Vesikuläre Stomatitis. Januar 2016. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/vesicular_stomatitis.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
23. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Technische Faktenblätter. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/factsheets.php. Zugriff am 10. Februar 2019.
24. Datenbank zur Vermeidung von Lebensmitteltierrückständen. Verbotene und eingeschränkte Arzneimittel bei Nutztieren. Verfügbar unter: www.farad.org/prohibited-and-restricted-drugs.html. Zugriff am 10. Februar 2019.
25. World Nuclear Association. Atomkraft in den USA. Dezember 2016. Verfügbar unter: www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-tz/usanuclear-power.aspx. Zugriff am 14. Dezember 2016.
26. Johnston WR. Statistische Zusammenfassung radiologischer Unfälle und anderer Vorfälle, die Strahlenopfer verursachen. November 2011. Verfügbar unter: www.johnstonsarchive.net/nuclear/radevents/radeventdata.html. Zugriff am 14. Dezember 2016.
27. CDC. Psychologische Erste Hilfe bei Strahlenkatastrophen. Verfügbar unter: www.orau.gov/rsb/pfaird/01-introduction.html. Zugriff am 29. März 2019.
28. Johnson R, Muller M. Besorgniserregende Gefahren für die Tiergesundheit bei Naturkatastrophen. Februar 2002. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergingissues/downloads/hazards.PDF. Abgerufen am 11. Februar 2019.
29. Alle Gefahren. Naturkatastrophen. Verfügbar unter: www.prep4agthreats.org/Natural-Disasters/index.php. Zugriff am 14. Dezember 2016.
30. Alle Gefahren. Kontakte und Ressourcen auf Bundes- und Landesebene. Verfügbar unter: www.prep4agthreats.org/federal-and-state-contacts.php. Zugriff am 14. Dezember 2016.
31. Büro für Arbeitsstatistik des US-Arbeitsministeriums. Berufliche Beschäftigungsstatistik. Verfügbar unter: www.bls.gov/oes/current/oes119013.htm. Zugriff am 11. Februar 2019.
32. US-Arbeitsministerium, Arbeitsschutzbehörde. Notfallvorsorge und -reaktion. Verfügbar unter: www.osha.gov/SLTC/emergencypreparedness/. Zugriff am 14. Dezember 2016.

33. US-Arbeitsministerium. Arbeitssicherheit- und Gesundheitsbehörde. Themen rund um Sicherheit und Gesundheit. Verfügbar unter: www.osha.gov/SLTC/index.html. Zugriff am 14. Dezember 2016.
34. Dvorak G, Bickett-Weddle D, DeVoe S, et al. FAD PReP/NAHEMSguidelines:cleaninganddisinfection.July2014. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_guidelines/cleaning_disinfection.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
35. Leedom Larson K, Mogan JP, Allen H, et al. FAD PReP/NAHEMS-Richtlinien: Gesundheit und Sicherheit. Dezember 2018. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_guidelines/fadprepnahems-guidelines-health-safety.pdf. Zugriff am 29. März 2019.
36. CDC National Institute for Occupational Safety and Health. Notfallvorsorge und -reaktion. November 2016. Verfügbar unter: www.cdc.gov/niosh/topics/emergency.html. Zugriff am 19. Februar 2019.
37. Mogan JP, Brown GB, Wormley E. FAD PReP/NAHEMS-Richtlinien: Persönliche Schutzausrüstung (PSA). April 2011. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_guidelines/fadprep_nahems_guidelines_ppe_final_april2011.pdf. Zugriff am 11. Februar 2019.
38. Zentrum für Ernährungssicherheit und öffentliche Gesundheit. Persönliche Schutzausrüstung: Sicherheit beim Tragen von PSA. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Emergency-Response/Just-in-Time/04-PPE-Safety_HANDOUT.pdf. Zugriff am 27. März 2019.
39. Mogan JP, Allen H, Bretz K. FAD PReP/NAHEMS-Richtlinien: Biosicherheit. Juni 2016. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/nahems_richtlinien_fadprep_nahems_richtlinien_biosecurity.pdf. Zugriff am 27. März 2019.
40. Federal Emergency Management Agency. IS-10.A: Tiere in Katastrophen: Bewusstsein und Vorbereitung. Verfügbar unter: Training.fema.gov/is/courseoverview.aspx?code=IS-10.a. Zugriff am 10. Februar 2019.
41. Federal Emergency Management Agency. Notfallmanagement-Agenturen. Verfügbar unter: www.fema.gov/emergencymanagement-agencies. Zugriff am 10. Februar 2019.
42. USDA. Eine unvollständige Auflistung der FAD-Stakeholder. FAD PReP-Handbuch 5-0. www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/ad_stakeholder_par_list.pdf. Zugriff am 12. März 2019.
43. Hibi J, Kurosawa A, Watanabe T, et al. Posttraumatische Belastungsstörung bei Teilnehmern der Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche in Miyazaki, Japan, im Jahr 2010. *J Vet Med Sci* 2015;77:953–959.
44. Mort M, Convery I, Baxter J, et al. Psychosoziale Auswirkungen der britischen Maul- und Klauenseuche im Jahr 2001 auf eine ländliche Bevölkerung: qualitative, tagebuchbasierte Studie. *BMJ*2005;331:1234.
45. Olff M, Koeter MWJ, Van Haften EH, et al. Auswirkungen einer Maul- und Klauenseuche-Krise auf posttraumatische Stresssymptome bei Landwirten. *Br J Psychiatrie*2005;186:165–166.
46. Whiting TL, Marion CR. Täterbedingter traumatischer Stress – ein Risiko für Tierärzte, die an der Tötung gesunder Tiere beteiligt sind. *Kann J. Tierarzt werden?*2011;52:794–796.
47. Nusbaum KE, Wenzel JG, Everly GS Jr. Psychologische Erste Hilfe und Tierärzte in ländlichen Gemeinden, die von der Abwanderung von Nutztieren betroffen sind. *J Am Vet Med Assoc*2007;231:692–694.
48. Brymer M, Jacobs A, Layne C, et al. Psychologische Erste Hilfe: Leitfaden für Feldeinsätze. 2. Auflage. Verfügbar unter: www.ptsd.va.gov/professional/treat/type/PFA/PFA_V2.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
49. Verwaltung für Drogenmissbrauch und psychische Gesundheit (SAMHSA). Tipps für Katastrophenhelfer: Stress vorbeugen und bewältigen. HHS-Veröffentlichung Nr. SMA-14–4873. 2014. Verfügbar unter: store.samhsa.gov/system/files/sma14-4873.pdf. Zugriff am 11. Februar 2019.
50. Johns Hopkins Center for Public Health Preparedness. Vorbereitung auf die psychische Gesundheit. Verfügbar unter: www.jhspsh.edu/research/centers-and-institutes/johns-hopkins-center-for-public-health-preparedness/training/online/mental-healthtrainings.html. Zugriff am 10. November 2016.
51. Stellvertretender Sekretär für Vorbereitung und Reaktion, Büro für Vorbereitung und Notfalleinsätze, National Disaster Medical System. Eidesstattliche Erklärung über die körperliche und medizinische Eignung für den Dienst. Verfügbar unter: www.dmatca4.org/pages/forms/NDMSPhysicalMedicalFitnessAffidavit.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
52. National Alliance of State Animal and Agricultural Emergency Programs. Best Practices für Bereitschaft und Öffentlichkeitsarbeit. Juni 2012. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Emergency-Response/bpwg/commprep-whitpaper6-23-12.pdf. Zugriff am 11. Februar 2019.
53. USDA APHIS. Tools zur Reaktion auf Ausbrüche. Aktualisiert im August 2015. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/animalhealth/emergency-management/ct_fadprep_outbreak_response_tools. Zugriff am 15. Dezember 2016.
54. Extension Disaster Education Network. Erhältlich bei: eden.lsu.edu/Pages/default.aspx. Zugriff am 11. Februar 2019.
55. Arbeitsgruppe Best Practices für Tierdekontamination der National Alliance of State Animal and Agricultural Emergency Programs. Tierdekontamination: aktuelle Probleme und Herausforderungen. Dezember 2010. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/Emergency-Response/bpwg/animal.decon.whitepaper8feb2011.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
56. Dewell R, Bickett-Weddle D, Mogan J, et al. *FAD PReP/NAHEMS-Richtlinien: Massenentvölkerung und Euthanasie*. Ames, Iowa und Washington, DC: Center for Food Security and Public Health und USDA, 2011.
57. Dewell R, Bickett-Weddle D, Mogan J, et al. FAD PReP/NAHEMS-Richtlinien: Massenentvölkerung und Euthanasie. Verfügbar unter: www.cfsph.iastate.edu/pdf/fad-prep-nahemsguidelines-mass-depopulation-and-euthanasia. Zugriff am 10. Februar 2019.
58. USDA APHIS. Kadavermanagement. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/emergency_response/downloads/hazard/Carcass%20management%20table.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
59. USDA APHIS. Szenario zur Schlachtkörperbeseitigung unter Verwendung des NIMS-Prinzips der abgestuften Reaktion – Vorfälle nach dem Stafford Act. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/emergency_response/downloads/hazard/Carcass%20Mgt%20Tiered%20Response.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.
60. USDA APHIS. Notfallmanagement-Tools – Entsorgungsanleitung. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/aphis/ourfocus/emergencyresponse/sa_tools_and_training/ct_aphis_role_emergency_tools_disposal_guidance. Zugriff am 10. Februar 2019.
61. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
62. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
63. Shearer JK. Euthanasie von Rindern: Hinweise und praktische Überlegungen, in *Verfahren*. North Am Vet Conf Large Anim 2005;19:28–29.
64. Thomson DU, Wileman BW, Rezac DJ, et al. Computertomographische Auswertung zur Bestimmung der Wirksamkeit der Euthanasie bei einjährigen Mastrindern durch den Einsatz verschiedener Schusswaffen-Munition-Kombinationen. *Bin J Vet Res*2013;74:1385–1391.
65. Atkinson AS. Betäubung: mechanische Betäubung. In: Dikeman M, Devine C, Hrsg. *Enzyklopädie der Fleischwissenschaften*. 2. Aufl. New York: Academic Press Inc, 2014;413–417.
66. Derscheid RJ, Dewell RD, Dewell GA, et al. Validierung eines tragbaren pneumatischen Bolzenschussgeräts als einstufige Euthanasiemethode zur Entvölkerung von Weidevieh. *J Am Vet Med Assoc*2016;248:96–104.
67. Appelt M, Sperry J. Betäubung und Tötung von Rindern auf humane und zuverlässige Weise in Notsituationen – ein Vergleich zwischen einem Protokoll nur zur Betäubung und einem Protokoll zur Betäubung und Zerkleinerung. *Kann J. Tierarzt werden?*2007;48:529–534.
68. Gilliam JN, Shearer JK, Bahr RJ, et al. Beurteilung des Hirnstamms

- Störung nach durchdringendem Bolzenschuss in isolierten Rinderköpfen: Vergleich traditioneller und alternativer Orientierungspunkte für die Schussplatzierung. *Anim Welf*2016;25:347–353.
69. Dewell RD, Dewell GA, Bear DA, et al. Beschreibung und Begründung einer konsistenten Technik zur Euthanasie von Rindern mit Schusswaffen und durchdringbarem Bolzenschuss. *Rinderpraxis* 2016;50:190–195.
70. Daly CC. Aktuelle Entwicklungen bei der Bolzenschussbetäubung. In: Ewebank R, hrsg. *Tierfreundliches Schlachten von Tieren zu Nahrungszwecken*. Potters Bar, England: Universities Federation for Animal Welfare, 1987;15–20.
71. Thurmon JC. Euthanasie von Futtertieren. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*1986;2:743–756.
72. Griffin D. Feedlot-Euthanasie und Autopsie. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*2015;31:465–482.
73. McReynolds SW, Sanderson MW. Machbarkeit der Entvölkerung eines großen Futterplatzes während eines Ausbruchs der Maul- und Klauenseuche. *J Am Vet Med Assoc*2014;244:291–298.
74. US-amerikanische FDA. Gesetz zur Klärung der Verwendung von Tierarzneimitteln von 1994 (AMDUCA). Verfügbar unter: www.fda.gov/AnimalVeterinary/GuidanceComplianceEnforcement/ActsRulesRegulations/ucm085377.htm. Zugriff am 5. März 2019.
75. Dewell RD, Moran LE, Kleinhenz KE, et al. Bewertung und Vergleich der elektrokardiographischen und klinischen kardiologischen Hinweise auf den Tod nach Verwendung eines durchdringenden Bolzenschusses bei Rindern. *Rinderpraxis*2015;49:32–36.
76. American Association of Bovine Practitioners. AABP praktische Euthanasie von Rindern. Verfügbar unter: www.aabp.org/resources/AABP_Guidelines/Practical_Euthanasia_of_Cattle-September_2013.pdf. Zugriff am 10. Februar 2019.

4: Schweine

4.1 Allgemeine Überlegungen

4.1.1 Schweineproduktion

Die Schweineproduktion hat sich seit den späten 1970er Jahren dramatisch verändert, als die Schweinehaltung vorherrschend war und die meisten Betriebe weniger als 100 Tiere hatten. Die Bewegung zwischen den Produktionsphasen fand an einem Standort statt, und zu den externen Bewegungen gehörte die Vermarktung von Schweinen und die Einbringung von Zuchtschweinen in den Betrieb. In den 1990er Jahren begann die Branche, das Produktionsmodell zu ändern. Heutzutage wird der Großteil der Schweine in Betrieben mit zwei oder drei Standorten gezüchtet, und die Distanzen, die Schweine zu Produktionszwecken zurücklegen, haben zugenommen.

Laut der USDA-Zusammenfassung „Farms, Land in Farms, and Livestock Operations“ belief sich die Zahl der Schweinebetriebe in den USA im Jahr 2010 auf insgesamt 69.100. Zum 1. März 2016 meldete der National Agricultural Statistics Service des USDA, dass der Schweinebestand in den USA 67,6 Millionen Stück betrug. Es gibt eine größere Anzahl von Betrieben, die weniger als 1.000 Tiere züchten; Sie machen jedoch nur 5 % des gesamten Schweinebestands aus. Neunzig Prozent des US-Bestands werden auf Farmen mit mehr als 2.000 Tieren gezüchtet. Die Anzahl der Tiere in einem Schweinebetrieb kann zwischen 1 und 2 Stück bis zu > 5.000 Stück Schweinen variieren. Die Art der Aufzuchtumgebung variiert; Allerdings werden die meisten Schweine in Innenräumen in modernen Einrichtungen mit kontrollierten Umgebungen aufgezogen. Im Allgemeinen beherbergen diese Anlagen 1.250 bis 2.400 Tiere, und pro Betrieb können mehrere Ställe vorhanden sein. Es gibt Betriebe, die Schweine im Freien oder mit Zugang zu Außenanlagen züchten, und in einigen Fällen können Schweine in Giebelställen, Ställen oder Unterständen gehalten werden, aber diese Betriebe machen die Minderheit des Gesamtbestands aus. Nach Angaben des USDA APHIS wird die Wildschweinpopulation derzeit auf über 6 Millionen Schweine geschätzt. Der Großteil dieser Population ist freilebend; Es gibt jedoch einige Betriebe, die Wildschweine in Gefangenschaft hauptsächlich für die Jagd züchten.

Innenhaltung, Außenhaltung und freilaufende Wildschweine stellen besondere Herausforderungen dar, wenn eine Entvölkerung erforderlich ist. Größere Betriebe mit Innenhaltung stellen aufgrund der vielen Schweine auf dem Gelände eine Herausforderung dar. Im Falle von Schweinen oder Wildschweinen, die im Freien gehalten werden, kann es zu Herausforderungen kommen, wenn die Schweine an einen Ort gehalten werden, an dem es zu einer Entvölkerung kommen kann. Freilaufende Wildschweine können nicht effektiv gehalten werden, daher besteht ein Bedarf an Personen, die in der Bewirtschaftung von Wild- und Wildschweinen kompetent sind, um Maßnahmen im Zusammenhang mit der Entvölkerung durchzuführen.

4.1.2 Arbeitskräfte

In der Schweineindustrie variiert die Belegschaft je nach Betriebsgröße und Spezifität der Arbeitsaufgaben. Größere landwirtschaftliche Betriebe verfügen möglicherweise über eine stark strukturierte Belegschaft mit einem höheren Maß an Spezifität in den Rollen der Arbeitskräfte als unabhängige Handels- oder Backbetriebe.

Hofbauernhof, auf dem Eigentümer und Mitarbeiter ein breiteres Aufgabenspektrum übernehmen. Größere landwirtschaftliche Betriebe haben im Allgemeinen im Vergleich zu kleineren landwirtschaftlichen Betrieben einen besseren Zugang zu Arbeitskräften, die zur Entvölkerung eingesetzt werden können. Zu den Schulungen für die Belegschaft, die Schweinefleischproduzenten zur Verfügung stehen, gehört das „Pork Quality Assurance Plus Program“ (PQA Plus), ein Bildungsprogramm, das die Zertifizierung von zehn guten Produktionspraktiken in den Bereichen Schweinefleischsicherheit, Tierschutz, Arbeitssicherheit, Umweltschutz und öffentliche Gesundheit ermöglicht. Schweinefarmen verfügen möglicherweise auch über interne Schulungen speziell für die Produktionsverfahren an ihrem Standort. Das Transportation Quality Assurance Program (TQA) ist ein Zertifizierungsprogramm für Schweinetransporteure, -produzenten und -tierhalter, um das Wissen darüber zu erweitern, wie Schweine angemessen gehandhabt, bewegt und transportiert werden.

In modernen Schweinehaltungsbetrieben ist die Wahrscheinlichkeit höher, dass es Mitarbeiter gibt, die sich mit dem Transport von Nutztieren, humanen Euthanasiemethoden und der Entsorgung von Schlachtkörpern auskennen. Spezifische Empfehlungen zur Sterbehilfe in landwirtschaftlichen Betrieben für Erzeuger wurden vom National Pork Board und der American Association of Swine Veterinarians entwickelt. Diese Empfehlungen befassen sich nicht speziell mit der Entvölkerung; Allerdings verfügen Schweinefarmen möglicherweise über schriftliche Notfallpläne, die sich mit der Entvölkerung und der Schlachtkörperbeseitigung befassen.

In vielen Bundesstaaten haben Schweinetierärzte und -produzenten möglicherweise an staatlichen oder bundesstaatlichen Notfallschulungen teilgenommen, die dabei helfen, die Produzenten bei der Entwicklung eines Notfallplans für die Entvölkerung und Schlachtkörperbeseitigung zu informieren und anzuleiten. Wenn eine Entvölkerung in Betracht gezogen wird, ist es wichtig, die Fähigkeiten der verfügbaren Arbeitskräfte zu verstehen und zu verstehen, was jeder Betrieb in Form von Plänen, Personal, Ressourcen, Kapazitäten und Schulungen zur Durchführung des Entvölkerungsplans hat.

Schweinefarmen, die am PQA Plus-Programm teilnehmen, sollten über einen schriftlichen Euthanasie-Aktionsplan verfügen, der die Euthanasiemethoden beschreibt, die in der Produktionsphase für diesen Betrieb angewendet werden. Betriebe, die nicht am PQA Plus-Programm teilnehmen, verfügen möglicherweise über einen schriftlichen Euthanasieplan; Sie sollten jedoch in der Lage sein, die auf dem Bauernhof angewandten Methoden und die für die Durchführung der Euthanasie und Schlachtkörperbeseitigung verwendeten Geräte verbal zu kommunizieren.

4.1.3 Marketingüberlegungen

Ziel der Schweineproduktion ist es, den Verbrauchern ein gesundes, sicheres und qualitativ hochwertiges Lebensmittel anzubieten. Aufgrund der geringen Flexibilität des derzeitigen Vermarktungskanals könnte sich jede Situation, die die Marktfähigkeit von Schweinen verringert oder ganz ausschließt, in sehr kurzer Zeit negativ auf das Wohlergehen der Tiere auswirken. Daher ist es von großer Bedeutung, wie schnell eine Entscheidung für Schweine getroffen werden kann, die aufgrund regulatorischer Probleme, Naturkatastrophen und vom Menschen verursachter Katastrophen, Lebensmittelsicherheit und anderen Problemen der öffentlichen Gesundheit nicht transportiert oder vermarktet werden können.

4.2 Ereignisse

Notwendige Entvölkerung

Es gibt bestimmte Vorfälle, bei denen die schnelle Vernichtung einer Schweinepopulation als Reaktion auf dringende Umstände erfolgen muss, wobei das Wohlergehen der Schweine so weit wie möglich berücksichtigt werden muss. Bei jedem Vorfall gibt es spezifische Umstände, die sich auf die zur Entvölkerung eingesetzten Methoden auswirken.

4.2.1 Regulationskrankheiten

Regulatorische Krankheiten stellen einen der wahrscheinlichsten Vorfälle dar, bei denen die Entvölkerung von staatlichen und bundesstaatlichen Tiergesundheitsbehörden als erste Verteidigungslinie genutzt wird, um die Krankheit schnell auszurotten, indem eine weitere Krankheitsvermehrung bei infizierten, exponierten oder gefährdeten Schweinen verhindert wird. Wenn Stoppbewegungen als Seuchenkontrollmaßnahme umgesetzt werden, kann dies auch dazu führen, dass Schweine in nicht infizierten Betrieben in Seuchenkontrollgebieten entfernt werden müssen, da Schweine nicht transportiert werden dürfen.

4.2.2 Nichtregulatorische (hochpathogene) Krankheiten

Das Vorliegen einer hochpathogenen, nicht regulierten Schweineproduktionskrankheit stellt ein Szenario dar, in dem eine Entvölkerung als zusätzliche Maßnahme zur Stabilisierung der Herdengesundheit erforderlich sein kann. Unter diesen Umständen ist die Entvölkerung infizierter und anfälliger Schweine erforderlich, um eine weitere Vermehrung des Erregers zu verhindern. Gleichzeitig werden Anstrengungen unternommen, um die Gesundheit der Herde zu stabilisieren und die Umwelt zu reinigen, damit weitere Verluste eingedämmt werden.

4.2.3 Neu auftretende

Schweineproduktionskrankheiten

Das Auftreten einer Schweineproduktionskrankheit im US-amerikanischen Schweinebestand stellt ein Szenario dar, in dem möglicherweise eine Entvölkerung erforderlich ist, um zu verhindern, dass sich die Krankheit vom Indexfall oder frühen Fällen auf den Rest des nationalen Bestands ausbreitet. In diesem Fall ist die Krankheit nicht reguliert und die Erzeuger können sich dafür entscheiden, die Herde auf eigene Kosten schnell zu entvölkern, um die gesamte Industrie zu schützen.

4.2.4 Zoonotische Krankheiten

Der Nachweis einer zoonotischen Krankheit bei Schweinen stellt ein Szenario dar, in dem aufgrund tatsächlicher oder vermeintlicher Gefahren für die öffentliche Gesundheit oder aufgrund von Problemen mit der Lebensmittelsicherheit eine Entvölkerung erforderlich sein kann, so dass Schweine nicht mehr transportiert oder vermarktet werden können. Es ist wichtig zu beachten, dass zoonotische Krankheiten die Bewältigung der Entvölkerung erschweren oder die Belastung erhöhen können, da der Grad des persönlichen Schutzes erforderlich ist, um eine Exposition des Menschen zu verhindern (dh die breite Öffentlichkeit, Landarbeiter und diejenigen, die an der Entvölkerung arbeiten).

4.2.5 Vergiftungen und Verfälschungen

Bekannte Verfälschungen lebender Schweine (z. B. orale Exposition gegenüber Dioxin oder Melamin) können dazu führen, dass der Transport oder die Vermarktung dadurch verhindert wird

Dies hat tatsächliche oder wahrgenommene Auswirkungen auf die Lebensmittelsicherheit und führt dazu, dass Schweine nicht zu Nahrungsmitteln verarbeitet werden können. In den meisten Fällen erfordert die Dringlichkeit möglicherweise keine Entvölkerung. Der Grad der Dringlichkeit kann sich je nach Kenntnis einer unmittelbaren oder drohenden Gefahr für das Wohlergehen der Schweine durch die Giftstoffexposition (z. B. Nierenversagen) ändern, was eine Entvölkerung rechtfertigen kann. In jedem Fall ist es zum Schutz der Umweltgesundheit wichtig, dass ein Entsorgungsplan entwickelt und von der zuständigen Umweltbehörde genehmigt wird.

4.2.6 Radiologische Belastungen

Ein radiologischer Notfall, beispielsweise ein Zwischenfall in einem Kernkraftwerk, könnte ein Szenario darstellen, in dem eine Räumung der Bevölkerung erforderlich ist, um Tierleid zu verhindern oder zu lindern und die Gesundheit der Arbeitnehmer und der Bevölkerung zu schützen. Es wird erwartet, dass ein Vorfall, der ein solches Maß an Reaktion erfordert, die Erzeuger daran hindern würde, ihre Schweine zu füttern und zu versorgen, und dass die Einsatzkräfte keine komplexen Prozesse zur Entvölkerung und sofortige Maßnahmen im Zusammenhang mit der Schlachtkörperbeseitigung durchführen könnten. In dieser Situation ist es wichtig, dass ein Entsorgungsplan entwickelt und von den staatlichen Umweltbehörden genehmigt wird, und es sollte berücksichtigt werden, dass es zu erheblichen Verzögerungen bei der Entfernung und Entsorgung der Schlachtkörper vom Bauernhof kommen kann.

4.2.7 Naturkatastrophen

In den meisten Fällen erfolgt die Reaktion auf Naturkatastrophen auf einem Bauernhof nach dem Vorfall (z. B. Tornado, Hurrikan) und erfordert keine Entvölkerungsmaßnahmen. Es kann zu Vorfällen kommen, bei denen Schweine nicht aus der Gefahrenzone gebracht werden können (z. B. Überschwemmung, Feuer), die eine Entvölkerung erfordern würden, um Tierleid zu verhindern oder zu lindern. In anderen Fällen können landwirtschaftliche Betriebe so stark beschädigt werden, dass es für Arbeiter gefährlich ist, Gebäude zu betreten. Es kann auch sein, dass landwirtschaftliche Betriebe intakt bleiben, aber aufgrund der Katastrophe (z. B. Stromausfall, Straßensperrung) isoliert sind und grundlegende Dienstleistungen, einschließlich Tierpflege und Fütterung, nicht rechtzeitig wiederhergestellt werden können, um Tierleid zu verhindern.

4.3 Planung der Entvölkerung

Es ist wichtig, vor der Durchführung dieser Maßnahmen einen Entvölkerungsplan zu entwickeln. Idealerweise sollte vor einem Vorfall, der eine Entvölkerung erforderlich macht, ein Plan entwickelt und getestet werden. Selbst wenn vor einem Vorfall keine Vorplanung durchgeführt wurde, liegt es im besten Interesse derjenigen, die mit der Entvölkerung beauftragt sind, nicht auf Kosten der Planungsphase mit der Umsetzung zu eilen. Folgendes sollte bei der Entwicklung eines Plans berücksichtigt werden.

4.3.1 Zeitbeschränkungen

Die Rechtfertigung und Notwendigkeit einer Entvölkerung hängen eng mit der Dringlichkeit der Situation zusammen. Zur Entvölkerung eingesetzte Methoden sollten auf der Grundlage ihrer Fähigkeit bewertet werden, den erforderlichen Durchsatz zu erreichen, um die Arbeit innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens zu erledigen.

Die zuständige Behörde sollte in der Lage sein,

Geben Sie eine Begründung und einen Zeitplan für die Entvölkerung an. In den meisten Fällen wird die Entvölkerung mit einer Notsituation gerechtfertigt, in der eine regulatorische Krankheit im US-amerikanischen Schweinebestand vorliegt. Andere Situationen, die eine Entvölkerung rechtfertigen können, sind solche, in denen eine unmittelbare oder drohende Gefahr für das Wohlergehen von Schweinen oder Menschen besteht, die nicht dadurch gemindert werden kann, dass Tiere aus der Gefahrenzone gebracht werden, um die unmittelbare oder drohende Bedrohung zu mindern.

4.3.2 Arbeitssicherheit

Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer sollten bei der Betrachtung von Entvölkerungs-, Entsorgungs- und Dekontaminationsverfahren im Vordergrund stehen. Es sollte eine Person benannt werden, die sich in allen Phasen des Entvölkerungsprozesses um die Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer kümmert und diese gewährleistet.

4.3.3 Eigentum

Der Besitz der Tiere während des Entvölkerungsprozesses sollte dokumentiert werden, um eine angemessene Entschädigung zu gewährleisten, sofern dies von staatlichen oder bundesstaatlichen Behörden genehmigt wird.

4.3.4 Schadensersatz

Die Notwendigkeit einer behördlichen Aufsicht und Genehmigung vor der Entvölkerung muss in jedem Plan berücksichtigt werden, der ein Bewertungs- und Entschädigungsverfahren zum Ausgleich der finanziellen Verluste der Eigentümer vorsieht.

4.3.5 Öffentliche Wahrnehmung

Bei der Entscheidung über die geeignete Methode zur Entvölkerung sollte auch die öffentliche Meinung berücksichtigt werden, allerdings sollte dies keinen Vorrang vor Tierschutzerwägungen haben.

4.3.6 Anzahl Schweine

Die Anzahl der Schweine in einem Betrieb beeinflusst die Methode zur Entvölkerung. Bei großen Schweinebeständen sind Entvölkerungsmethoden vorzuziehen, bei denen der Durchsatz erhöht werden kann.

4.3.7 Größe der Schweine

Die Größe der zu entvölkernden Schweine kann dabei helfen, die Methode zu bestimmen, die der Dringlichkeit der Situation am besten entspricht. Die Größe von Schweinen kann zwischen 0,5 kg (1 lb) für Neugeborene und über 272,7 kg (600 lb) für ausgewachsene Zuchtschweine variieren. Das durchschnittliche Schlachtgewicht von Marktschweinen beträgt im Alter von 7 Monaten 290 lb (131,8 kg). In den meisten Zuchtbetrieben haben die abgesetzten und zusammengebrachten Marktschweine eine ähnliche Größe und wiegen zwischen 6,8 und 140,9 kg. Größere Größenunterschiede treten in Sauenbetrieben und Abferkelbetrieben auf, in denen es einen kombinierten Zuchtbestand unterschiedlicher Größe (280 bis 600 lb [127,3 bis 272,7 kg]) und Spanferkel mit einem Körpergewicht von weniger als 20 lb (9,1 kg) gibt. Insbesondere bei Betrieben, die noch bis zur Mast fertig sind, wird es größere Gewichtsunterschiede geben. In manchen Fällen können mehrere Methoden erforderlich sein, um den unterschiedlichen Tiergrößen Rechnung zu tragen.

4.3.8 Tierumgebung

Betriebe mit Inneneinrichtungen können eine Herausforderung darstellen, da der Zugang zu Schlachtkörpern erschwert wird, wenn Schweine innerhalb eines Gebäudes entvölkert werden. Dies kann dazu führen, dass Schlachtkörper manuell entfernt werden müssen, was die zum Entleeren des Stalls erforderliche Zeit verlängert. Schweine sollten vorzugsweise in einen Bereich verbracht werden, in dem die Entvölkerungsmethode angewendet werden kann und die Schlachtkörper problemlos entfernt werden können. Die einfache Handhabung hängt von der Qualität der Einrichtungen, der Fähigkeit von Personen, die sich mit der Bewegung von Schweinen auskennen, und früheren Interaktionen mit dem Hundeführer ab. Der Transport von Schweinen ist möglicherweise nicht möglich, wenn Schweine aufgrund von Krankheiten oder anderen gesundheitlichen Problemen nicht laufen können. Die Konfiguration von Schweineställen in Innenräumen muss berücksichtigt werden, da sie die Entfernung von Schlachtkörpern erheblich erschweren kann.

Betriebe, die Schweine im Freien züchten, unterscheiden sich in der Leichtigkeit, mit der Schweine zentralisiert und eingepfercht werden können, damit sie leicht zugänglich sind. Die einfache Handhabung hängt von der Qualität der Einrichtungen, dem Gelände, der Fähigkeit, Menschen einzusetzen, die sich mit der Bewegung von Schweinen auskennen, und früheren Interaktionen mit dem Hundeführer ab. Im besten Fall wäre es möglich, die Schweine in einem kleinen Bereich zusammenzutreiben, wo sie für den Transport verladen und entvölkert werden können. Eine zweite Möglichkeit wäre die Entvölkerung der Schweine nach der Umsiedlung in einen engeren Bereich, wo ein einfacher Zugang zu den lebenden Tieren und den Schlachtkörpern gewährleistet werden kann. In manchen Fällen kann es sein, dass die Betriebe nur auf die Umzäunung beschränkt sind und es möglicherweise nicht möglich ist, Schweine in einen zentraleren Bereich zu bringen.

Per Definition laufen Wild- und Wildschweine frei herum, was die Bemühungen zur Entvölkerung erheblich erschwert. In diesen Situationen ist es unerlässlich, dass Personen mit Kompetenz im Umgang mit Wild- und Wildschweinen behalten und für die Planung und Durchführung von Aktivitäten im Zusammenhang mit der Entvölkerung eingesetzt werden.

4.3.9 Verfügbarkeit von Personal und Ausrüstung für die Entvölkerung

Bei der Entscheidung über die Entvölkerungsmethode sollte stets die Verfügbarkeit von geschultem und kompetentem Personal sowie zweckmäßiger, gut gewarteter Ausrüstung berücksichtigt werden.

4.3.10 Inszenierung

Standorte für die Bereitstellung von Personal und Ausrüstung sollten benannt und dem Personal mitgeteilt werden.

4.3.11 Umgang mit Tieren

In den Plänen sollte der Standort für die Entvölkerung, die Route zu diesem Standort vom Bereich, in dem die Tiere untergebracht sind, sowie die Person angegeben werden, die dafür verantwortlich ist, sich Zugang zu verschaffen und die Schweine zu transportieren. Es sollte darüber nachgedacht werden, die Schweine in Ställen zu verlegen, die näher an den Ausstiegspunkten liegen, um die Entfernung zu verkürzen, die ein Kadaver zurücklegen muss, um aus dem Stall herausgeholt zu werden.

4.3.12 Entvölkerung

In den Plänen sollte die Art der erforderlichen Eindämmung und die Anwendung der zur Beseitigung gewählten Methoden festgelegt werden.

ulation. Am effizientesten ist die Entvölkerung der Schweine in dem Transportmittel, das den Kadaver zum Entsorgungsort bringt.

4.3.13 Kadaverentfernung

In den Plänen sollten die Methoden für die Entfernung der Kadaver aus der Wohnumgebung und die Art und Weise, wie die Kadaver an die Beförderung übergeben werden, die die Kadaver zur Entsorgung transportiert, festgelegt werden. Es ist wichtig, die Anzahl der Transportmittel und das Personal zu berücksichtigen, die benötigt werden, um sicherzustellen, dass die Kadaver rechtzeitig entfernt werden können, um eine langfristige Anhäufung der Kadaver zu verhindern, die zu ungünstigen Umweltbedingungen führen kann.

4.3.14 Entsorgungsmethode

Die verfügbaren Optionen zur Schlachtkörperentsorgung müssen berücksichtigt werden, wenn Methoden zur Entvölkerung in Betracht gezogen werden. Wenn chemische und physikalische Methoden (z. B. Schüsse), die Rückstände im Kadaver hinterlassen, in Betracht gezogen werden, muss sichergestellt werden, dass eine zugelassene Entsorgungsmethode verfügbar ist. Wenn nicht, sollten andere Methoden untersucht werden.

4.3.14.1 Einfluss von Bedienern und Beobachtern

Die Auswirkungen der Durchführung von Entvölkerungsverfahren auf Beobachter, Betreiber und Produzenten sollten nicht unterschätzt werden. Nach der Entvölkerung einer großen Anzahl von Schweinen und anderen Tierarten wird über erheblichen posttraumatischen Stress berichtet, insbesondere wenn die Tiere scheinbar in gutem Gesundheitszustand sind. Geeignete soziale Dienste und Ressourcen zur Unterstützung der psychischen Gesundheit sollten identifiziert werden, und diese Informationen sollten an alle an der Entvölkerungsübung beteiligten Personen weitergegeben werden. Eine tägliche Nachbesprechung kann dabei helfen, die Entwicklung einer posttraumatischen Belastungsstörung abzuwenden.

4.3.14.2 Überlegungen zur Dekontamination

In Situationen, in denen eine behördliche Krankheit vorliegt, kann die zuständige Veterinärbehörde Biosicherheits- und Dekontaminationsverfahren für die mit Entvölkerungs- und Entsorgungsarbeiten beschäftigten Arbeitnehmer sowie für die Räumlichkeiten nach Abschluss dieser Tätigkeiten vorschreiben.

4.4 Planung für den Rohbau Entsorgung in dringenden Fällen

Es ist wichtig, für dringende Fälle vor der Durchführung dieser Tätigkeiten einen Kadaverentsorgungsplan zu entwickeln. Im Idealfall sollten Pläne entwickelt und getestet werden, bevor ein Vorfall eintritt, der die Beseitigung von Kadavern erfordert. Auch wenn vor der Entvölkerung keine Vorplanung stattgefunden hat, liegt es im besten Interesse derjenigen, die mit der Schlachtkörperbeseitigung beauftragt sind, die Umsetzung nicht auf Kosten der Planungsphase zu überstürzen. Bei der Planung muss die Fähigkeit berücksichtigt werden, die erforderliche Ausrüstung, das Fachpersonal und die behördlichen Genehmigungen bereitzustellen, um die Entsorgung innerhalb der angegebenen Fristen durchzuführen.

Die Entsorgung von Schlachtkörpern ist im Allgemeinen ein regulierter Prozess.

Die zuständige Behörde, die für die Vorschriften zur Schlachtkörperbeseitigung zuständig ist, kann je nach Gerichtsbarkeit und Situation unterschiedlich sein. In Situationen, in denen die Entsorgung von Kadavern über das gesetzlich zulässige Maß hinaus erforderlich ist, ist es unbedingt erforderlich, dass die zuständige Behörde kontaktiert wird, um Pläne zur Kadaverentsorgung zu genehmigen. In einigen Fällen verfügt die Behörde möglicherweise über Ressourcen, um Produzenten bei der Planung und Standortwahl für die Schlachtkörperentsorgung in Notsituationen zu unterstützen. Den Produzenten wird empfohlen, vor Ort Pläne für die Schlachtkörperentsorgung sowie die entsprechenden Verträge zu haben, um sicherzustellen, dass die Maßnahmen durchgeführt werden können.

Die wichtigste Überlegung bei der Schlachtkörperentsorgung ist die Bereitstellung von Ressourcen, um den Zugang sowie das Laden und Entfernen der Schlachtkörper zu erleichtern. Sobald die Methoden ausgewählt sind, ist es wichtig, dass Einzelpersonen sofort damit beauftragt werden, die Beschaffung und Bereitstellung angemessener Ausrüstung und Personalressourcen zu organisieren, um sicherzustellen, dass der Transport nicht der geschwindigkeitsbegrenzende Schritt bei der Schlachtkörperbeseitigung ist.

Wenn Kadaver manuell aus der Stallumgebung entfernt werden, sollte darüber nachgedacht werden, den Kadaver direkt auf ein maschinelles Transportmittel für den Transport zum Ort der endgültigen Entsorgung zu übertragen. Dieser Ansatz trägt zur Effizienzsteigerung bei, da die Arbeiter den Kadaver erst dann handhaben müssen, wenn er aufgenommen wurde. Wenn der Kadaver nicht in einen maschinellen Transport überführt werden kann, ist es vorzuziehen, die Kadaver in einem Bereich außerhalb des Stalls zu stapeln, wo sie zum Entfernen und Entsorgen leicht zugänglich sind.

4.5 Umsetzung Mit Priorisierung

Methoden zur Entvölkerung werden eingesetzt, wenn als Reaktion auf dringende Umstände eine schnelle Vernichtung einer Schweinepopulation erfolgen muss. Zur Entvölkerung können verschiedene physikalische, chemische und inhalative Methoden eingesetzt werden, sofern die Methode von kompetentem Personal innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens angewendet werden kann. Nicht alle Methoden führen in einer Weise zum Tod, die mit Sterbehilfe vereinbar ist. Unabhängig davon muss bei der Auswahl der Methoden das Wohlergehen der Schweine berücksichtigt werden, so dass wann immer möglich die humanste Methode zur Entvölkerung eingesetzt wird.

4.5.1 Bevorzugte Methoden

4.5.1.1 Physikalische Methoden

Alle physikalischen Methoden gelten als akzeptabel oder akzeptabel unter den in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren dargelegten Bedingungen (z. B. Schuss, PCB und nicht durchdringender Bolzenschuss) oder Techniken, die in den AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren aufgeführt sind. Für eine bestimmte Art gelten als bevorzugte Methoden unter angemessener Berücksichtigung der Größe und des Alters des Tieres. Darüber hinaus gelten die folgenden physikalischen Methoden, die nicht in den Sterbehilferichtlinien aufgeführt sind, als bevorzugt.

Schuss– Für den Kindergarten, den Anbau, die Veredelung und

Bei ausgewachsenen Schweinen kann ein Schuss in den Kopf bei korrekter Ausführung zur Entvölkerung eingesetzt werden. Für die Entvölkerung von Spanferkeln ist der Einsatz von Schüssen jedoch nicht geeignet. Die Praktikabilität des Einsatzes von Schusswaffen nimmt mit zunehmender Zahl der zu entvölkernden Schweine ab. Idealerweise sollte sich das Schwein im Freien und auf der Erde aufhalten, um das Risiko eines Abprallers zu verringern. Schusswaffen sollten nicht zur Räumung der Bevölkerung eingesetzt werden, wenn die Sicherheit der Menschen nicht gewährleistet werden kann, die Größe der Waffe und der Munition die Wirksamkeit der Technik nicht gewährleisten kann oder die Benutzer nicht in der Sicherheit von Schusswaffen geschult sind.

Nicht durchdringender, unverlierbarer Bolzen—Bei Saug- und Aufzuchtschweinen kann zur Entvölkerung ein nichtdurchdringbarer Bolzenschuss eingesetzt werden. Ein nicht durchdringender Bolzen ist nicht für Züchter, Mastschweine oder ausgewachsene Schweine geeignet. Die Praktikabilität des Einsatzes eines Bolzenriegels nimmt ab, wenn die Zeit ein Faktor ist und die Zahl der zu entvölkernden Schweine zunimmt. Ein nicht durchdringender, unverlierbarer Bolzen sollte nicht verwendet werden, wenn die erzielte Kraft nicht für das Gewicht des zu entvölkernden Schweins ausreicht. Bolzenriegel sollten nicht für die Entvölkerung in Betracht gezogen werden, wenn die Schweine nicht ordnungsgemäß zurückgehalten werden können und der Bolzenriegel nicht ordnungsgemäß angebracht werden kann oder die Sicherheit von Menschen nicht gewährleistet werden kann.

Leiterplatte—Bei Aufzucht-, Wachstums- und ausgewachsenen Schweinen kann ein PCB zur Entvölkerung verwendet werden, vorausgesetzt, die Schweine werden angemessen fixiert und der Bolzenschuss kann ordnungsgemäß und sicher angebracht werden. Die Praktikabilität der Verwendung eines Bolzenschussgeräts nimmt ab, wenn die Zeit eine Rolle spielt und die Zahl der zu entvölkernden Schweine zunimmt. Für die Entvölkerung sollten keine unverlierbaren Bolzen verwendet werden, wenn die Kombination aus Bolzenlänge und Patrone nicht für die Größe und das Alter des zu entvölkernden Schweins geeignet ist. Bolzenriegel sollten nicht für die Entvölkerung in Betracht gezogen werden, wenn die Schweine nicht ordnungsgemäß zurückgehalten werden können und der Bolzenriegel nicht ordnungsgemäß angebracht werden kann oder die Sicherheit von Menschen nicht gewährleistet werden kann.

Stromschlag—Stromschlag kann zur Entvölkerung von Schweinen über 10 lb (4,5 kg) eingesetzt werden. Wenn für die Entvölkerung ein Stromschlag nur am Kopf gewählt wird, ist eine sekundäre Methode erforderlich, wie z. B. ein Stromschlag von Kopf bis Herz, ein Stromschlag über die Brust oder eine Ausblutung. In manchen Fällen kann es vorkommen, dass an einem Standort Geräte für die Durchführung von Stromschlägen vorhanden sind. In der Regel ist es jedoch darauf ausgelegt, jeweils ein Schwein einzuschläfern. Für die sichere Entvölkerung großer Mengen Schweine sind spezielle Geräte und geschulte Personen erforderlich. Stromschläge sollten nicht zur Entvölkerung eingesetzt werden, wenn die menschliche Sicherheit nicht gewährleistet werden kann und wenn für das Alter des Schweins keine ausreichende Stromstärke und Spannung erreicht werden kann, um das Gehirn gefühllos zu machen und Herzflimmern und Tod auszulösen. Ein Elektroschock nur am Kopf sollte nicht angewendet werden, wenn eine sekundäre Methode nicht innerhalb von 15 Sekunden nach der ersten Betäubung des Schweins angewendet werden kann.

Manuelles Trauma mit stumpfer Gewalteinwirkung—Ein Trauma mit stumpfer Gewalt ist nur bei Saug- und Jungschweinen wirksam

Die Stirnknochen sind noch nicht vollständig entwickelt, wodurch das Gehirn anfällig für stumpfe Stöße mit hoher Geschwindigkeit ist. Diese Methode ist möglicherweise für die Entvölkerung einer großen Anzahl von Schweinen nicht praktikabel. Ein Trauma mit stumpfer Gewalt sollte nicht zur Entvölkerung eingesetzt werden, wenn der Schlag nicht präzise ausgeführt werden kann oder die Arbeiter nicht genügend Kraft aufbringen können, um größere Ferkel wirksam einzuschläfern.

Bewegung zum Schlachten—Der Transport zu Verarbeitungsbetrieben mit routinemäßigem Einsatz von Betäubungs- und Tötungsmethoden sollte nach Möglichkeit zur Entvölkerung von Züchter- oder erwachsenen Schweinen genutzt werden. Verarbeitungsbetriebe sind speziell dafür gebaut, täglich eine große Anzahl von Schweinen auf humane Weise zu töten. Diese Methode kann empfohlen werden, sofern bestimmte Umstände erfüllt sind, darunter die folgenden:

- Eine zuständige Behörde erteilt die Genehmigung zum Transport von Schweinen zu einem Verarbeitungsbetrieb.
- Der Verarbeiter ist bereit, eine Notschlachtung durchzuführen.
- Die getöteten Schweine stellen kein Risiko für die öffentliche Sicherheit dar (durch den Kontakt mit lebenden Tieren, Schlachtkörpern oder Tierprodukten).
- Die Schweine sind beweglich und weisen nur minimale äußere Krankheitszeichen auf.
- Tierbewegungen während des Transports stellen ein minimales Risiko für andere Tiere dar.
- Schweinepasskontrolle vor und nach der Schlachtung im Werk.

4.5.1.2 Inhalative Methoden

Kohlendioxid—Kohlendioxid ist ein praktisches Mittel zur Entvölkerung, sofern bestimmte Kriterien hinsichtlich der Anzahl und Größe der Schweine sowie des Gesamtdurchsatzes erfüllt sind. Einige Betriebe verwenden Kohlendioxid als primäre Euthanasiemethode für Saug- oder Aufzuchtschweine (bis zu 70 lb [154 kg]). Einschränkungen bei der Verwendung von Kohlendioxidgeräten, die in landwirtschaftlichen Betrieben zur Entvölkerung vorhanden sind, sind das verfügbare Gasvolumen, das Behältervolumen und die Größe der Schweine. Um die Entvölkerung durch CO₂ zu erreichen, müssen Kammern gebaut werden. Inhalation für eine große Anzahl von Schweinen. Die ordnungsgemäße Konstruktion der Kammern ist wichtig, um die Sicherheit der Arbeiter, einen ausreichenden Stand für die Schweine und das Erreichen einer tödlichen CO₂-Konzentration zu gewährleisten. Eine Beschreibung einer Methode, des Zusammenbaus der Materialien und einer Zeitbewegungssimulation des Durchsatzes finden Sie unter www.ncagr.gov/oep/MassDepop.htm. In richtig konstruierten Kammern kann ein CO₂-Verdrängungsrate von 20 % des Behältervolumens/Minute über 5 Minuten führt innerhalb von 2 Minuten zur Bewusstlosigkeit und innerhalb von 10 Minuten zum Tod, was laut Meyer et al. würde das Wohlergehen der Tiere während einer Notfall-Entvölkerung verbessern, indem die Notwendigkeit einer individuellen Behandlung und Fixierung der Tiere entfällt. Es ist auch zu erwarten, dass die beschriebenen Methoden die körperliche Belastung von Tierarbeitern und Tierärzten, die an der Entvölkerung beteiligt sind, verringern. Unzureichende Flussraten können dazu führen, dass es nicht zum Tod kommt oder dass das Schwein erstickt, bevor es betäubt wird oder das Bewusstsein verliert.

4.5.1.3 Nichtinhalative Methoden

Eine Überdosierung von Anästhetika kann zur Entvölkerung eingesetzt werden, ist jedoch für die Entvölkerung einer großen Anzahl von Schweinen nicht praktikabel. Eine Überdosierung sollte nicht zur Entvölkerung eingesetzt werden, wenn eine intravenöse Verabreichung nicht möglich ist, Medikamente nicht unter der Aufsicht einer bei der US Drug Enforcement Administration registrierten Person gelagert und verwendet werden können oder Kadaver nicht ordnungsgemäß entsorgt werden können.

4.5.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Der Einsatz zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer injizierbarer Anästhetika und Euthanasiemittel ist zur Entvölkerung gerechtfertigt. Darüber hinaus kann der Tierarzt ein professionelles Urteil über die Verwendung von Mitteln fällen, deren Produktverfallsdatum überschritten ist.

4.5.2.2 VSD plus

Umstände, die zu VSD in modernen Schweinehaltungsbetrieben geführt haben, haben zur vollständigen oder teilweisen Entvölkerung der in den betroffenen Betrieben gehaltenen Schweine geführt. Wenn Lüftungssysteme ausfallen, „können Schweine durch das, was gemeinhin als ‚Erstickung‘ bezeichnet wird, leiden oder sterben, was auf Sauerstoffmangel oder übermäßiges CO schließen lässt.“^{2,6} Realistisch betrachtet kann jede Kombination von Übertemperatur und CO zum Tod führen²oder giftige Gase aus Gülle oder Mist unter dem Stall.⁶Der überzeugendste Grund für den Einsatz von VSD, wenn alle anderen Methoden ausgeschlossen wurden, besteht darin, dass es bei ordnungsgemäßer Durchführung zu einem schnelleren Tod führen kann, wodurch möglicherweise die Möglichkeit ausgeschlossen wird, dass die Tiere über einen längeren Zeitraum an den Folgen von Stress und verheerenden Folgen sterben. ing-Krankheit.

Bei der Abschaltung der Lüftung wird das Haus geschlossen, die Lufteinlässe verschlossen und die Ventilatoren ausgeschaltet. Die Körperwärme der Herde erhöht die Temperatur im Stall, bis die Tiere an Hyperthermie sterben. Zahlreiche Variablen können dazu führen, dass die Zeit bis zum Tod von 100 % der Tiere im Stall von einer bestimmten Zeitspanne abhängig ist. Das Alter und die Größe der Scheune; die Isolierung der Scheune; das Belüftungssystem; die Fähigkeit, Ventilatoren, Jalousien, Türen und Fenster ausreichend abzudichten; und die Anzahl und Größe der Tiere im Stall kann das Erreichen der Temperaturziele problematisch machen. Der POD empfiehlt, VSD nur in Einrichtungen zu verwenden, die in der Lage sind, die Lufttemperatur ausreichend auf ein Niveau zu erhöhen, das die Erzeugung latenter Wärme verursacht, die zu einer Sterblichkeitsrate von > 95 % in < 1 Stunde führt. Das Ziel jeder Entvölkerung ist eine 100-prozentige Sterblichkeit, und das gilt auch für VSD. Um dieses Ziel zu erreichen, sind zusätzliche Wärmequellen oder die Zugabe von CO erforderlich²kann erforderlich sein. Im Vereinigten Königreich eine Fallstudie⁷Untersuchungen an Schweinen, bei denen es zu einem Lüftungsausfall kam, zeigten, dass in diesem speziellen Stalldesign selbst nach 16 Stunden keine 100-prozentige Sterblichkeit erreicht wurde. Es ist inakzeptabel, dass es bei der Entvölkerung nicht gelingt, eine Sterblichkeitsrate von 100 % zu erreichen. Zukünftige Forschung könnte zusätzliche Informationen liefern, um die Entscheidungsfindung rund um VSD zu unterstützen.

4.5.2.3 Natriumnitrit

Hohe Dosen Natriumnitrit wurden in verschiedenen Köderformen zur Bekämpfung von Wildschweinen durch die Auslösung einer Methämoglobinämie verwendet, wenn eine ausreichende Menge Köder aufgenommen wurde. Natriumnitrit-Köder wurden an Haus- und Wildschweinen getestet und sind wirksam, sofern Schweine in kurzer Zeit eine toxische Dosis aufnehmen.⁸Ein vom Institut für Medizin und Veterinärwissenschaft veröffentlichter Bericht⁹weist darauf hin, dass eine Natriumnitritvergiftung eine akzeptable Methode zur humanen Tötung von Wildschweinen ist, die mit einer dreistündigen Einnahme einer toxischen Dosis erreicht werden kann. Natriumnitrit könnte zur Entvölkerung eingesetzt werden, sofern ein ausreichender Vorrat an Natriumnitrit in einer Form vorhanden ist, die eine Aufnahme in einer Menge gewährleistet, die innerhalb eines akzeptablen Zeitraums zu einer toxischen Dosis und zum Tod führt. Bedingungen, die die Aufnahme durch freie Fütterung durch Schweine einschränken würden (z. B. Krankheiten), stellen möglicherweise keine ideale Situation für den Einsatz von Natriumnitrit zur Entvölkerung dar, insbesondere wenn der Grund für die Entvölkerung darin besteht, die Vermehrung von Krankheiten zu stoppen.

4.5.3 Nicht empfohlen Unzutreffend.

4.5.4 Bewusstlosigkeit und Tod bestätigen

Unabhängig von der verwendeten Entvölkerungsmethode ist es wichtig, dass alle Anstrengungen unternommen werden, um Bewusstlosigkeit und Tod zu bestätigen, sofern dadurch keine Gefahr für die menschliche Gesundheit oder Sicherheit entsteht.

4.6 Besondere Überlegungen

4.6.1 Gefährliche Tiere

Der Umgang mit erwachsenen Schweinen kann aufgrund ihrer Größe und ihres Temperaments gefährlich sein und sollte nur von qualifizierten Personen bewegt werden. Wildschweine sollten als gefährlich gelten und die Entvölkerung sollte nur von qualifizierten Personen unter Genehmigung und Aufsicht der für diese Populationen zuständigen staatlichen Behörden durchgeführt werden.

4.6.2 Nicht gehfähige Schweine

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass Schweinegruppen nicht gehfähig sind (z. B. aufgrund einer Krankheit oder Verletzung). Wenn möglich, sollten diese Schweine gemäß den besten Branchenpraktiken eingeschläfert werden, bevor sie aus der Stallumgebung entfernt werden.

4.6.3 Fetale Schweine

In bestimmten Situationen kann die Einleitung von Aborten bei Sauen erforderlich sein, um eine künftige Überbelegung zu verhindern, falls die Schweine aufgrund von Seuchenbekämpfungsmaßnahmen nicht bewegt werden können. Fetale Abtreibungen können auch erforderlich sein, um eine Infektion künftiger Würfe zu verhindern, indem eine Unterbrechung der Produktion geschaffen wird, die eine Reinigung und Desinfektion der Umgebung sowie eine Stabilisierung der Herde ermöglicht.

4.7 Referenzen

1. American Association of Swine Veterinarians. Euthanasie von Schweinen in landwirtschaftlichen Betrieben: Empfehlungen für den Erzeuger. 2008.

- Verfügbar bei: [porkcdn.s3.amazonaws.com/sites/all/files/Dokumente / Fact Sheets / Well - B e i n g / FI NA L%20 - %20 EuthanasiabookletSINGLES.pdf](https://porkcdn.s3.amazonaws.com/sites/all/files/Dokumente/Fact%20Sheets/Well-Being/FINAL%20-%20EuthanasiabookletSINGLES.pdf). Zugriff am 11. Februar 2019.
2. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
 3. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
 4. Meyer RE, Morrow WE, Stikeleather LF, et al. Bewertung der Kohlendioxidverabreichung zur Massenvernichtung von Schweinen vor Ort als Reaktion auf Tiergesundheitsnotfälle. *J Am Vet Med Assoc* 2014;244:924-933.
 5. Meyer RE, Whitley JT, Morrow WEM, et al. Einfluss physikalischer und inhalativer Euthanasiemethoden auf hormonelle Stressmessungen bei Schweinen. *J Schweinegesundheit Prod* 2013;21:261-269.
 6. Bird N. Beatmungsfehleralarme: 2 Fallstudien. Verfügbar unter: www.dicam.co.uk/download/research/Case_Study_2_ventilation_failure_incidents.pdf. Zugriff am 26. März 2019.
 7. Smith P, Crabtree H, Bird N. *Perfektionierung der Schweineumgebung*. Nottingham, England: Nottingham University Press, 2009.
 8. Shapiro L, Eason C, Bunt C, et al. Wirksamkeit von eingekapseltem Natriumnitrit als neues Hilfsmittel für die Wildschweinhaltung. *J Pest Sci* 2016;89:489-495.
 9. Das Institut für Medizin- und Veterinärwissenschaften. Bewertung der Humanität und Wirksamkeit eines neuen Wildschweinködgers bei Hausschweinen: Bericht für das Ministerium für Umwelt, Wasser, Kulturerbe und Kunst der australischen Regierung. März 2010. Verfügbar unter: [www.environment.gov.au/system/files/ resources/ 091b0583-f35c-40b3-a530-f2e0c307a20c/files/ pigs-imvs-report.pdf](http://www.environment.gov.au/system/files/resources/091b0583-f35c-40b3-a530-f2e0c307a20c/files/pigs-imvs-report.pdf). Zugriff am 11. Februar 2019.

5: Kleine Wiederkäuer, Cerviden und Kameliden

5.1 Allgemeine Überlegungen

5.1.1 Umgebungen, in denen Arten häufig vorkommen

Die Umgebungen, in denen diese Arten bei Entvölkerungsereignissen häufig anzutreffen sind, variieren etwas je nach Art und geografischer Lage in den Vereinigten Staaten. In den meisten Fällen werden Schafe, Ziegen und Kameliden in Herden- oder Herdensituationen auf dem Bauernhof gehalten. In den meisten dieser Betriebe werden die Tiere auf einer Weide oder einem koppelähnlichen Bereich mit Zugang zu einem Unterschlupf gehalten, um dem Wetter zu entkommen. In einigen Fällen, insbesondere bei einigen Milchziegenbetrieben, werden die Tiere möglicherweise in einem Stall mit minimalem oder gar keinem Zugang von außen gehalten. Für Herden- oder Herdensituationen in landwirtschaftlichen Betrieben stehen oft Arbeitseinrichtungen zur Verfügung, oder in Fällen, in denen diese nicht ohne weiteres verfügbar sind, können sie leicht für den Einsatz bei Entvölkerungsbemühungen gebaut werden. Im Handel erhältliche tragbare Arbeitsgeräte für kleine Wiederkäuer sind von verschiedenen Anbietern erhältlich und können problemlos zusammengesetzt, bei Bedarf desinfiziert und nach Abschluss der Entvölkerung bewegt werden.

Eine geringfügige Abwandlung der Farmherden- oder Herdenumgebung wäre die Hinzufügung eines privaten Streichelzoos oder einer interaktiven landwirtschaftlichen Lernplattform. Diese treten am häufigsten auf, wenn das Unternehmen ein Nischenprodukt oder ein Nischenerlebnis vermarktet. Beispiele wären Streichelzoos auf privaten Bauernhöfen, Schaufenster auf dem Bauernhof oder Läden, die Nischenprodukte (z. B. Käse, Wolle oder Milch) verkaufen, Bildungsausstellungen auf dem Bauernhof (z. B. Geburtsscheunenausstellungen oder Bauernhofführungen) oder interaktive Einrichtungen Tiererlebnisse (z. B. Kamelreiten oder „Einen Tag Bauer sein“-Erlebnisse). Im Hinblick auf Entvölkerungsbemühungen können diese Einrichtungen häufig wie Farm- oder Herdenhaltungen verwaltet werden, wobei potenzielle Fragen der öffentlichen Sicherheit und der Medienbeziehungen besonders berücksichtigt werden.

In den westlichen Teilen der Vereinigten Staaten gibt es eine beträchtliche Anzahl gebietsbasierter Schaf- und Ziegenbetriebe. Diese Tiere werden auf großen Parzellen mit minimaler oder gar keiner Einzäunung weiden lassen. In vielen Fällen befinden sich diese Tiere in Bereichen ohne leicht zugängliche Arbeits- und Haltemöglichkeiten. Die Betriebe nutzen üblicherweise öffentliche Weideflächen und befinden sich auf Grundstücken, die vom US Forestry Service oder dem Bureau of Land Management kontrolliert werden. Aufgrund fehlender Einrichtungen, einer größeren Verbreitung der Tiere und der Möglichkeit einer öffentlichen Interaktion mit den Tieren oder der Entvölkerungsbemühungen (auf öffentlichen Weideflächen) stellen diese Standorte einige einzigartige Herausforderungen für die Entvölkerung dar, die bei der Entwicklung berücksichtigt werden müssen Notfallvorsorgepläne oder Standardarbeitsanweisungen zur Entvölkerung.

In Gefangenschaft lebende Hirsche (Weißwedelhirsche, Elche und andere) kommen in zwei vorherrschenden Lebensräumen vor

Vereinigte Staaten. In einigen Fällen werden diese Einrichtungen vom USDA im Rahmen der Pläne des Chronic Wasting Disease Program lizenziert und geprüft. Zuchtanlagen und Bauernhöfe ähneln oft denen von Herden auf dem Bauernhof, verfügen jedoch zusätzlich über höhere Zäune (in den meisten Fällen 8 bis 10 Fuß hoch). Viele dieser Einrichtungen verfügen über angemessene Arbeitsmöglichkeiten. Sofern vorhanden, können und sollten diese Arbeitseinrichtungen für Entvölkerungsbemühungen genutzt werden. Allerdings werden einige Hirschhirtenfänge in Gefangenschaft als umzäunte Jagdreviere betrieben. Diese Betriebe sind hoch eingezäunt und variieren in der Größe von mehreren hundert Acres bis zu mehreren tausend Acres. In den meisten Fällen handelt es sich bei diesen Schutzgebieten um unwegsames Gelände, das die Sicht einschränken kann, sowie um Gebiete mit spärlichem bis dichtem Wald oder Unterholz. Diese Arten von Einrichtungen bieten oft nicht so viel Flexibilität bei den Arbeitsmöglichkeiten oder die Möglichkeit, Tiere problemlos auf einer kleineren Koppel einzusperren.

5.2 Ereignisse Notwendige Entvölkerung

Es gibt eine Vielzahl potenzieller Situationen, die zu der Entscheidung führen würden, kleine Wiederkäuer, Hirsche oder Kameliden zu entvölkern. Diese Situationen lassen sich weitgehend in Fälle einteilen, in denen die Entvölkerungsereignisse auf Bemühungen zur Seuchenbekämpfung, Biosicherheit oder menschlichen Sicherheit zurückzuführen sind oder für diese notwendig sind. Alternativ könnten Entvölkerungsereignisse mit Bemühungen zur Minimierung des Tierleids in Abwesenheit von Krankheiten zusammenhängen. Zur Veranschaulichung allgemeiner Prinzipien werden mehrere Beispiele für jede Art von Situation bereitgestellt. Diese Beispiele dienen jedoch nur als Fallstudien und stellen keine umfassende Liste möglicher Szenarien dar.

5.2.1 Infektionskrankheit

Bei der Entwicklung von Entvölkerungsplänen, die sich auf Infektionskrankheiten konzentrieren, müssen die Art der Krankheit und die gewünschten Ergebnisse der Entvölkerungsbemühungen vollständig berücksichtigt werden. Von der Bundesregierung regulierte Krankheiten sind von entscheidender Bedeutung, insbesondere Krankheiten, die als in den Vereinigten Staaten fremd gelten würden. In solchen Situationen werden die Regulierungsbehörden für Tiergesundheit (sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene) in erheblichem Maße beteiligt sein, und die letztendliche Entscheidungsbefugnis liegt bei der Kommandoinfrastruktur für das Notfallmanagement. Besondere Überlegungen zur Rolle der Entvölkerungsmethode im Zusammenhang mit der Kontrolle von infektiösem Material, dem Zoonoserisiko, der schnellen Eliminierung und den begrenzten Möglichkeiten zur Schlachtkörperentsorgung sollten erörtert werden. In vielen dieser Situationen ist eine schnelle und aggressive Reaktion erforderlich, wodurch möglicherweise die für die Zusammenstellung von Ressourcen und Logistik verfügbare Zeit eingeschränkt wird. In einigen Fällen sind die in diesem Dokument als bevorzugt erörterten Entvölkerungsmethoden angesichts dieser Überlegungen möglicherweise nicht durchführbar oder angemessen. Zu den artspezifischen Beispielen dieser Art von Situation gehören Tuberkulose, Brucellose, Scrapie, die Chronic Wasting Disease, die Maul- und Klauenseuche, die Pest der kleinen Wiederkäuer, Ziegenpocken oder das Rift-Valley-Fieber.

Bei Infektionskrankheiten sollte das zoonotische Potenzial des Erregers bei der Entwicklung des Entvölkerungsplans berücksichtigt werden. Bei der Abwägung der verschiedenen Methoden zur Entvölkerung ist es ratsam, die möglichen Übertragungswege der Zoonoseerreger und das damit verbundene Übertragungsrisiko durch die Entvölkerungsmethode zu berücksichtigen. Wenn beispielsweise eine bestimmte Methode ein erhebliches Risiko für die Aerosolbildung von infektiösem Material mit sich bringt, muss dieses Risiko entweder angemessen gemindert werden oder die Methode muss von der Prüfung ausgeschlossen werden.

5.2.2 Entvölkerung zur Linderung unmittelbaren oder schnell vorhersehbaren Tierleids

In manchen Fällen kann die Entvölkerung eingesetzt werden, um das erhebliche und drohende Risiko unkontrollierbaren Tierleids zu beseitigen. Bei Entvölkerungsszenarien ist die Anzahl der beteiligten Tiere ein wichtiger zu berücksichtigender Faktor. Während eine geringere Tierzahl eine Evakuierung oder Behandlung einzelner Tiere ermöglichen kann, können größere Tierpopulationen diese Art von Optionen ausschließen und eine Entvölkerung erforderlich machen, um das Leiden der Tiere zu begrenzen. Während in dieser Kategorie eine Vielzahl von Szenarien möglich sind, lassen sie sich grob in Szenarien im Zusammenhang mit lokalen oder regionalen Katastrophen und solche, die nicht mit einer Katastrophe in Zusammenhang stehen, unterteilen. Beispiele für katastrophengebundene Ereignisse könnten Überschwemmungen, Erdbeben, Hurrikane, Tornados und Schneestürme sein. Solche und ähnliche Situationen können dazu führen, dass die Tiere nicht ausreichend mit Futter oder Wasser versorgt werden können, um ihre Gesundheit aufrechtzuerhalten, dass die Tiere nicht für die Pflege zur Verfügung stehen oder dass es zu Traumata im Zusammenhang mit körperlichen Verletzungen während des Katastrophenereignisses kommt. Alternativ können diese Naturkatastrophen zu einer unerwarteten Exposition oder dem Verzehr eines Toxins führen, was in absehbarer Zukunft zu erheblichem Tierleid führen wird (z. B. Verzehr von salzhaltigem Wasser). Katastrophengebundene Ereignisse stellen oft einzigartige Herausforderungen dar, die in anderen Entvölkerungsszenarien möglicherweise nicht vorhanden sind. Fehlende oder inkonsistente Stromversorgung, beschädigte Infrastruktur (z. B. Straßen, Ausrüstung, Gebäude) und massive menschliche Verluste, die die Ressourcen einschränken, können sich alle auf den Entscheidungsprozess für die Entvölkerungsmethode auswirken.

Beispiele für nicht katastrophengebundene Ereignisse wären großflächige Schäden durch Raubtiere in kleinen Wiederkäuerbetrieben, Feuer- oder Rauchexposition oder extreme Fälle von Viehhaltung. Schäden durch Raubtiere in großen Schwärmen oder Herden sollten nicht unterschätzt werden und können zu erheblichem und anhaltendem Tierleid führen. Ebenso führt das Einatmen von Rauch bei einem Scheunenbrand möglicherweise nicht zum sofortigen Tod, kann jedoch mit irreversiblen Lungenschäden verbunden sein, die gelindert werden müssen.

5.2.3 Radiologische Belastung

Die Exposition von Tieren gegenüber Radioisotopen führt zu einem einzigartigen Szenario für Entvölkerungsbemühungen. Die wahrscheinlichste Art der Exposition für kleine Wiederkäuer, Hirsche und Kameliden wäre die radiologische Freisetzung durch Kernkraftwerke, die sich windaufwärts befinden

die Räumlichkeiten. In diesen Fällen besteht die Möglichkeit, dass die Tiere nicht routinemäßig versorgt und gefüttert werden können, und die Tiere können aufgrund der radiologischen Kontamination nicht aus der betroffenen Zone transportiert werden. In einigen Fällen können diese Situationen aufgrund der Gefahr für die menschliche Gesundheit sogar verhindern, dass Menschen das Gebiet betreten, um eine Entvölkerung herbeizuführen.

5.3 Entvölkerungsmethoden

Zugelassene Sterbehilfemethoden sollten immer als potenzielle Optionen bei Entvölkerungsbemühungen in Betracht gezogen werden; In einigen Fällen sind diese Methoden jedoch aufgrund von Umständen oder Risiken möglicherweise nicht durchführbar. Aus Sicht des Tierschutzes wäre der Einsatz zugelassener Methoden vorzuziehen, wenn dies machbar ist, da sie darauf abzielen, das Leid der Tiere zu beseitigen. Wenn die Notwendigkeit besteht, eine begrenzte Anzahl von Tieren zu entvölkern, die leicht gefangen und zurückgehalten werden können, sollten diese Methoden als Optionen mit höchster Priorität in Betracht gezogen werden.

5.3.1 Herausforderungen und Einschränkungen der Standard-Sterbehilfe in Notsituationen

Leider verhindern in vielen Entvölkerungsszenarien die Situation oder Sicherheitserwägungen den Einsatz standardmäßiger Sterbehilfemethoden. Szenarien, in denen die Tiere nicht einfach auf kleinem Raum gehalten werden können, stellen eine große Herausforderung dar. Wie in den potenziellen Lebensräumen dargelegt, in denen kleine Wiederkäuer, Hirsche oder Kameliden vorkommen könnten, sind extensiv bewirtschaftete Freilandtiere oder jagdgebietsähnliche Umgebungen problematisch. Das unwegsame Gelände und die Fähigkeit der Tiere, Deckung zu finden, in der sie sich vor den Blicken verstecken können, erschweren nicht nur die Annäherung an diese Tiere, sondern erschweren auch die Entvölkerung. In Fällen, in denen es eine angemessene Möglichkeit gibt, die Tiere sicher an einen Ort zu bringen, an dem eine Unterbringung und Fixierung möglich ist, sollte dies unter angemessener Berücksichtigung möglicher unnötiger Belastungen, die dadurch für die Tiere entstehen können, beurteilt werden. Die Entscheidung, Tiere aus der Ferne zu entvölkern, sollte nur in Fällen in Betracht gezogen werden, in denen angemessene Anstrengungen zur Entwicklung eines Alternativplans erschöpft sind. Die Fähigkeit, während der Entvölkerung sicher eine große Nähe (innerhalb von 3 Fuß) zum Tier zu erreichen, verringert wahrscheinlich das Risiko unerwarteten und unnötigen Leidens der Tiere und bietet technischere Einsatzmethoden; Diese Entvölkerungsentscheidung muss jedoch mit Themen wie Tierleid und menschlicher Sicherheit in Einklang gebracht werden.

5.4 Umsetzung Mit Priorisierung

5.4.1 Bevorzugte Methoden

Diesen Methoden wird höchste Priorität eingeräumt und sie sollten bevorzugt eingesetzt werden, wenn Notfallpläne entwickelt werden und wenn die Umstände eine sinnvolle Umsetzung in Notfällen ermöglichen.

5.4.1.1 Physikalische Methoden

Alle physikalischen Methoden gelten als akzeptabel oder akzeptabel unter den in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren dargelegten Bedingungen¹(z. B. Schuss, PCB und nicht durchdringender Bolzenschuss) oder Techniken, die in den AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren aufgeführt sind²Für eine bestimmte Art gelten als bevorzugte Methoden unter angemessener Berücksichtigung der Größe und des Alters des Tieres. Darüber hinaus gelten die folgenden physikalischen Methoden, die nicht in den Sterbehilferichtlinien aufgeführt sind, als bevorzugt.

PCB zur Verwendung in Kameliden—In solchen Fällen sollte der Bolzen ausreichend lang sein, um den Schädel bis in die Tiefe des Hirnstamms zu durchdringen. Die geeignete Stelle für die Platzierung des Bolzens ist der Scheitel des Kopfes auf der Mittellinie, der auf den Schwanzkiefer gerichtet ist, ohne nennenswerte seitliche, rostrale oder kaudale Abwinkelung.³

5.4.1.2 Inhalative Methoden

Der Einsatz von Kohlendioxid durch Volumenverdrängung in Konzentrationen von 10 % bis 30 % wirkt sich nachweislich nicht negativ auf kleine Wiederkäuer unter 2 Monaten aus und gilt als bevorzugte Methode.

5.4.1.3 Nichtinhalative Methoden

In Situationen, in denen die Entsorgung von Schlachtkörpern kein erhebliches Umweltrisiko darstellt, ist die Verwendung von injizierbaren Barbituraten gemäß den Richtlinien für die Euthanasie von Tieren erforderlich¹gilt als bevorzugte Methode. In Fällen, in denen die Entsorgungspläne jedoch ungewiss sind oder ein Umweltrisiko darstellen, würde dieser Methode eine geringere Priorität eingeräumt.

5.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Diese Methoden sind nur zulässig, wenn davon ausgegangen wird, dass die Umstände des Notfalls die Fähigkeit zur angemessenen Umsetzung einer bevorzugten Methode einschränken. Mögliche Einschränkungen, die sich aus der Verwendung von Methoden dieser Kategorie ergeben können, umfassen unter anderem Einschränkungen der menschlichen Sicherheit, der Entvölkerungseffizienz, der einsetzbaren Ressourcen, der Ausrüstung, des Tierzugangs, der Störung der Infrastruktur, des Risikos der Krankheitsübertragung und des Risikos zoonotischer Krankheiten.

Wenn in Gefangenschaft gehaltene Hirsche oder kleine Wiederkäuer in ausgedehnten Freilandhaltungen nicht eingesperrt und zurückgehalten werden können, ist der Einsatz von Schusswaffen aus größerer Entfernung akzeptabel. Vor der Umsetzung dieses Ansatzes sollten angemessene Überlegungen und Bemühungen zur Nutzung einer bevorzugten Methode evaluiert werden. Darüber hinaus sollten die Treffsicherheitsfähigkeiten des Schützen berücksichtigt werden und Anstrengungen unternommen werden, um das Potenzial für eine effektive Schussplatzierung zu maximieren (siehe Anhang B). In Fällen, in denen es möglich ist, hochqualifizierte Schützen zu identifizieren und einzusetzen (z. B. USDA-, APHIS-, Wildlife Services-Schützen oder vom Militär oder den Strafverfolgungsbehörden ausgebildete Scharfschützen), sollte dies getan werden. In Fällen, in denen der Schütze hochqualifiziert ist und verfügt

Wenn die entsprechende erforderliche Ausrüstung vorhanden ist und sich die Tiere weniger als 50 Meter vom Schützen entfernt befinden, sollte die Verwendung eines Kopfschusses oder einer proximalen Halswirbelsäule, wie in anderen Quellen beschrieben, in Betracht gezogen werden. In Fällen, in denen diese Kriterien nicht erfüllt sind, sollten die Schützen angewiesen werden, den Schuss so zu platzieren, dass die kritische Masse (z. B. Herz und Lunge) maximal verletzt wird. Die Schützen sollten bereit sein, bei Bedarf einen zusätzlichen Schuss abzufeuern.

5.4.2.1 Abgelaufene Injektionsmittel

Der Einsatz zusammengesetzter oder nichtpharmazeutischer injizierbarer Anästhetika und Euthanasiemittel ist zur Entvölkerung gerechtfertigt. Darüber hinaus kann der Tierarzt ein professionelles Urteil über die Verwendung von Mitteln fällen, deren Produktverfallsdatum überschritten ist.

5.4.3 Nicht empfohlen

Bei eingesperrten oder zurückgehaltenen kleinen Wiederkäuern, Hirschen oder Kameliden ist ein Schuss aus einer Entfernung von > 3 Fuß nicht zu empfehlen.

5.5 Besondere Überlegungen

5.5.1 Entnahme diagnostischer Proben

In Fällen, in denen eine Entvölkerung aufgrund des Risikos einer übertragbaren spongiformen Enzephalopathie wie der Chronic Wasting Disease oder Scrapie durchgeführt wird, kann es erforderlich sein, diagnostische Proben aus dem Gehirn für Tests zu entnehmen. In solchen Fällen sollte die Auswahl der Methode die Berücksichtigung der erforderlichen diagnostischen Proben umfassen.

5.5.2 Gefährliche Tiere

Während der Entvölkerung werden Tiere oft desorientiert, aufgeregt und unberechenbar. Die Anwesenheit unbekannter Personen, erhöhte Personenzahlen, die Verwendung von PSA sowie ungewöhnliche oder laute Geräusche (z. B. Schüsse) verschärfen die Situation. Wenn möglich, sollten Personen mit Erfahrung in der Arbeit mit den zu entvölkernden Arten bei der Teamauswahl Vorrang haben. Zusätzliche Überlegungen sollten die möglichen psychologischen und emotionalen Auswirkungen umfassen, wenn Besitzer und Betreuer an der Tötung einer großen Anzahl ihrer eigenen Tiere beteiligt sind. Sexuell intakte Männchen aller Arten (z. B. Schafe, Ziegen, Hirsche und Kameliden), insbesondere solche in der Brunftzeit, stellen das höchste Verletzungsrisiko für das Personal dar.

5.5.3 Erkrankte Tiere

Wenn ein Zoonoserisiko besteht, sollte der Entvölkerungsplan die Berücksichtigung geeigneter PSA und kritischer Kontrollpunkte umfassen, um das Risiko einer Krankheitsübertragung zu minimieren.

5.5.4 Berücksichtigung von Raubtierkontrolltieren (Hunde, Lamas, Esel)

In vielen Fällen werden kleine Wiederkäuer mit Herdenschutztieren untergebracht. Diese Tiere sind

Sie sind darauf trainiert, ihre Schützlinge vor Gefahren zu schützen. Zu den potenziellen Wächterarten zählen Hunde, Esel und in einigen Fällen auch Lamas. Diese Schutztiere entwickeln eine starke Bindung zum Viehbestand und ihre Anwesenheit muss vor der Umsetzung von Entvölkerungsbemühungen in Betracht gezogen werden. Zumindest sollten Anstrengungen unternommen werden, um die Schutzarten zu fangen und aus der unmittelbaren Umgebung zu entfernen, bevor mit der Entvölkerung der Tiere begonnen wird. Dies minimiert den Stress für das Schutztier und eliminiert jegliche potenzielle Gefahr für den Menschen, die vom Schutz des Schutztiers für seine Schützlinge ausgeht. Bei Entvölkerungsbemühungen im Zusammenhang mit Vorfällen von Infektionskrankheiten sollte das Risiko einer Übertragung der Krankheit durch das Schutztier (direkt oder indirekt) berücksichtigt werden, und in einigen Fällen kann es angebracht sein, die Entvölkerung des Schutztiers zu fordern. In solchen Fällen sollte der Hüter als erstes Tier entvölkert werden.

5.6 Überlegungen zur Handhabung

Beim Umgang mit Kameliden ist darauf zu achten, dass die rostrale Schnauze nur minimal durch Knochen unterstützt wird. Physischer Druck (entweder mit der Hand oder einem falsch sitzenden Halfter) führt zum Einsturz der Nase und zu unnötigem Stress für das Tier. Bei entsprechend angepassten Halftern liegt der Nasenriemen etwas unterhalb der Augen.

Weißwedelhirsche vertragen sich nicht wie andere domestizierte Wiederkäuer. In vielen Fällen verfügen sie über deutlich größere Flugzonen und bewegen sich nicht wie andere Wiederkäuer durch enge Gassen. Sie werden oft am besten in vollständig geschlossenen Kästen gehandhabt, die dunkel gehalten werden, um ihre Belastung zu minimieren. Arbeitsboxen sollten so gestaltet sein, dass sich die Tiere umdrehen können und bei Bedarf die Isolierung eines einzelnen Tieres möglich ist.

Einige Bundesstaaten verfügen über tragbare Anlagen zur Wildabwehr, die in Notsituationen eingesetzt werden können.

5.6.1 Fallschirme

Viele Weißwedelhirschbetriebe verfügen über Fallrutschen und nutzen diese auch. Diese Rutschen haben einen Boden, der so gestaltet ist, dass er unter dem Hirsch herausfällt, nachdem er in die Rutsche gelaufen ist, was dazu führt, dass der Hirsch in der Luft schwebt und seine Widerstandsfähigkeit minimiert wird. Um den Stress für die Hirsche in der Rutsche so gering wie möglich zu halten, sollte jeder Versuch unternommen werden, die Entvölkerungsmethode in weniger als 30 Sekunden durchzuführen.

Tragbare Ställe, Gänge und Rutschen für kleine Wiederkäuer sind von verschiedenen Herstellern erhältlich. Diese sind relativ leicht, können zerlegt und in einem Pickup transportiert werden und ermöglichen eine einfache Handhabung großer Tiergruppen. Diese Ausrüstung kann problemlos vor Ort eingesetzt und bei Bedarf desinfiziert werden.

In seltenen Fällen kann die Verwendung von Beruhigungsmitteln oder Anästhetika, die mit einer Pfeilpistole verabreicht werden, in Betracht gezogen werden, bevor die Entvölkerungsmethode angewendet wird. Der wahrgenommene Nutzen sollte gegen das Risiko einer unvollständigen Sedierung und eines erhöhten Stresses, der durch diese Methode hervorgerufen wird, abgewogen werden.

5.7 Referenzen

1. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
2. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
3. Gibson TJ, Whitehead C, Taylor R, et al. Pathophysiologie der Bolzenschussbetäubung bei Alpakas (*Vicugna pacos*). *Fleischwissenschaft* 2015;100:227–231.

6: Geflügel

6.1 Allgemeine Überlegungen

6.1.1 Hintergrund: Geflügelproduktion in den Vereinigten Staaten

In seinem Bericht über die Geflügelproduktion in den Vereinigten Staaten vom April 2015 hat der National Agricultural Statistics Service des USDA¹ bezifferte den „kombinierten Wert der Produktion von Broilern, Eiern, Truthahn und den Wert des Verkaufs von Hühnern im Jahr 2014 auf 48,3 Milliarden US-Dollar, ein Anstieg von 9 % gegenüber 44,4 Milliarden US-Dollar im Jahr 2013. Von der Gesamtsumme stammten 68 % aus Broilern, 21 % aus Eier, 11 % von Puten und weniger als 1 % von Hühnern (ausgenommen Broiler).“²

Die Broilerproduktion (auf der Grundlage der Anzahl der produzierten Vögel) konzentriert sich auf mehrere Südstaaten, wobei Georgia, Alabama, Arkansas, North Carolina und Mississippi über 50 % der nationalen Produktion ausmachen. Minnesota, North Carolina, Arkansas, Indiana, Missouri und Virginia sind landesweit führend in der Truthahnproduktion. Die Eierproduktion ist geographisch etwas weiter verstreut, wobei Iowa, Ohio, Pennsylvania, Indiana, Texas, Georgia und Kalifornien zusammen 55 % der Eier des Landes produzieren, Arkansas jedoch auch Alabama, Florida, Michigan, Minnesota, Nebraska und North Carolina haben auch bedeutende Legehennenindustrien.² Die Zahlen des National Agricultural Statistics Service unterscheiden jedoch nicht zwischen den Arten der Eierproduktion. Es sollte daher darauf hingewiesen werden, dass die hier genannten Zahlen Bruteier von Masthähnchen, Bruteier von Truthähnen und Konsumeier umfassen. Die unterschiedlichen Haltungformen in diesen Branchen – konventionelle Batteriekäfige, einstöckige käfigfreie Ställe, mehrstöckige käfigfreie Volieren sowie Freiland- und Weidehaltung – stellen ihre eigenen einzigartigen Herausforderungen bei den Entvölkerungsbemühungen dar.

Der Großteil der kommerziellen Geflügelproduktion findet heutzutage in einstöckigen, überdachten Ställen statt, die keinen Zugang zum Außenbereich haben, so dass die Entvölkerung und die Entsorgung (häufig hausinterne Kompostierung) im Inneren erfolgen können.

Es ist schwierig, genaue und aktuelle Zahlen zu Stadt- und Hinterhofgeflügel in den Vereinigten Staaten zu erhalten, da es keine nationalen Registrierungsanforderungen für kleine Herden gibt. Die Registrierungsanforderungen für Geflügel sind bundeslandsspezifisch. In den letzten Jahren sind die Verbraucher immer besorgter über die Herkunft ihrer Lebensmittel geworden, was zu dem Trend geführt hat, mehr Hinterhofgeflügel zu züchten. Sogar Städte von Portland, Ore, bis Portland, Me, haben ihre Verordnungen überarbeitet, um den Bewohnern die Haltung kleiner Herden zu ermöglichen.² Es ist keine Übertreibung zu sagen, dass wahrscheinlich jede Stadt im ganzen Land einen Geflügelbestand hat. Die kritischsten kleinen Herden, die bei einem Krankheitsausbruch entvölkert werden müssen, wären diejenigen, die sich in der Nähe großer kommerzieller Geflügelanlagen befinden. Das USDA National Animal Health Monitoring System untersuchte Hinterhof- und kleine Produktionsherden in einem Umkreis von 1 Meile (1,6 km) um 349 große kommerzielle Geflügelbetriebe

in 18 großen Geflügelstaaten im Jahr 2004.² Bei 55 % dieser Betriebe befanden sich in diesem Umkreis ein bis fünf Hinterhofherden. Sechs Prozent hatten 6 bis 19 Herden in derselben Entfernung. 62 Prozent der Vögel in diesen Herden waren Hühner, aber der Rest bestand aus einer Vielzahl verschiedener Arten, darunter auch so große Vögel wie Truthähne und Gänse. 81 Prozent der Herden waren gemischte Arten. 92 % der Herden hatten weniger als 100 Vögel und 59 % hatten weniger als 20.²

6.1.2 Herausforderungen und Einschränkungen der Standard-Sterbehilfe in Notsituationen

Bei FAD-Notfällen geht es vor allem darum, die Ausbreitung des Erregers zu stoppen. Nach dem HPAI-Ausbruch 2014–2015 waren sich das USDA und die Interessenvertreter der Industrie einig, dass eines der kritischsten Probleme darin bestand, dass die Verzögerung bei der Entvölkerung infizierten Geflügels die Menge des letztendlich ausgeschiedenen und in die Umwelt freigesetzten Virus erhöhte. Aus diesem Grund sollte das Ziel darin bestehen, dass das gesamte Geflügel in der betroffenen Anlage innerhalb von 24 bis 48 Stunden nach einer vermutlich positiven Klassifizierung entvölkert wird. Diese Zeit bis zur Entvölkerung muss gegen die verfügbaren Verfahren und Ressourcen, die Zeit bis zur Umsetzung, den Tierschutz und die Ausbreitung von Krankheiten abgewogen werden. Es kann eine Herausforderung sein, die angestrebte Reaktionszeit einzuhalten, da einsetzbare Ressourcen, einschließlich Ausrüstung, Personal und Vorräte, schnell mobilisiert und zum Standort oder zu den Standorten transportiert werden müssen.

Zoonoseerreger geben zusätzliche Bedenken, darunter die mögliche Exposition von Rettungskräften und Landwirten gegenüber dem Krankheitserreger; Entsorgungsprobleme im Zusammenhang mit der Entsorgung kontaminierter Kadaver, Einstreu und Mist; und die damit einhergehende erhöhte Besorgnis über eine schnelle Entvölkerung des betroffenen Geflügels. Auf internationaler Ebene hat HPAI, insbesondere H5N1 und H7N9, zur Übertragung von Vögeln auf den Menschen geführt, zeigt zoonotische Merkmale und führt zur menschlichen Sterblichkeit. Beispielsweise haben H7N9-Stämme seit Anfang 2013 zu über 450 dokumentierten menschlichen Infektionen mit einer Todesrate von 30 % geführt.³ Glücklicherweise wies der HPAI-Serotyp beim Ausbruch 2014–2015 in den Vereinigten Staaten keine zoonotischen Merkmale auf; Zukünftige Serotypen könnten jedoch über diese Fähigkeit verfügen. In solchen Fällen gewinnen dann die Bedenken hinsichtlich der öffentlichen Gesundheit für Landwirte und Arbeiter an erster Stelle und verdeutlichen zusätzlich die Notwendigkeit, die Virusvermehrung und -verbreitung schnell einzudämmen.

Kampfvögel (auf die das Personal der Task Force beim Ausbruch der exotischen Newcastle-Krankheit 2003 in Kalifornien stieß), wertvolle oder seltene alte Geflügelrassen, befruchtete Eier und entkommene Vögel stellen ebenfalls ihre eigenen Herausforderungen dar. Strukturelle Mängel, beispielsweise aufgrund übermäßiger Schneelasten, können dazu führen, dass Vögel aus der Beschränkung der Anlage entkommen können, sodass die Vögel unter schwierigen Bedingungen gefangen werden müssen, um die Biosicherheit aufrechtzuerhalten. Darüber hinaus sind illegale Kampfvögel in keinem Register aufgeführt,

und der Wert der Vögel übersteigt jede mögliche Entschädigung. Während des Ausbruchs der Maul- und Klauenseuche im Vereinigten Königreich im Jahr 2001 wurden traditionelle und wertvolle Rassen von Rindern, Schafen, Ziegen und Schweinen ebenso entvölkert wie herkömmliche Rassen, was zu einem Verlust der Herdenvielfalt führte. Ähnliche Bedingungen gelten für Geflügel, wo historische oder wertvolle Rassen einen Teil der genetischen Vielfalt darstellen und ebenfalls eine Entschädigungsforderung darstellen. Besitzer dieser Vogelarten können manchmal unkooperativ und feindselig sein, insbesondere bei Kampfvögeln und seltenen Rassen, und das Rettungspersonal muss über die entsprechenden Fähigkeiten verfügen, um mit solchen Situationen umzugehen.

6.1.3 Gebiete, in denen Arten häufig vorkommen

6.1.3.1 Auf dem Boden gehaltenes, in Käfigen gehaltenes Geflügel, einschließlich Vogel-Tierhaltung (Masthühner, Broiler-Elterntiere, Fleischtruthühner, Zuchttruthühner, Legehennen, Legehennen-Elterntiere und Enten)

Unter bodenaufgezogenem Geflügel versteht man Geflügel, das zur Fleisch-, Brut- und Konsumproduktion gezüchtet wird und hauptsächlich in Ställen (abgeschlossen) und auf dem Boden (statt in Käfigen) gehalten wird.

Die meisten in den Vereinigten Staaten gezüchteten Vögel werden in dieser Art von Haltung aufgezogen. Es gibt zahlreiche Variationen bei der Gestaltung der Ställe dieser Kategorie, aber das gemeinsame Thema wäre, dass die Vögel frei im Stall (oder innerhalb von Teilen des Stalls) von einem Ende zum anderen und von einer Seite zur anderen umherlaufen.

Die Größe der Farm variiert stark, sowohl hinsichtlich der Anzahl der Gebäude als auch der Anzahl der Vögel. In der Regel verfügt ein Bauernhof über eine begrenzte Anzahl von Zugangspunkten und möglicherweise über ausgewiesene Einfahrten für den sogenannten sauberen und schmutzigen Verkehr. Zu Beginn des Entvölkerungsplanungsprozesses ist es wichtig, die Biosicherheit und die Bewegungsmuster jeder Farm zu verstehen. Einige Bauernhöfe verfügen möglicherweise über zusätzliche Schuppen auf der Anlage, die zur Unterbringung der notwendigen Ausrüstung und Vorräte genutzt werden können. In der Regel verfügen Scheunen über einen an jeden Stall angeschlossenen Vorraum oder Eingang, der das Computersystem und das Wasseraufbereitungssystem beherbergt und über eine kleine Menge an Vorräten verfügt. Dieser Raum würde wahrscheinlich nicht ausreichen, um zusätzliche Materialien im Zusammenhang mit dem Entvölkerungsprozess zu lagern.

Das Belüftungsdesign kann von vollständig geschlossenen, tunnelbelüfteten Anlagen (am häufigsten in den Hähnchenproduktionsstaaten zu finden) bis zu natürlich belüfteten Anlagen (typischerweise in der Puten- und Entenproduktion, insbesondere im oberen Mittleren Westen) variieren. Tunnellüftungssysteme hätten eine Konzentration von Ventilatoren an einem Ende des Stalls und Lufteinlässen und Kühlzellen am gegenüberliegenden Ende. Natürlich belüftete Einrichtungen verfügen normalerweise über offene Seitenwände, die mit Draht abgedeckt sind. Ein Vorhang wird dann verwendet, um die Luftmenge zu steuern, die vor allem bei warmem Wetter in den Stall ein- und austreten darf. Es gibt zusätzliche Belüftungsarten, die eine Reihe kleiner Türen umfassen, die über die gesamte Länge eines Stalls verteilt sind und bei Bedarf geöffnet werden können (ähnlich einem Vorhangsystem), um die Stalltemperatur zu regeln.

Ställe können auch über Lüftungsschlitze verfügen, die in den kälteren Monaten des Jahres dazu dienen, kleinere Luftmengen in den Stall zu leiten. Diese Lüftungsöffnungen befinden sich normalerweise an der Verbindungsstelle zwischen Seitenwand und Decke des Stalls.

Viele moderne Ställe verwenden eine computergesteuerte Stallsteuerung, um die Stallbedingungen automatisch anzupassen, um in jedem Alter eine optimale Umgebung für die Vögel aufrechtzuerhalten. Diese Steuerungen werden normalerweise an die Heizungs-, Kühl- und Lüftungsgeräte des Stalls angeschlossen.

Bei der Auswahl des geeigneten Entvölkerungsprotokolls ist es wichtig, die Dichtheit des Belüftungssystems eines Stalls zu bewerten. Unabhängig von der Belüftungsart sollte eine Beurteilung des Zustands des Stalls durchgeführt werden, um etwaige Luftlecks bei CO₂ zu erkennen oder VSD wird in Betracht gezogen. Es sollte ein Plan zur Änderung der Controller-Einstellungen festgelegt und umgesetzt werden, um das ausgewählte Entvölkerungsprotokoll zu erleichtern.

Bei den für Jungvögel verwendeten Heizsystemen handelt es sich in der Regel um ein Brutofensystem (Infrarot- oder Strahlungswärme), das möglicherweise durch Umluft erhitzt ergänzt wird. Die für ältere Vögel verwendete Ausrüstung kann von reinen Umluftsystemen bis hin zu reinen Strahlungswärmesystemen variieren. Die Heizkapazität (BTU/Quadratfuß) des Stalls hängt vom Alter des Vogels ab, für dessen Unterbringung das Gebäude konzipiert wurde. In Ställen, die für jüngere Vögel konzipiert sind, ist in der Regel die Heizleistung größer. Bei Masthähnchen wird typischerweise ein Ende des Stalls dazu genutzt, mit dem Aufwachsen oder Brüten der Jungvögel zu beginnen, und daher verfügt dieses Ende über eine höhere Heizkapazität. Enten vertragen kühlere Temperaturen besser und die Ställe verfügen daher im Allgemeinen über eine geringere Heizleistung.

Die Heizleistung einer Anlage hängt nicht nur von der Anzahl der Heizgeräte im Stall, sondern auch von der Größe und Anzahl der Vögel ab. Die Menge der von den Vögeln erzeugten Körperwärme sollte berücksichtigt werden. In der Branche stehen Standardannahmen zur Verfügung, um diese Zahl für jede Situation zu berechnen, da sie je nach Jahreszeit, Vogelart und Vogelgröße variieren kann. Außerdem nimmt die Effizienz des Ofens mit dem Alter des Ofens ab und sollte bei der Berechnung der potenziellen britischen Wärmeeinheiten, die ein Stall erzeugen könnte, ebenfalls berücksichtigt werden.

Speise- und Wassersysteme werden typischerweise über eine Reihe von Flaschenzügen und Winden an der Decke montiert. Fütterungssysteme in Ställen umfassen typischerweise mehrere (2 bis 5) Futterleitungen, die sich über die gesamte Länge des Stalls erstrecken. Mithilfe einer Schnecke wird das Futter vom Futterbehälter außerhalb des Stalls zum Trichter im Inneren des Stalls und über die Futterleitung transportiert. Anschließend wird das Futter in die Fütterschalen gegeben. Bei Broiler-Elterntieren und Legehennen handelt es sich bei dem Fütterungssystem eher um ein offenes Trogsystem, bei dem das Futter über eine Kette transportiert wird. Bei Enten handelt es sich bei den Futterhäuschen oft um größere, fassartige Futterhäuschen, die auf dem Boden stehen. Die Größen dieser Fässer variieren; Allerdings können die größten Futtertröge bis zu einer Tonne Futter aufnehmen.

Wassersysteme können von geschlossenen Trinksystemen (z. B. Nippeltränken) bis hin zu offenen Trinksystemen wie Glockentränken oder Tränken reichen. Tränkesysteme werden an Rollen von der Decke montiert, so dass sie ebenfalls zur Decke hin eingefahren werden können, damit sie nicht im Weg sind. In einem Stall gibt es etwa doppelt so viele Tränkeleitungen wie Futterleitungen. In einigen Entenställen mit Einstreu befinden sich die Nippeltränkeleitungen über einem Grubenbereich (im Wesentlichen einer Kombination aus Einstreu und Grubenboden).

Futter- und Wassergeräte sollten bei allen Entvölkerungsmethoden angehoben werden, um den Stallaufbau, die Entvölkerung sowie Reinigungs- und Desinfektionsaktivitäten zu erleichtern und die einfache und sichere Bewegung von Menschen, Vögeln und Geräten zu erleichtern. Dies sollte rechtzeitig erfolgen, um den Stress für die Vögel im Zusammenhang mit der Gesamtzeit, in der die Vögel kein Futter und Wasser haben, zu minimieren.

Der Boden der Scheune könnte mit unterschiedlich dicken Einstreumaterialien bedeckt sein. Am gebräuchlichsten sind Holzspäne, aber auch Haferschalen, Reisschalen, Sonnenblumenschalen, Stroh und Miscanthusgras könnten verwendet werden. Junge Truthähne und Zuchttruthähne werden in der Regel bei der Platzierung auf sauberer, neuer Einstreu untergebracht. Ältere Truthühner und Masthähnchen würden eher mit einer Mischung aus neuer und alter Einstreu oder möglicherweise vollständig wiederverwendeter Einstreu aufgezogen. Der Zustand (Feuchtigkeitsmenge in der Einstreu) der Einstreu kann je nach Bewirtschaftung und Dichte variieren, was ihre Fähigkeit zur Feuchtigkeitsspeicherung bestimmt. Die Häufigkeit des Einstreuwechsels ist häufig regional bedingt und kann sich auch auf den Zustand und den Feuchtigkeitsgehalt auswirken.

Manche Enten, darunter auch Zuchtenten, werden auf Streu aufgezogen, viele jedoch auf Draht oder einem anderen Boden, durch den Wasser und Kot in eine Grube tropfen können. Diese Gruben werden routinemäßig ausgeräumt und die Gülle in Auffangbecken abgefüllt.

Für Enten sorgt der erhöhte Boden für mehr Kubikfuß Luftraum im Stall, sowohl über als auch unter den Enten. Dadurch wird es nahezu unmöglich, einen Teil eines Doppelbodenstalls abzudichten. In Fällen, in denen die Einstreu bereits mit Feuchtigkeit beladen ist, sind Notfallpläne für die Durchführung von Entvölkerungsmaßnahmen erforderlich, z. B. für festsitzende Geräte oder um festzustellen, wie gut andere Geräte nach dem Auftragen von Wasser eingesetzt werden können.

6.1.3.2 Eierproduzierende Vögel (Masthühner oder Truthahn). Züchter, Legehennen in der Produktion)

Ställe, in denen während der Eierproduktion Vögel untergebracht werden (Broiler- oder Truthahnbrüter, Eierleger), verfügen über eine einzigartige Stalleinrichtung und zusätzliche Ausrüstung. Zur Ausrüstung können beispielsweise Nistkästen, Eierbänder, Kotbänder und Rampen oder Gehwege gehören, über die die Vögel beispielsweise den Nistbereich erreichen. Broiler-Aufzuchtställe verfügen normalerweise über einen erhöhten Lattenbereich, in dem die Vögel Zugang zu Futter und Wasser haben. Scheunen können durch einen Flur verbunden sein, um Eier und Personal zu transportieren.

Zuchtställe stellen aufgrund der Vielzahl an Hindernissen im Stall eine große Herausforderung dar.

Es sollten alle Anstrengungen unternommen werden, die Vögel auf dem Boden (außerhalb des Spaltenbereichs) zusammenzutreiben und einzusperren, um eine schnelle CO-Einbringung zu ermöglichen oder Schaum. Die Unterbringung in Volieren stellt zusätzliche Herausforderungen für die Fähigkeit dar, Vögel davon abzuhalten, den vertikalen Raum und die vorhandenen Anreicherungen (Nistkästen und Sitzstangen) auszunutzen.

6.2 Bodenaufzucht, Eingesperres Geflügel, Inklusive Volierenhaus

Mit zunehmender kommerzieller Eierproduktion wird die käfigfreie Produktion oder die Haltung in Volieren immer häufiger vorkommen. Bei Scheunen im Volierenstil sind Reihen von Geräten vorhanden, die sich über die gesamte Länge der Scheunen erstrecken. Diese Ausrüstung umfasst Nistkästen, Futterhäuschen, Tränken, offene Drahtböden und Sitzstangen. Normalerweise gibt es ein Kotband, das zwischen den einzelnen Schichten der Ausrüstung verläuft, und einen Kratzbereich zwischen den Reihen. Diese Art von Stall kann hinsichtlich Anordnung und Design sehr unterschiedlich sein, wobei einige Systeme mit Türen an den Gerätereihen ausgestattet sind, die geschlossen werden können, um die Vögel aufzunehmen, und andere, in denen die Vögel ungehindert sind. Abhängig von den Ausstattungsdetails und der Möglichkeit, Vögel einzusperren, kann eine Voliere als Bodenpopulation entvölkert werden oder muss möglicherweise wie ein Käfigsystem entvölkert werden.

Vögel neigen dazu, den vertikalen Raum und Nistkästen zu nutzen, um Störungen zu entkommen. Der Zugang zu Vögeln in der Ausrüstung kann schwierig sein. Eine Reduzierung der Lichtintensität oder das Arbeiten mit roten Scheinwerfern kann die Vögel in diesen Systemen fügsamer machen. Größere Scheunen haben mehrere Stockwerke, die durch einen Holzboden getrennt sind. Aufgrund der hohen Vogeldichte in diesen Systemen kommt es zu einer erheblichen Körperwärmeproduktion.

6.2.1 Entvölkerungsmethoden für auf dem Boden gehaltenes, in Käfigen gehaltenes Geflügel

6.2.1.1 Bevorzugte Methoden

Zu den bevorzugten Methoden gehören wasserbasierte Schaumgeneratoren, wasserbasierte Schaumdüsen, Ganzhausbegasung, Teilhausbegasung, Containerbegasung, Zervixluxation, mechanisch unterstützte Zervixluxation und Bolzenschussgerät.

6.2.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Zu den unter bestimmten Umständen zulässigen Methoden gehören Schusswaffen, VSD plus, kontrollierte Sprengung, Ausbluten und Enthauptung.

6.2.1.3 Nicht empfohlen

Die alleinige Verwendung von VSD wird nicht empfohlen.

6.3 Käfiggeflügel

Bei dem überwiegenden Teil des in Käfigen gehaltenen Geflügels handelt es sich um Legehennen, die als Legehennen dienen. Dabei kann es sich um Junghennen im Alter von 0 bis 18 Wochen oder geschlechtsreife Hennen im Alter von 18 bis über 100 Wochen handeln. Auf der ganzen Welt werden immer mehr Broiler in Käfig- oder Koloniesystemen gehalten, doch in den Vereinigten Staaten werden nur sehr wenige auf diese Weise gehalten. Ein Käfighaus

In der Regel sind mehrere Reihen von Käfigbatterien über die gesamte Länge des Hauses verteilt, wobei in jeder Batterie mehrere Käfigebenen übereinander gestapelt sind. Innerhalb jeder Ebene werden Käfige normalerweise mit einer Trennwand entlang der Mittellinie der Reihe konstruiert, die die Rückseite des Käfigs bildet, und die Käfigvorderseiten, die auf jeder Seite den Gängen zugewandt sind. Einige Koloniekäfige haben keine zentrale Trennwand, sodass sich der einzelne Käfig über die gesamte Breite der Ebene erstreckt und sich zu beiden Gängen hin öffnet. Die Größe der Käfige selbst kann variabel sein, um < 10 Vögel in kleinen Käfigen bis hin zu mehreren Dutzend Vögeln in Koloniekäfigen aufzunehmen. Bei den kleineren Käfigkonstruktionen handelt es sich im Allgemeinen um offene Räume ohne Innenstrukturen. Das Design von Koloniekäfigen kann durch Funktionen wie Sitzstangen, Nistbereiche und Kratzbereiche bereichert werden. Käfigböden bestehen aus Drahtgeflecht oder Kunststoffgittern, damit der Mist von den Vögeln abfallen kann. Bei älteren Anlagen fällt der Mist auf den Boden oder tiefer unter die Käfige und sammelt sich dort an. In modernen Ställen sind in der Regel unter den Käfigen Kotbänder installiert, mit denen der Kot alle 2 bis 3 Tage aus dem Stall entfernt wird. Moderne Käfigställe bestehen aus soliden Wänden und sind gut isoliert, um den Herden eine bessere und kontrolliertere Umgebung mit verbesserter Energieeffizienz zu bieten. Die dichte Struktur solcher Häuser erleichtert die Kontrolle oder Veränderung der Innenumgebung, wenn eine Entvölkerungsmethode für das ganze Haus angewendet wird. Ältere Häuser in wärmeren Klimazonen haben möglicherweise offene Seiten mit Vorhängen, die hochgezogen werden können, um die Öffnungen abzudecken, und können ganz oder teilweise auf natürliche Belüftung angewiesen sein. Es kann schwierig sein, diese Häuser so weit abzudichten, dass eine Entvölkerungsmethode, die eine Kontrolle der Atmosphäre und Umgebung im Inneren des Hauses erfordert, wirksam sein kann.

Käfigställe werden in der Regel mindestens paarweise aufgestellt, aber kommerzielle Eierfarmen sind häufig Komplexe mit mehreren Ställen, die durch einen Querverförderer in Reihe verbunden sind und dazu dienen, Eier zu einer Verarbeitungs- oder Lagereinrichtung zu transportieren. Diese Komplexe können sehr viele Vögel beherbergen (Hunderttausende bis Millionen Vögel in Schwärmen unterschiedlichen Alters). Käfigställe haben unterschiedliche Kapazitäten, aber moderne Strukturen sind in der Regel groß und bieten Platz für über 100.000 Vögel, in sehr großen Ställen sogar bis zu 500.000.

Für Zwecke der Entvölkerung bieten Käfigställe den Vorteil, dass sie den Aufenthaltsort der Vögel im Wohnraum fixieren und so einen einfachen Zugang zu den zu fangenden Vögeln ermöglichen. Vögel können unabhängig von anderen aus Käfigen entfernt und getötet werden, was ein individuelles Erlebnis ermöglicht, bei dem das Wohlbefinden jedes einzelnen Vogels berücksichtigt werden kann. Bei der Entscheidungsfindung zur Entvölkerung muss ein Gleichgewicht zwischen der Entvölkerung im Käfig und der anschließenden Entfernung der Schlachtkörper und der Entfernung der Vögel aus den Käfigen und der anschließenden Entvölkerung gefunden werden. Notfallsituationen wie das Auftreten einer FAD, die eine Entvölkerung innerhalb eines kurzen Zeitraums erforderlich macht, das Auftreten einer Zoonose, die es zwingend erforderlich macht, die Exposition von Menschen zu begrenzen, oder strukturelle Schäden, die es für Menschen gefährlich machen, das Haus zu betreten, würden den Umgang mit einzelnen Vögeln undurchführbar machen.

Ganzhaus-Methoden sind bei offenen oder beschädigten Häusern, die nicht ausreichend abgedichtet werden können, nicht wirksam. Wenn das Betreten des Hauses oder das Fangen von Vögeln aus Käfigen nicht möglich ist, kann die Entvölkerung solcher Häuser eine Methode erfordern, die die extremen Umstände erfordern, wie z. B. die Quarantäne des Standorts und das Sterbenlassen der Herde an einer Krankheit, so widerlich dies auch sein mag .

6.3.1 Entvölkerungsmethoden für Käfiggeflügel

6.3.1.1 Bevorzugte Methoden

Zu den bevorzugten Methoden gehören die Ganzhausvergasung, die Teilhausvergasung und die Containervergasung.

6.3.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Zu den unter bestimmten Umständen zulässigen Methoden gehören Druckluftschäum, Zervixluxation, mechanisch unterstützte Zervixluxation, Bolzenschussgerät, VSD plus und Enthauptung.

6.3.1.3 Nicht empfohlen

Zu den nicht empfohlenen Methoden gehören Schaumgeneratoren auf Wasserbasis, Schaumdüsen auf Wasserbasis, Pistolenschüsse und VSD allein.

6.4 Freilandgeflügel (einschließlich Freilandhühner, Enten, Truthähne oder Legehennen)

Während die überwiegende Mehrheit der kommerziellen Geflügelhaltung in den Vereinigten Staaten in geschlossenen Käfigen gehalten wird, besteht eine steigende Nachfrage nach Vögeln oder Produkten von Vögeln, die in irgendeiner Form Zugang ins Freie haben. Die Bezeichnungen „Freilandhaltung“ und „Weidehaltung“ für Eier und Hähnchen- oder Putenfleisch sind in den letzten Jahren auf dem Markt immer häufiger anzutreffen. Abhängig von der Klimazone sperren die meisten Farmen, die den Vögeln einen gewissen Zugang ins Freie ermöglichen, die Vögel nachts in einem Gebäude ein, um das Risiko von Raubtieren zu minimieren oder sie vor widrigen Wetterbedingungen zu schützen. Einige Bauernhöfe in gemäßigten Teilen des Landes verfügen jedoch nur über Umzäunungen und offene Strukturen, die Schatten spenden, aber sie schließen Vögel nachts nicht ein und haben auch nicht die Möglichkeit, sie einzuschließen. Betriebe, die keine Möglichkeit haben, Vögel in einer Struktur einzuschließen, stellen sicherlich die größten Herausforderungen dar, falls bei einem Krankheitsausbruch eine Räumung der Vögel erforderlich ist.

Mehrere freiwillige Tierschutzzertifizierungsprogramme haben mittlerweile spezifische Standards für den Zugang zu Freilandhaltung und Weideland. Dazu gehören das Humane Heartland Program der American Humane Association, Humane Farm Animal Care, Animal Welfare Approved und das Global Animal Partnership-Programm. Darüber hinaus hat das USDA National Organic Program kürzlich vorgeschlagene Regeln veröffentlicht, die neue Anforderungen für den Zugang von Geflügel ins Freie einführen würden. Die steigende Nachfrage nach Tierschutz unter Eigenmarken

Zertifizierungen für verschiedene Geflügelprodukte und das Wachstum des Bio-Segments dieser Branche werden sich zweifellos fortsetzen, was sicherstellt, dass Vögel, die im Freien gezüchtet werden, in zukünftigen Szenarien, die eine Entvölkerung erfordern, von großer Bedeutung sein werden.

Geflügelbetriebe, die den Zugang ins Freie ermöglichen und gleichzeitig Vögel in Gebäuden unterbringen können, fallen im Falle eines Ereignisses, das eine Entvölkerung erfordert, in die Kategorie „auf dem Boden gehaltene Masthähnchen, Truthähne, Enten oder Legehennen“ dieses Dokuments.

Bei Geflügelbetrieben ohne die Möglichkeit, Vögel in Gebäuden einzuschließen, ist das Sammeln und Einsperren von Vögeln vor der Entvölkerung zeitaufwändiger und unterliegt anderen Herausforderungen im Zusammenhang mit Wetter und Gelände. Dies erfordert den Einsatz von provisorischen Zäunen oder Netzen, und aller Wahrscheinlichkeit nach wäre im Vergleich zu einem ähnlich großen Betrieb mit Käfig- oder Bodenaufzuchtvögeln zusätzlicher Personalbedarf erforderlich. Die empfohlenen Methoden basieren auf Arten. Bei freilaufenden Truthähnen wäre nach erfolgter Einsperrung ein Bolzenschussgerät oder eine mechanisch unterstützte Zervixluxation die akzeptable Methode der Wahl. Bei jüngeren Truthähnen, Masthühnern oder Legehennen und Enten könnten eine Containerbegasung, eine mechanisch unterstützte Zervixluxation oder eine Zervixluxation eingesetzt werden. Wie bei Käfigsystemen wären die Schaumentfernungsmethoden bei Betrieben im Freien wahrscheinlich nicht durchführbar.

6.4.1 Entvölkerungsmethoden für Freilandgeflügel

6.4.1.1 Bevorzugte Methoden

Zu den bevorzugten Methoden gehören Bolzenschussgerät, Zervixluxation, mechanisch unterstützte Zervixluxation und Containerbegasung.

6.4.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Zu den unter bestimmten Umständen zulässigen Methoden gehören Schaumgeneratoren auf Wasserbasis, Schaumdüsen auf Wasserbasis, Teilgasbegasung, Schüsse mit Schusswaffen oder Schrotflinten, Ausbluten, kontrollierte Sprengung, Enthauptung und Zervixluxation.

6.4.1.3 Nicht empfohlen

Zu den nicht empfohlenen Methoden gehören die Begasung des gesamten Hauses und die alleinige VSD.

6,5 Laufvögel

Laufvögel (z. B. Strauße, Emus und Nandus) werden in den Vereinigten Staaten in verschiedenen Haltungs- und Haltungsformen gezüchtet, die normalerweise eine Kombination aus Innenställen und Zugang ins Freie bieten. Laufvögel produzieren rotes Fleisch, das Rind- oder Wildfleisch ähnelt, und die Haut wird für feine Lederprodukte verwendet.²

6.5.1 Entvölkerungsmethoden für Laufvögel

6.5.1.1 Bevorzugte Methoden

Alle in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren enthaltenen Methoden⁴ oder den AVMA-Leitfaden-

Linien für das menschliche Töten von Tierensgelten als bevorzugt.

Zu den bevorzugten Methoden gehören mechanisch unterstützte Zervixluxation, Bolzenschussgerät, eingenommener oder injizierter Wirkstoff und Schuss.

6.5.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Zu den unter bestimmten Umständen zulässigen Methoden gehören Ausbluten (nach Betäubung oder Sedierung), kontrollierte Sprengung, Ganzhausvergasung, Teilhausvergasung, Containervergasung, Schaumgeneratoren auf Wasserbasis, Druckluftschäum, VSD plus, Zervixluxation und Enthauptung.

6.5.1.3 Nicht empfohlen

Wasserbasierte Schaumdüsen und VSD allein sind keine empfohlenen Methoden.

6.6 Begleiter, Lebensstil oder hochwertige Vögel

Begleit-, Lebensstil- oder hochwertige Vögel verdienen aufgrund ihres einzigartigen Status als Haustiere, Begleiter und Familienmitglieder eine eigene Kategorie. Die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses, das katastrophal genug wäre, um die Abwanderung dieser Vogelarten zu erfordern, wäre zweifellos äußerst selten. Dennoch sollten Notfallplaner sicherstellen, dass es sich bei den Einsatzkräften um gut ausgebildete und einfühlsame Personen handelt, die über die notwendigen zwischenmenschlichen Fähigkeiten verfügen, um diese äußerst unangenehme, herzerreißende und belastende Aufgabe auszuführen.

6.6.1 Entvölkerungsmethoden für Begleit-, Lebensstil- oder hochwertige Vögel

6.6.1.1 Bevorzugte Methoden

Zu den bevorzugten Methoden gehören Bolzenschussgerät, Begasung in Containern, Einnahme oder Injektion von Wirkstoffen und Zervixluxation.

6.6.1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig Zu den Methoden, die unter bestimmten Umständen zulässig sind, gehören Schaumgeneratoren auf Wasserbasis, Schaumdüsen auf Wasserbasis, Druckluftschäum, Enthauptung und Schusswaffen.

6.6.1.3 Nicht empfohlen

Zu den nicht empfohlenen Methoden gehören die alleinige VSD, die kontrollierte Sprengung, die Ausblutung und die Ganzhausvergasung.

6.7 Befruchtete Eier, Embryonen oder Neugeborene

Vogelembryonen, die eine Inkubationszeit von > 80 % erreicht haben, sollten mit ähnlichen Methoden wie bei Vogelneugeborenen eingeschlafert werden. Eier mit einer Inkubationszeit von < 80 % können durch längere Einwirkung von CO (> 20 Minuten) zerstört werden, Kühlen (< 4°C für 4 Stunden) oder Einfrieren. Eine Anästhesie kann vor der Sterbehilfe eingesetzt werden und lässt sich am einfachsten durch Einwirkung von durchführen

inhalierete Anästhetika über den Eintritt in die Luftzelle am großen Ende des Eies. Durch das Eierschlagen kann auch die Lebensfähigkeit von Embryonen zerstört werden.⁴

6.7.1 Bevorzugte Methoden

Zu den bevorzugten Methoden gehören Begasung, Kühlung, Gefrieren und Mazeration in Containern.

6.7.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Unzutreffend.

6.7.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

6.8 Vorhersehbar Notfallereignisse, die

Möglicherweise ist eine Entvölkerung erforderlich

Der HPAI-Ausbruch in den Vereinigten Staaten in den Jahren 2014–2015 war die katastrophalste und teuerste Tierseuche, die die Vereinigten Staaten bisher erlebt hatten. In 21 Bundesstaaten wurden hochpathogene Aviäre Influenzaviren in kommerziellen und Hinterhof-Geflügelbeständen, Wildvögeln oder in Gefangenschaft gehaltenen Wildvögeln nachgewiesen. In neun Bundesstaaten kam es zu Infektionen bei kommerziellem Geflügel, wobei 211 Betriebe betroffen waren. In elf Bundesstaaten kam es zu Infektionen in Hinterhofherden, wobei 21 Betriebe betroffen waren. Bemühungen zur Bekämpfung der Krankheit führten zur Entvölkerung von 7,5 Millionen Truthähnen und 42,1 Millionen Legehennen und Junghennen, mit verheerenden Auswirkungen auf diese Unternehmen und einer wirtschaftlichen Gesamtauswirkung von 3,3 Milliarden US-Dollar.² Die Nothilfekapazität des Landes wurde durch die Notwendigkeit einer schnellen Entvölkerung zur Eindämmung der Ausbreitung des Virus bis an ihre Grenzen beansprucht. Die Kapazitäten der Ausrüstung und des geschulten Personals waren schnell überlastet, was zu einer weiteren Ausbreitung der Krankheit und einer Verlängerung des Ausbruchs führte. Der Betrieb von Legehennen in Käfigen erwies sich als eine der am schwierigsten zu bewältigenden Situationen, da es schwierig war, lebende Vögel oder verwesende Kadaver aus den Käfigen zu entfernen, und die Größe der Einrichtungen eine rechtzeitige Entvölkerung nahezu unmöglich machte.

Zweifellos war der HPAI-Ausbruch 2014–2015 ein katastrophales Ereignis, aber er machte Lücken in den Notfallplänen der USA deutlich, insbesondere im Bereich der Entvölkerungskapazitäten, -verfahren und -protokolle. Die bei früheren Ausbrüchen verwendeten Methoden (z. B. der Einsatz von Kohlendioxidgas und hochdichtem Schaum) waren zwar wirksam, aber zu langsam und unzureichend, um die Ziele der Krankheitseindämmung zu erreichen. Der Ausbruch verdeutlichte auch die Notwendigkeit zusätzlicher Reaktionskapazitäten in Bezug auf Entvölkerungsstrategien, Ausrüstung und geschultes Personal.

Andere Notfälle, die eine Entvölkerung erforderlich machen, stellen, auch wenn sie im Vergleich zum Ausmaß des HPAI-Ausbruchs möglicherweise in den Schatten gestellt werden, immer noch ihre ganz eigenen Herausforderungen dar. Dazu gehören Scheuneneinstürze aufgrund von Strukturversagen oder starkem Schneefall oder Wind; Stromausfälle; Scheunenbrände; Wetterkatastrophen wie Tornado, Überschwemmung oder Hurrikan; Terroranschlag; oder Toxin- oder Vergiftungsereignisse.

6.9 Entvölkerungsmethoden

Zu den Methoden, die bei früheren Krankheitsausbrüchen eingesetzt wurden, gehörte die Einleitung von Kohlendioxidgas in ganze Ställe oder in Behälter wie große Müllcontainer, Müllcontainer oder Karren für Legehennen; Kohlenmonoxid, Argon oder Stickstoff; Schaum auf Wasserbasis für Bodenvögel wie Broiler oder Truthähne; IV-Injektion von injizierbaren Euthanasiemitteln oder Inhalationsanästhetika für eine kleine Anzahl von Vögeln; Zervixluxation, Bolzenschuss oder Enthauptung; und selten ein Schuss.

Seit dem HPAI-Ausbruch in den Jahren 2014–2015 ist die Abschaltung der Lüftung ein viel diskutiertes Thema, da die Notfallhelfer nicht in der Lage sind, eine große Anzahl von Geflügel, insbesondere Legehennen, schnell (innerhalb von 24 Stunden) zu entvölkern. Dies wird in einem anderen Abschnitt ausführlicher erörtert dieses Dokuments. Der Entscheidungsbaum für die Auswahl von VSD als Entvölkerungsmethode ist in einem USDA-Dokument enthalten.⁶ Die Richtlinie rechtfertigt die Auswahl von VSD, wenn „[andere] Entvölkerungsmethoden nicht verfügbar sind oder nicht rechtzeitig verfügbar sein werden; UND die Vermehrung des Virus auf dem Gelände stellt eine erhebliche Gefahr für die weitere Übertragung und die anhaltende Verbreitung von HPAI dar.“ Anschließend werden mehrere weitere Bedingungen beschrieben, die erfüllt sein müssen.

6.9.1 Schaum auf Wasserbasis

Es stehen zwei Hauptmethoden für wasserbasierte Schaumentfernungssysteme zur Verfügung: Generatorbasierte Systeme (wie die National Veterinary Stockpile Kifco Avi-Guard-Einheiten) und düsenbasierte Systeme (wie die Spumifer-Handdüsen). Die Entvölkerung durch Schaum ist ein fortlaufender Prozess, bei dem Vögel an einem Ende des Stalls zuerst behandelt werden, wobei die Vögel relativ schnell den Hirntod erleiden, während die Arbeiter den Rest des Stalls durchlaufen. Beide Arten von Schaumentvölkerungssystemen können typischerweise an herkömmliche, am Boden aufgezogene Vögel angepasst werden. Die Entvölkerung des Schaums erfordert große Mengen Wasser; Es kann jedoch möglich sein, die vorhandenen landwirtschaftlichen Kapazitäten zu nutzen, um vorübergehende Lagertanks (z. B. Brunnen oder Teiche) zu füllen, wie etwa die zusammenklappbaren Wassertanks der Feuerwehren, um den erforderlichen Wassertransport zu reduzieren.

Schaum auf Wasserbasis wurde für die Verwendung bei bodenaufgezogenem Geflügel, einschließlich Broilern, Truthähnen und Enten, entwickelt. Schaumgeneratorsysteme verwenden wasserbetriebene Generatoren mit mittlerer Expansionsrate, die mit Expansionsverhältnissen von 35:1 bis 120:1 arbeiten. Die Expansionsrate beeinflusst den Wasser- und Schaumverbrauch. Die aktuellen Systeme verwenden eine zweiteilige Anordnung, bei der ein Wagen mit einem Bediener und zwei Schaumgeneratoren über einen halbstarren Schlauch und eine Rückzugsvorrichtung durch den Stall gezogen wird. Die Ausstattung ist gut auf die typischen Größen von Broilerställen abgestimmt, kann aber bei entsprechender Planung auch in größeren Anlagen eingesetzt werden. Düsen verfügen über eine verbesserte Flexibilität, sodass sie in Situationen eingesetzt werden können, in denen mit einem Generator ausgestattete Wagen nicht effektiv eingesetzt werden können. Düsenbasierte Systeme verwenden typischerweise Luftansaugdüsen, um ausreichend Luft, Schaumkonzentrat und Wasser zu kombinieren, um eine zufriedenstellende Entvölkerung zu erreichen. Düse-

basierte Systeme arbeiten mit geringeren Expansionsraten, was zu einem erhöhten Wasser- und Schaumverbrauch führt. Viele Schaumgeneratorwagen verfügen außerdem über eine Schaumdüse, die eine effizientere Schaumverteilung im Stall ermöglicht. Düsen- und Generatorwagensysteme wurden bei einer Vielzahl von Arten eingesetzt.⁷⁻¹⁰ Bei individueller Auswertung beträgt die Zeit bis zum Hirntod bei Broilern etwa 63 Sekunden, bei Truthähnen 190 Sekunden und bei Enten 283 Sekunden. Bei der Entvölkerung mit Schaum handelt es sich um einen fortlaufenden Prozess, bei dem Vögel an einem Ende des Stalls zuerst behandelt werden und sich der Prozess dann durch die Anlage bewegt, wobei die Vögel relativ schnell den Hirntod erleiden, auch wenn im Rest der Anlage immer noch Schaum aufgetragen wird. Wenn die Umstände und die Logistik dies zulassen, ist Schaum auf Wasserbasis eine Entvölkerungsmethode, die unter bestimmten Umständen zulässig ist. Wie bei jeder Methode ist eine Nachuntersuchung der Vögel, die den Prozess überleben, erforderlich. Das Personal sollte den Standort nicht verlassen, bis sich der Schaum ausreichend verflüchtigt hat, um den vollständigen Erfolg beurteilen zu können (oder einen Beauftragten beauftragen, der in der Lage ist, mit einer anderen Methode auf Einzelvogelbasis eine Sterblichkeitsrate von 100 % zu erreichen).

Käfigsysteme eignen sich nicht für eine Schaumentfernungsmethode auf Wasserbasis, da der Schaum durch den offenen Boden und die Seiten der Käfige abfließt. Wasserbasierte Schaumeigenschaften ermöglichen entweder das Eindringen in den Käfig und den Abfluss durch den Boden oder verhindern das Eindringen in den Käfig. Hochdichter Druckluftschaum kann in Käfige injiziert werden und sich gut genug ansammeln, um Vögel zu ersticken, es ist jedoch schwierig, hohe Sterblichkeitsraten für alle Vögel im Käfig zu erreichen. Jeder Käfig muss einzeln mit Schaum injiziert werden, was Zeit kostet und erfordert, dass die Bediener im gesamten Haus arbeiten. Ein Schaumgenerator und ein ausreichender Vorrat an Schaumlösung wären erforderlich. Eine Druckluftschäum- ausrüstung im Feldmaßstab ist derzeit nicht verfügbar.

Die Wasserquellen für Geflügel können unterschiedlich sein, darunter kommunales Wasser, Brunnenwasser und Oberflächenwasser. Wenn in einer bestimmten Situation die Schaumentfernung die bevorzugte Methode ist, verfügen einige Betriebe nicht über genügend Wasser, um die Schaumentfernung zu unterstützen. Insbesondere verfügen die meisten landwirtschaftlichen Betriebe nicht über Brunnen, die die Schaumentfernung direkt unterstützen könnten. Es kann möglich sein, die vorhandenen Brunnenkapazitäten auf dem Bauernhof zu nutzen, um temporäre Lagertanks zu füllen und so den erforderlichen Wassertransport zu reduzieren. Daher sollten in der Katastrophenplanungsphase zusätzliche Wasserquellen identifiziert werden, um im Bedarfsfall einen rechtzeitigen Zugang zu großen Wassermengen sicherzustellen. Für einige dieser zusätzlichen Wasserquellen sind möglicherweise spezielle Genehmigungsverfahren und zusätzliche Vereinbarungen erforderlich, die so weit wie möglich vor einem Ausbruch ausgehandelt und im Planungsprozess vereinbart werden sollten. Wasserquellen sollten so platziert werden, dass ein schnelles Nachfüllen möglich ist und gleichzeitig die Anzahl potenziell kontaminierter Transportfahrzeuge minimiert wird.

Wann immer möglich, sollten Vögel eingepfercht werden, um die zu behandelnde Fläche während der Entwöhnung zu reduzieren.

Bevölkerung. Kosten und logistischer Aufwand sind oft proportional zur behandelten Fläche.

6.9.2 Containervergasung und Ganzhausvergasung oder Teilhausvergasung

Verschiedene Gase oder Gasmischungen wurden unter anderen Umständen zur Entvölkerung ganzer Geflügelbestände oder zur Tötung einer begrenzten Anzahl von Geflügel oder verschiedener Nutztierarten eingesetzt. Während eines HPAI-Ausbruchs in Holland wurde Kohlenmonoxid als Ganzhausmethode ausprobiert.¹¹ Auch in Europa wurde Blausäure getestet.¹² Kohlendioxid wird häufig in Container- und Ganzhausmethoden zur Entvölkerung von Geflügelbeständen eingesetzt. In Situationen, in denen es möglich ist, die Gaskonzentration auf einem hohen Niveau zu halten, kann auch ein Inertgas wie Stickstoff oder Argon oder eine Mischung aus Stickstoff und Argon mit 20 % bis 30 % Kohlendioxid wirksam sein.

Kohlenmonoxid ist in geringen Konzentrationen tödlich und erfordert daher eine geringere Zufuhr als andere Gase. Aufgrund seiner Tödlichkeit ist es jedoch für Menschen gefährlich, damit zu arbeiten, und bei höheren Konzentrationen ist es explosiv, sodass bei einer Vergasung eines ganzen Hauses eine große Sperrzone um ein Haus herum erforderlich sein muss. Die niedrige Zielkonzentration (d. h. 1,5 %) kann die Gasverteilung um ein Haus herum problematisch machen, was dazu führt, dass Vögel überleben. Auch Wasserstoffcyanid ist giftig und erfordert große Vorsichtsmaßnahmen, um sicher verwendet zu werden. In Wirklichkeit dürften weder Kohlenmonoxid noch Blausäure für die Entvölkerung geeignet sein, und sie würden angesichts besserer Alternativen auch nicht eingesetzt werden.

Bei ausreichender Konzentration CO₂ wird Geflügel durch hyperkapnische Hypoxie töten. Die Tatsache, dass es über einen weiten Konzentrationsbereich wirksam abtötet, macht es für die Container- und Teil- oder Ganzhausvergasungsmethoden geeignet, auch für Szenarien wie etwa bei älteren Häusern, in denen es schwierig ist, den Wohnraum einer Herde abzudichten ausreichend, um eine hohe Gaskonzentration zu erreichen. Kohlendioxid wird von Geflügel wahrgenommen und kann bei Konzentrationen von 40 bis 50 % oder mehr die Trigeminusnervenenden erregen, was zu Nozizeption und möglicherweise zur Abneigung gegen Beschwerden führt.¹³ Andererseits wurde gezeigt, dass Hühner freiwillig Kohlendioxidkonzentrationen von 60 % oder mehr auf sich nehmen, um eine bescheidene Futterbelohnung zu erhalten.¹⁴⁻¹⁷ Kohlendioxid kann in flüssiger Form transportiert werden, wodurch große effektive Mengen an einen Entvölkerungsstandort geliefert werden können.

Inerte Gase wie Stickstoff und Argon werden von Geflügel nicht wahrgenommen und lösen keine direkten aversiven Reaktionen aus. Hühner können lernen, Orte mit niedrigem Sauerstoffgehalt zu meiden,¹⁸ aber in den meisten Entvölkerungsszenarien würde ein Bewusstseinsverlust wahrscheinlich der Abneigung vorausgehen. Inerte Gase und Mischungen dieser Gase mit Kohlendioxid können verwendet werden, um Luft zu verdrängen, sodass der Restsauerstoff in der Atmosphäre zu niedrig ist, um Leben zu ermöglichen (d. h. < 5 %). Diese Gase oder Gasgemische können bei Begasungsmethoden in Containern oder in Teil- oder Ganzhaussituationen wirksam sein

wo das Gebäude ausreichend abgedichtet werden kann. Im Vergleich zu Kohlendioxid können sie im Umgang mit Wasservögeln von Vorteil sein.

6.9.3 Begasung in Containern

Containerisierte Gasentvölkerungsmethoden wie die Verwendung von MAK-Wagen mit Kohlendioxid können auf humane Weise dazu führen, dass ein Vogel innerhalb von 30 Sekunden, nachdem er aus einem Käfig entfernt wurde, bewusstlos wird und innerhalb von Minuten stirbt.

Allerdings kann die routinemäßige Entfernung verbrauchter Hühner aus einem großen Käfigstall eine Mannschaft von 8 bis 10 Personen mehrere Tage in Anspruch nehmen, und um schneller zu arbeiten, wäre eine größere Arbeitskraft erforderlich. Der Arbeitsablauf und die effiziente Entfernung des Vogels aus einem Käfigstall können bei einer Erhöhung der Arbeitskräfte schwierig sein. Bei schnell fortschreitenden Krankheitsausbrüchen kann der krankheitsbedingte Tod schneller erfolgen als die tatsächliche Entvölkerungs- und Entfernungsrate aus Käfigszenarien.

Bei allen Begasungsmethoden in Containern müssen lebende Vögel gefangen und gehandhabt werden, um sie in den Behälter oder in das Modul zu legen, das dann in den Behälter gestellt wird. Dies hat Nachteile, wenn eine große Anzahl von Vögeln in kurzer Zeit entvölkert werden muss oder wenn die Vögel Träger einer potenziell zoonotischen Krankheit sind, der die Tierhalter ausgesetzt wären. Der Behälter muss ausreichend luftdicht sein, um eine ausreichende Gaskonzentration lange genug zu halten, um den Tod der darin untergebrachten Vögel zu gewährleisten. Er muss jedoch ausreichend belüftet sein, damit die Luft beim Einblasen des Gases herausgedrückt werden kann. Der Behälter kann vor dem Beladen vorgeladen oder nach dem Beladen der Vögel mit Gas befüllt werden. Aufgrund des begrenzten Behältervolumens kann eine Containerbegasung im Vergleich zur Ganzhausbegasung gassparender sein. Ebenso ermöglicht das kleine Volumen ein schnelles Erreichen der Zielgaskonzentration, sodass die Erfahrung der Vögel mit der modifizierten Atmosphäre nicht länger dauert. Das kleine Volumen minimiert auch die Wahrscheinlichkeit einer ungleichmäßigen Gasverteilung in der Kammer und das Gasinjektionssystem kann so ausgelegt werden, dass eine gute Gasmischung erreicht wird.

Praktisch jeder verschließbare Behälter kann für die Begasung in Containern verwendet werden, vom einfachen Mülleimer mit Deckel bis hin zu speziell angefertigten Einheiten mit automatischen Gasabgabesystemen. Die Größe und Anzahl der Behälter muss der Herdengröße und der für den Umgang mit den Behältern verfügbaren Ausrüstung entsprechen. Mit Planen abgedeckte Müllcontainer oder auslaufsichere LKWs mit Schläuchen aus CO₂ wurden auch Panzer verwendet.

Bei Krankheitsausbrüchen in den Vereinigten Staaten wurden Containergasmethoden zur Tötung von Geflügel in Transportmodulen eingesetzt¹⁹ und das Vereinigte Königreich.¹² Beim US-Ausbruch wurde eine unten offene Metallkammer über das Modul abgesenkt, nachdem es aus dem Haus entfernt worden war. Kohlendioxid wurde aus einem 50-Pfund-CO₂-Zylinder durch eine Einspritzöffnung in der Kammer. Der Zylinder wurde so lange laufen gelassen, bis das Gas aufhörte. Eine Zielkonzentration von 50 % CO₂ wurde in einer Minute erreicht und die Bewegung der Vögel hörte nach 1 Minute und 45 Sekunden auf. Ein typisches-

Eine kommerzielle Masthähnchenfarm benötigte 6 Kammern, um mit der Fangrate Schritt zu halten. Eine Variante dieser Technik bestand darin, das Modul in Plastik einzuwickeln und CO einzuleiten durch ein kleines Loch. Das Einwickeln erforderte schnelle Arbeit, um eine Überhitzung der Vögel zu vermeiden. Das im Vereinigten Königreich verwendete System verwendete einen Metallbehälter, in den das Transportmodul durch eine Tür platziert wurde, die geschlossen wurde, um die Kammer abzudichten. Um eine Restsauerstoffkonzentration von 5 % zu erreichen, wurde ein Gasgemisch (80 % Argon, 20 % Kohlendioxid) eingeblasen. Die Füllzeit bis zur Zielkonzentration betrug 4 Minuten. Das Verfahren bestand darin, zu warten, bis das Geräusch der Vogelbewegung aufhörte, dann nach Überlebenden zu suchen und diese zu töten.

Der MAK-Wagen wurde für die routinemäßige Entvölkerung verbrauchter Legehennen in Käfigen entwickelt.²⁰ Der Wagen wird durch den Gang eines Legehennenstalls zu dem Ort gerollt, an dem die Hühner gefangen werden sollen. Die Kammer des Wagens wird mit Kohlendioxid aus einem am Wagen befindlichen Gasvorrat vorgefüllt, und die Hühner werden direkt nach der Entnahme aus ihren Käfigen in den Wagen gesetzt. Die Kohlendioxidkonzentration im Wagen wird durch manuelle Injektion auf der Grundlage der Beobachtung des Vogelverhaltens durch den Bediener aufrechterhalten. Fenster im Wagen ermöglichen den Blick auf die Vögel. Vögel verlieren in einem ordnungsgemäß betriebenen Wagen innerhalb von 30 bis 60 Sekunden das Bewusstsein, aber bei der manuellen Bedienung des Gassystems kann es zu Bedienerfehlern kommen. Das System arbeitet effizient mit Gas, denn zum Töten von 1.000 Hühnern werden etwas mehr als 13 Pfund Kohlendioxid benötigt. Eine 12-köpfige Besatzung kann in 8 Stunden 30.000 Hühner töten. Die Geschwindigkeit der Kohlendioxidzufuhr in die Wagen ist normalerweise so hoch, dass die Zylinder so stark abgekühlt werden, dass das in den Zylindern verbleibende flüssige Kohlendioxid nicht schnell genug verdampfen kann, um einen ausreichenden Durchfluss aufrechtzuerhalten. In diesem Fall müssen die Flaschen ausgewechselt werden, bevor sie leer sind.

Für die Entvölkerung kleinerer Geflügelbestände wurde ein MAK-Anhänger konzipiert.²¹ Ein Bericht des USDA National Animal Health Monitoring System² stellt fest, dass mehr als 90 % der kleinen oder Hinterhofschwärme weniger als 100 Vögel haben. Die Kammer des MAK-Anhängers war groß genug, um in den meisten Fällen eine ganze kleine Herde töten zu können. Es besteht die Möglichkeit, den Anhänger mit Kohlendioxid, Inertgasen oder Gasgemischen zu betreiben. Kohlendioxid und Stickstoff wurden getestet. Die Gasinjektion wurde automatisch gesteuert. Der Wagen wurde mit Kohlendioxid vorgefüllt und die Konzentration während des Beladens bei 50 % gehalten. Die Zeit bis zur Bewusstlosigkeit betrug durchschnittlich etwa 20 Sekunden, nachdem die Vögel in die Kammer gebracht wurden. Die Anzahl der Vögel, die geladen werden konnten, variierte je nach Vogelgröße (d. h. von 595 bis 595). X1,4 kg schwere Broiler auf 79 X7,1 kg schwere Truthähne, die jeweils 26,9 bis 10,8 Pfund Kohlendioxid pro Ladung benötigen. Eine Zylinderkühlung wurde beobachtet, wenn viele Vögel kurz hintereinander getötet wurden. Bei Einzelladungen, für die der MAK-Anhänger konzipiert wurde, wäre dies kein Problem. Mit Stickstoff wurden die Vögel in Chargen beladen (dh eine Charge bestand aus einer einzigen Vogelschicht) und das Gas wurde nach der Beladung einer Charge injiziert. Zeit zur Bewusstlosigkeit-

Der Durchschnittswert betrug etwas mehr als 4 Minuten nach Beginn der Stickstoffinjektion. Die Zeit bis zum Ende der Flügelschlagkrämpfe + 30 Sekunden für jede Charge betrug ungefähr 5 bis 7 Minuten (der Tötungszyklus). Eine volle Ladung für die getestete Vogelgröße, 3,9 kg schwere Broiler, bestand aus zwei Chargen. Restsauerstoffkonzentration erreichte wurde 3%. Um eine Menge Vögel zu töten, waren etwa 200 Kubikfuß Stickstoff erforderlich.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Vergasung in Containern zu einem schnellen und humanen Tod von Geflügel führen kann. Der Fang und Umgang mit lebenden Vögeln ist zwar erforderlich, jedoch nicht schwerwiegender als beim normalen Fang vor dem Transport lebender Vögel zur Schlachtung. Da die Vögel kurz nach dem Fang der modifizierten Atmosphäre ausgesetzt werden, wird der Stress minimiert. Neben der Verwendung von Kohlendioxid können bei Containergasmethode auch Inertgase wie Stickstoff oder Argon oder Mischungen aus Stickstoff und Argon und Kohlendioxid verwendet werden, was bei manchen Wasservögeln wirksamer sein kann als Kohlendioxid allein. Die Containervergasung eignet sich auch zur Entvölkerung kleiner Herden und Hinterhofherden. Wenn Zeit, Umstände und Logistik es zulassen, ist die Containervergasung eine bevorzugte Methode zur Entvölkerung.

6.9.4 Ganzhausvergasung

Die Grundsätze für die Begasung im ganzen Haus sind im Wesentlichen dieselben wie für die Begasung in Containern, mit der Ausnahme, dass der Container das gesamte Innenvolumen des Hauses darstellt, das den Wohnraum einer Herde darstellt oder zu diesem hin offen ist. Die Ganzhausvergasung ermöglicht die Tötung von Vögeln in ihrem eigenen Wohnraum ohne den Stress der Handhabung. Jede Krankheit wird im Haus eingedämmt, bis der Erreger bekämpft werden kann. Für die Entvölkerung des Schwarms sind relativ wenige Menschen erforderlich, und die Entvölkerung erfolgt mit minimaler Belastung durch Vögel. Das Hauptgas, das für die Vergasung ganzer Häuser verwendet wird, ist Kohlendioxid, bei Krankheitsausbrüchen auf der ganzen Welt wurden jedoch auch Kohlenmonoxid und Blausäure eingesetzt. Kohlendioxid ist relativ sicher in der Anwendung und tötet Geflügel schon bei Konzentrationen von nur 30 %, wenn man ihm genügend Zeit lässt.²²

Das Haus muss relativ gasdicht sein und Einlassöffnungen, Ventilatoren und Türen müssen ausreichend abgedichtet sein, um im gesamten Wohnraum der Vögel ausreichende Kohlendioxidkonzentrationen aufrechtzuerhalten, aber oberhalb der Vögel ausreichend belüftet sein, damit die Luft beim Einblasen des Gases herausgedrückt werden kann. Eine unzureichende Abdichtung eines Hauses führt zur Verschwendung von CO₂ oder Nester überlebender Vögel neben unversiegelten Gebieten. Die Verteilung von Gas innerhalb einer Anlage ist nicht trivial und erfordert die Verwendung eines speziell entwickelten Verteilers, um die ordnungsgemäße Gasverteilung in der Anlage sicherzustellen. Eine unsachgemäße Gasverteilung kann aufgrund von Schockgefrieren zu strukturellen Schäden an der Anlage führen, kann jedoch durch das Lockern von Bändern, das Entleeren einiger Wasserleitungen und die Platzierung von Verteilern entfernt von empfindlichen Strukturen sowie die Platzierung von Schaumstoffplatten als Isolationsbarriere zum Schutz gemildert werden gegen Frost. In Häusern mit mehreren Räumen kann die Belüftung in einem Raum den Versuchen entgegenwirken, einen angrenzenden Raum abzudichten, wenn sich die Luft entzieht.

Die Kommunikation sollte raumweise erfolgen. Die Menge an Kohlendioxid, die benötigt wird, um einen Käfiggeflügelstall zu entvölkern, variiert je nach Stalldesign und Durchlässigkeit.

Berichte in der Literatur geben eine Spanne von 336 bis 2.031 Pfund CO₂ an/1.000 Vögel in verschiedenen Haltungssystemen. Die Begasung ganzer Häuser kann bei der Verwendung von Gas relativ ineffizient sein, da der zu füllende Raum nicht von Vögeln eingenommen wird. Als Faustregel gilt, dass etwa 1 Hausvolumen Kohlendioxid in ein Haus injiziert werden muss, um eine Konzentration von 50 bis 60 % zu erreichen. Eine Feldschätzung für die benötigte Menge an flüssigem Kohlendioxid sieht wie folgt aus:
Tiefs:

$$W_{\text{CO}_2} = \frac{V}{8.7}$$

wo W_{CO_2} = das Gewicht von flüssigem CO₂ in Pfund und V = Volumen der Scheune in Kubikfuß.

Ein großer moderner Käfigstall mit einem Innenvolumen von 500.000 Kubikfuß würde etwa 25 bis 30 Tonnen CO₂ benötigen oder zwei 20-Tonnen-Tankerladungen CO₂ eine Scheune entvölkern.

Die Zeit, die für die Verabreichung von Kohlendioxid zum Töten einer Herde erforderlich ist, hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, wie etwa der Stallgröße, der Zielkonzentration des Gases, dem Gesundheitszustand der Vögel und dem Mechanismus der Gasabgabe. Feldstudien berichten von einer Zeitspanne von 5 bis 60 Minuten, um Kohlendioxidkonzentrationen von 40 % bis 65 % zu erreichen.^{11,23–25} Wenn flüssiges Kohlendioxid mit hoher Geschwindigkeit in ein Haus injiziert wird, können die Temperaturen in der Nähe der Injektionsstelle sehr niedrig werden (z. B. -23 °C, ²⁵-85 °C₂₄); Diese Studien zeigen jedoch auch, dass Vögel das Bewusstsein verloren, bevor sie gekühlt wurden, und es gab keine Hinweise auf ein Erfrieren antemortem. Rund um die Verteiler können Schaumstoffplatten oder andere Isoliermaterialien angebracht werden, um Bereiche mit lokal niedrigen Temperaturen zu begrenzen und so die Auswirkungen auf die Vögel und die Ausrüstung zu begrenzen.

Die notfallmäßige Entvölkerung eines Komplexes mit mehreren Häusern durch Vergasung des gesamten Hauses würde eine logistische Planung und eine Flotte von 4 bis 6 Tankfahrzeugen erfordern, die vom Versorgungsstandort zum Komplex wechseln, beginnend beim infizierten Haus und bis zu den angrenzenden Scheunen. Die Entvölkerung eines 20-Scheunen-Komplexes würde 5 bis 6 Tage dauern, vorausgesetzt, dass 4 Tanker, 2 Besatzungen und 8 Vergasungseinheiten mobilisiert würden. Der begrenzende Faktor könnte die Entleerung der Ställe und die Entsorgung der Vögel sein, um die Ausbreitung der Krankheit einzudämmen, da das beschriebene Szenario die Kompostierung oder Bestattung von 3.000.000 Vögeln in 6 bis 7 Tagen erfordern würde.

Bei Gasmischungen, die ein Inertgas wie Stickstoff mit Kohlendioxid enthalten und eine größere Verdrängung der Wohnatmosphäre im Stall erfordern als bei Kohlendioxid allein, müssten noch größere Volumina in den Stall eingespritzt werden, um die zum Töten von Vögeln erforderliche Konzentration zu erreichen.

Die Vergasung im gesamten Haus sollte nach strengen Standardarbeitsanweisungen durchgeführt werden, um die Sicherheit von Personen zu gewährleisten, die möglicherweise modifizierter Atmosphäre ausgesetzt sind. Zur Sicherheit des Depop-

Für den Einsatz in einer gefährlichen Atmosphäre wäre es ratsam, eine oder mehrere Personen mit Atemschutzgeräten auszustatten.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ganzhausvergasung zu einem humanen Tod von Geflügel führen kann. Durch die Ganzhausvergasung können Herden in ihrem eigenen Wohnraum getötet werden, ohne dass sie durch Menschen gestört werden. Mit minimalem Arbeitsaufwand und minimaler Exposition der Menschen gegenüber der Herde kann die Vergasung des gesamten Hauses relativ schnell durchgeführt werden, wodurch die weitere Produktion von Krankheitserregern gestoppt wird. Bei einem großen Krankheitsausbruch können getötete Herden bei Bedarf an Ort und Stelle belassen werden, während die Entvölkerungsmaßnahmen fortgesetzt werden mit anderen Herden umgehen. Die Menge an Gas, die zur Entvölkerung großer kommerzieller Geflügelställe benötigt wird, erfordert möglicherweise bereits bestehende Lieferverträge und eine logistische Koordination mit mehreren CO₂-Anbietern, wenn ein Krankheitsausbruch mehrere Bauernhöfe oder sogar einen einzelnen Bauernhof mit mehreren Häusern befallen würde. Wenn die Umstände und die Logistik es zulassen, ist die Vergasung ganzer Häuser eine bevorzugte Methode zur Entvölkerung.

6.9.5 Teilhausvergasung

Viele alte Geflügelställe und solche in warmen Klimazonen sind offen gestaltet und eignen sich nicht für die Begasung des gesamten Stalls, da sie nicht abdichtet werden können, um ausreichende Gaskonzentrationen zu halten. Bei Teilstallvergasungsmethoden wird im Stall eine Kammer eingerichtet, in der eine Herde in einer oder mehreren Gruppen vergast werden kann. Die Kammer kann aus Platten oder anderem Material bestehen, um Wände zu bilden, über die später eine Kunststoffolie gezogen wird, oder sie kann lediglich aus Kunststofffolien bestehen, die am Boden verankert sind und über die Vögel gezogen werden können. Die Kammer wird im Allgemeinen in einem von Vögeln befreiten Bereich aufgestellt und die Vögel werden hineingetrieben, wenn sie bereit sind. Diese Methode funktioniert am besten bei Vogelarten, die getrieben werden können, wie zum Beispiel Truthähne. Wie bei der Ganzhausvergasung werden auch bei der Teilhausvergasung Vögel in ihrem eigenen Wohnraum getötet.

Bei der Teilvergasung in Ställen muss ein Team von Menschen im Wohnraum der Vögel arbeiten, wodurch sie möglicherweise den von den Vögeln übertragenen Krankheitserregern ausgesetzt werden. Für den Bau der Kammer sind außerdem Materialien erforderlich. Bei entsprechender Organisation und fahrbaren Vögeln kann der Eingriff relativ schnell durchgeführt werden. Beispielsweise haben Kingston et al.¹⁹ ein Team von sieben Personen ein, um in einem Haus ein Bodenplattengehege zu errichten, um kommerzielle Truthühner zu entvölkern. Sobald die Kammer geschlossen ist, kann Gas schnell abgegeben werden. Kingston et al.¹⁹ Es dauerte 5 bis 6 Minuten, bis eine Kohlendioxidkonzentration von 48 % bis 58 % erreicht war. Die Vogelbewegung hörte nach 6 bis 7 Minuten auf. Schätzungen zum Gasverbrauch wurden nicht gemeldet, aber es ist wahrscheinlich, dass die Teilhausvergasung zwischen der Containervergasung und der Ganzhausvergasung liegt, abhängig vom Grad der Volumenreduzierung im gesamten Haus im Vergleich zu der, die mit der Containervergasung erreicht wird.

Wie bei der Ganzhausvergasung sollte auch die Teilhausvergasung nach strengen Standardverfahren durchgeführt werden, um die Sicherheit von Personen zu gewährleisten, die möglicherweise modifizierter Atmosphäre ausgesetzt sind. Für

Um die Sicherheit des Räumungsteams zu gewährleisten, wäre es ratsam, eine oder mehrere Personen mit Atemschutzgeräten auszustatten, um in einer gefährlichen Atmosphäre arbeiten zu können.

Die gleiche Methode wie bei der teilweisen Stallvergasung könnte bei größeren Beständen von Freilandgeflügel in Freilandhaltung funktionieren, vorausgesetzt, sie können getrieben werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die teilweise Vergasung von Geflügel zu einem schnellen und humanen Tod von Geflügel führen kann. Die Methode ist arbeitsintensiver als die Vergasung ganzer Häuser und erfordert, dass die Entvölkerungsmannschaft im Lebensraum des Schwarms arbeitet und direkt mit den Vögeln interagiert. Sofern die Vögel nicht krank sind, wäre diese Interaktion mit den Vögeln weniger stressig als das Fangen. Die Teilbegasung eignet sich besser für treibbare Geflügelarten, wie zum Beispiel Truthähne. Bei bereits erkrankten Vögeln wäre eine Teilvergasung problematisch, da der Schwarm nicht in den für die Erhaltung der modifizierten Atmosphäre vorgesehenen Standort getrieben werden kann. Wenn das Teilhaus ausreichend luftdicht ist, können auch andere Gase als Kohlendioxid wirksam für einen menschenwürdigen Tod sorgen. Bei der Teilstallvergasung muss eine Herde auf dem Boden gehalten werden. Aus Zeitgründen, aufgrund der Gefährdung des Personals durch Vögel, der Größe der Entvölkerungsmannschaft und der Verfügbarkeit von Ressourcen könnten andere Entvölkerungsmethoden ohne Gas, wie etwa der Einsatz von Schaum, praktikabler sein. Wenn Zeit, Umstände und Logistik jedoch günstig sind, ist die Teilvergasung von Häusern eine bevorzugte Methode zur Entvölkerung.

6.9.6 Physikalische Methoden

Physikalische Methoden der Entvölkerung, einschließlich Bolzenschussgerät, mechanisch unterstützte Zervixluxation und Zervixluxation, können je nach Situation bevorzugte Methoden oder Methoden sein, die unter eingeschränkten Umständen zulässig sind. Alle physikalischen Methoden erfordern eine umfangreiche manuelle Handhabung des Geflügels, was den Arbeitsaufwand, die Zeit, den Stress für Mensch und Tier erhöht und Bedenken hinsichtlich des Tierschutzes aufwirft. Physikalische Methoden können jedoch flexibler und an spezifische Situationen anpassbar sein, da sie auf ein einzelnes Tier und nicht auf eine ganze Herde angewendet werden. Physikalische Methoden müssen möglicherweise an die jeweilige Vogelart angepasst werden und sind am besten geeignet, wenn nur eine begrenzte Anzahl von Vögeln entvölkert werden muss.

Tiere sollten mit minimalem Aufwand gefangen und möglichst zurückgehalten werden. Bei Bedarf sollten Tiere mit zwei Händen getragen werden.

Aufgrund der Anzahl und Größe der betreffenden Vögel wird bei den meisten kommerziellen Geflügelarten generell vom Einsatz von Schusswaffen abgeraten. Eine ordnungsgemäß durchgeführte Entvölkerung durch einen Schuss führt zu sofortiger Bewusstlosigkeit und zum Tod, wobei das Projektil das Gehirn durchdringt und zum sofortigen Tod führt. Während alle Entvölkerungsmethoden qualifiziertes Personal erfordern, erhöht der Einsatz von Schusswaffen die Bedenken auf ein höheres Niveau. In den Prozess sollten nur erfahrene Waffenbediener einbezogen werden. Schusswaffen gehören möglicherweise zu den wenigen physischen Waffen

Für große Laufvögel verfügbare Methoden. Luftgewehre oder Pistolen mit BBs oder Schrotpatronen können erforderlich sein, um Stare und andere lästige Vögel zu vertreiben, die sich während der Seuchenbekämpfungsmaßnahmen Zugang zur Anlage verschafft haben.

Bolzenschussgeräte sind speziell entwickelte Geräte, die bei bestimmten Tierarten zu sofortigem Bewusstseinsverlust und Tod führen sollen. Bei Bolzenschussgeräten bleibt der Bolzen in der Einheit (d. h. unverlierbar) und verhindert so Abpraller oder übermäßiges Eindringen. Für kommerzielle Broiler, Legehennen und Puten sind speziell angefertigte Bolzenschussgeräte erhältlich. Die speziell angefertigten Bolzenschussgeräte setzen eine Erschütterungskraft ein, um das Tier bewusstlos zu machen, und sollten bei ordnungsgemäßem Gebrauch die Haut nicht beschädigen.

Unter einer Zervixluxation versteht man die Luxation der Halswirbel ohne primäre Quetschung der Wirbel und des Rückenmarks. Bei richtiger Durchführung führt eine Zervixluxation zu einem raschen Bewusstseinsverlust. Eine Zervixluxation kann bei kleineren Vögeln, unreifen Ratten, Mäusen und Kaninchen angebracht sein, ist jedoch nicht bei großen Tieren oder Vögeln angebracht.

Die mechanisch unterstützte Zervixluxation zielt darauf ab, den gleichen Effekt wie die Zervixluxation zu erzielen; Es werden jedoch mechanische Geräte verwendet, die den mechanischen Vorteil erhöhen, um das effektive Töten der Vögel zu erleichtern. Mechanisch unterstützte Geräte zur Zervixluxation verwenden lange Hebelarme in Verbindung mit einem kurzen und schmalen Kontakt am Hals, um die wirksame Kraft auf den Hals zu erhöhen.

Wenn Gebäude, in denen sich Vögel aufhalten, als unsicher eingestuft werden, sind die Möglichkeiten zur Entvölkerung möglicherweise äußerst eingeschränkt. Es gelten jedoch dieselben ethischen Kriterien, die Maßnahmen zur Beschleunigung des Todes, wie beispielsweise den kontrollierten Abriss des Gebäudes, rechtfertigen können.

6.9.7 VSD

Die alleinige Abschaltung der Lüftung als Entvölkerungsmethode ist der letzte Ausweg und darf nur dann in Betracht gezogen werden, wenn alle anderen Optionen sorgfältig geprüft und ausgeschlossen wurden. Ein vorrangiges Ziel im Falle eines Ausbruchs von HPAI (oder einem anderen hochansteckenden Krankheitserreger) besteht darin, die Ausbreitung des Virus so schnell wie möglich zu stoppen, um weiteres Leid der Vögel und wirtschaftliche Verluste zu reduzieren und im Falle eines Zoonoseerregers die Ausbreitung des Virus zu minimieren Gefahr für die menschliche Gesundheit. Der überzeugendste Grund für den Einsatz von VSD, wenn alle anderen Methoden ausgeschlossen wurden, besteht jedoch darin, dass es bei richtiger Anwendung zu einem schnelleren Tod führt und somit die Gefahr beseitigt, dass die Vögel über einen längeren Zeitraum an belastenden und verheerenden Krankheiten sterben .

Beim großflächigen HPAI-Ausbruch 2015 in den Vereinigten Staaten und beim kleineren Ausbruch in Indiana im Januar 2016 wurde die Lüftungsabschaltung als Entvölkerungsmethode für das ganze Haus sporadisch eingesetzt. Beide Krankheitsausbrüche führten zu Situationen, in denen Ressourcen und Personal erschöpft waren nicht rechtzeitig zur Entvölkerung eines Hauses zur Verfügung standen, um eine weitere weitverbreitete Verbreitung des Virus auf angrenzende Bauernhöfe zu verhindern. Die Abschaltung der Beatmung ist auch eine Methode, die eine notwendige Alternative für die erste Reaktion oder zur Begrenzung der Exposition gegenüber einem hohen Risiko sein kann

zoonotischer Stamm der Vogelgrippe.

Bei der Abschaltung der Lüftung wird das Haus geschlossen, die Lufteinlässe verschlossen und die Ventilatoren ausgeschaltet. Die Körperwärme des Schwarms erhöht die Temperatur im Stall, bis die Vögel an Hyperthermie sterben. Zahlreiche Variablen können jedoch dazu führen, dass die Zeitspanne bis zum Tod von 100 % der Vögel im Stall stark voneinander abweicht. Das Alter und die Größe des Hauses; das Belüftungssystem; die Fähigkeit, Ventilatoren, Jalousien, Türen und Fenster ausreichend abzudichten; und die Anzahl der Vögel im Haus können das Erreichen der Temperaturziele problematisch machen (wird später in diesem Kapitel beschrieben). Käfighäuser, die eine große Biomasse im Wohnraum enthalten, eignen sich möglicherweise leichter für VSD als andere Gehäusetypen, die eine geringere Biomasse pro Volumeneinheit enthalten. Das Abschalten der Lüftung hat den Vorteil, dass die Produktion von Krankheitsviren schnell gestoppt und der Krankheitserreger im Haus eingedämmt wird, bis er neutralisiert werden kann. Es erfordert auch wenig Arbeit und eine minimale Exposition des Menschen gegenüber Vögeln.

Das USDA hat zwei Dokumente zum Thema VSD veröffentlicht. Der erste, HPAI-Ausbruch 2014–2015: Beweise und Richtlinien zur Abschaltung von Lüftungsanlagen,⁶ beschreibt die Gründe für die Unterstützung einer überarbeiteten Entvölkerungsrichtlinie für HPAI und legt das Ziel fest, dass Geflügel innerhalb von 24 Stunden nach einer mutmaßlich positiven Klassifizierung auf der Grundlage der aktuellen Falldefinition entvölkert werden soll. Dieses Dokument enthält auch einen Entscheidungsbaum für die Auswahl von VSD als Entvölkerungsmethode. Das zweite Dokument, HPAI Response Guidance: Using Ventilation Shutdown to Control HPAI,²⁶ enthält Spezifikationen für die Durchführung von VSD, einschließlich allgemeiner Hinweise, Dauer und Temperatur der Erwärmung sowie Luftfeuchtigkeit und Vogeldichte. Im USDA Response Guide heißt es: „VSD ist die letzte Option, die bei der Auswahl einer Entvölkerungsmethode in Betracht gezogen wird.“

Die Evidence and Policy Statement beschreibt sechs Anforderungen für die Verwendung von VSD für HPAI:

1. Andere Methoden sind nicht verfügbar oder werden nicht rechtzeitig verfügbar sein.
2. Die Vermehrung des Virus auf dem Gelände stellt eine erhebliche Gefahr für die weitere Übertragung und anhaltende Verbreitung von HPAI dar.
3. Die Fragen im Dokument „Beweise und Richtlinien zur Abschaltung der Lüftung“ wurden von APHIS-Beamten, Staats- oder Stammesbeamten und dem Vorfalmanagementteam überprüft und diskutiert.
4. Genehmigung des Incident-Management-Teams.
5. Zustimmung der Staatsbeamten.
6. Genehmigung des Nationalen Unfallkoordinators.

Im Reaktionsleitfaden heißt es, dass die Temperatur im Haus so schnell wie möglich und vorzugsweise innerhalb von 30 Minuten auf 104 °F oder mehr erhöht werden muss, wobei eine Temperatur zwischen 104 °F und 110 °F für mindestens drei Stunden aufrechterhalten werden muss. Aktuelle Forschung an der North Carolina State University²⁷ und die USDA Response Guidance weisen darauf hin, dass VSD allein dieses Ergebnis möglicherweise nicht erreichen kann und dass möglicherweise zusätzliche Wärme erforderlich ist, um diesen Standard zu erreichen. Während

Die USDA-Richtlinien empfehlen die Zugabe von zusätzlichem CO₂. Die Forschung der North Carolina State University zeigt, dass VSD mit der Zugabe von zusätzlicher Wärme CO₂ und Wärme plus CO₂ waren ebenso vorteilhaft bei der Verkürzung der Zeit bis zur 100-prozentigen Sterblichkeit. Die Lüftungsabschaltung mit Wärmezugabe sorgt für die Einhaltung des Temperaturstandards. Das offensichtliche Ziel ist eine Sterblichkeitsrate von 100 % in möglichst kurzer Zeit.¹⁴

Zukünftige Forschung könnte zusätzliche Informationen liefern, um die Entscheidungsfindung rund um VSD zu unterstützen. Bis dahin gelten in diesen Richtlinien folgende Kategorisierungen:

1. Lüftungsabschaltung plus Wärme, VSD plus CO₂ und VSD plus Wärme und CO₂. Wird es so angewendet, dass eine Sterblichkeitsrate von 100 % erreicht wird, entspricht es der unter bestimmten Umständen zulässigen Klassifizierungskategorie.
2. Eine alleinige Abschaltung der Lüftung wird als nicht empfehlenswert eingestuft.

6.10 Referenzen

1. USDA National Agricultural Statistics Service. Daten zur Geflügelproduktion des USDA: Mai 2015. Verfügbar unter: www.usda.gov/sites/default/files/documents/nass-poultry-stats-factsheet.pdf. Zugriff am 20. Februar 2019.
2. Nationales Tiergesundheitsüberwachungssystem. Geflügel '04. Teil 1: Referenz zu Gesundheit und Management von Hinterhof-/ Kleinproduktionsherden in den Vereinigten Staaten, 2004. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/poultry/downloads/poultry04/Poultry04_dr_Part1.pdf. Zugriff 12. Februar 2019.
3. Grüner JL. Update zum hochpathogenen Vogelgrippe-Ausbruch 2014–2015. 20. Juli 2015. Verfügbar unter: fas.org/sgp/crs/misc/R44114.pdf. Zugriff am 12. Februar 2019.
4. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Pages/Euthanasia-Guidelines.aspx. Zugriff am 2. Juli 2013.
5. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
6. USDA. HPAI-Ausbruch 2014–2015: Beweise und Richtlinien zur Abschaltung der Lüftung. 18. September 2015. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/animal_health/emergency_management/downloads/hpai/ventilationshutdownpolicy.pdf. Zugriff 30. Januar 2019.
7. Rankin MK, Alphin RL, Benson ER, et al. Vergleich von wasserbasierten Schaum- und Kohlendioxidgas-Notfallmethoden zur Entvölkerung von Truthähnen. *Geflügelwissenschaft* 2013;92:3144–3148.
8. Caputo MP, Benson ER, Pritchett EM, et al. Vergleich der notfallbedingten Entvölkerung weißer Pekingtonen mit wasserbasiertem Schaum und Kohlendioxidgas. *Geflügelwissenschaft* 2012;91:3057–3064.
9. Benson ER, Alphin RL, Dawson MD, et al. Verwendung von Schaum auf Wasserbasis zur Entvölkerung von Enten und anderen Arten. *Geflügelwissenschaft* 2009;88:904–910.
10. Benson ER1, Alphin RL, Rankin MK, et al. Massennotfall-Entvölkerung von Geflügel mit wasserbasiertem Schaum. *Vogeldis* 2012;56(Ergänzung 4):891–896.
11. Gerritzen MA, Lambooi E, Stegeman JA, et al. Schlachtung von Geflügel während der Vogelgrippe-Epidemie in den Niederlanden im Jahr 2003. *Tierarztpraxis* 2006;159:39–42.
12. Raj M, O'Callaghan M, Thompson K, et al. Groß angelegte Tötung von Geflügelarten auf landwirtschaftlichen Betrieben bei Krankheitsausbrüchen: Bewertung und Entwicklung eines humanen Container-Gastötungssystems. *Worlds Poult Sci* 2008;64:227–244.
13. McKeegan DEF, Smith FS, Demmers TGM, et al. Verhaltenskorrelate der olfaktorischen und trigeminalen Gasstimulation bei Hühnern, *Gallus Domesticus*. *Physiol. Verhalten* 2005;84:761–768.
14. Webster AB, Fletcher DL. Beurteilung der Abneigung von Hennen gegenüber unterschiedlichen Gasatmosphären mittels Annäherungs-Vermeidungstest. *Appl Anim Behav Sci* 2004;88:275–287.
15. McKeegan DEF, McIntyre J, Demmers TGM, et al. Verhaltensreaktionen von Masthühnern während einer akuten Exposition gegenüber gasförmiger Stimulation. *Appl Anim Behav Sci* 2006;99:271–286.
16. McKeegan DEF, McIntyre J, Demmers TGM, et al. Physiologische und Verhaltensreaktionen von Broilern auf die Betäubung in kontrollierter Atmosphäre: Auswirkungen auf das Wohlbefinden. *Anim Welf* 2007;16:409–426.
17. Sandilands V, Raj ABM, Baker L, et al. Abneigung von Hühnern gegenüber verschiedenen tödlichen Gasmischungen. *Anim Welf* 2011;20:253–262.
18. Mohan Raj AB, Gregory NG. Bevorzugtes Fressverhalten von Hühnern in unterschiedlichen Gasatmosphären. *Br Poult Sci* 1991;32:57–65.
19. Kingston SK, Dussault CA, Zaidlic RS, et al. Bewertung von zwei Methoden zur Masseneuthanasie von Geflügel bei Krankheitsausbrüchen. *J Am Vet Med Assoc* 2005;227:730–738.
20. Webster AB, Fletcher DL, Savage SI. Tierfreundliche Tötung verbrauchter Hühner auf dem Bauernhof. *J Appl Poult Res* 1996;5:191–200.
21. Webster AB, Collett SR. Ein mobiles Tötungssystem in modifizierter Atmosphäre zur Entvölkerung kleiner Herden. *J Appl Poult Res* 2012;21:131–144.
22. Gerritzen MA, Lambooi B, Reimert H, et al. Euthanasie von Masthühnern auf dem Bauernhof: Auswirkungen verschiedener Gasmischungen auf Verhalten und Gehirnaktivität. *Geflügelwissenschaft* 2004;83:1294–1301.
23. Kloeze H. Vorbereitung auf die Reaktion auf Krankheiten mit Schwerpunkt auf einer humanen Entvölkerung mit Kohlendioxid, in *Verfahren*. Annu Conf Ont Vet Med Assoc 2008;281–283.
24. Sparks NHC, Sandilands V, Raj ABM, et al. Verwendung von flüssigem Kohlendioxid zur Ganzstallbegasung von Geflügel und Auswirkungen auf das Wohlergehen der Vögel. *Tierarztpraxis* 2010;167:403–407.
25. Turner PV, Kloeze H, Dam A, et al. Massenhafte Entvölkerung von Legehennen in ganzen Ställen mit flüssigem Kohlendioxid: Bewertung der Auswirkungen auf das Wohlergehen. *Geflügelwissenschaft* 2012;91:1558–1568.
26. USDA. HPAI-Reaktionsleitfaden. Verwendung der Beatmungsabschaltung zur Kontrolle von HPAI. 15. Januar 2016. Verfügbar unter: www.aphis.usda.gov/wps/wcm/connect/15/03/USDA-NEW-Using-VSD-1.15.2016_V2.pdf. Zugriff am 12. Februar 2019.
27. Anderson K, Livingston K, Shah S, et al. *Bewertung des Hühnerverhaltens und der physiologischen Stressfaktoren während des VSD zur Entwicklung humaner Methoden zur Massenvertreibung während eines Krankheitsausbruchs. Abschlussbericht*. Projekt BRU007: 30. März 2017. Tucker, Georgia: US Poultry and Egg Association, 2017.

7: Equiden

7.1 Allgemeine Überlegungen

7.1.1 Einstellungen von Equiden

Jüngsten Schätzungen des American Horse Council zufolge gibt es in den Vereinigten Staaten über 7 Millionen Pferde.¹ und diese Zahl umfasst nicht alle Equidenarten (z. B. Pferde, Maultiere, Esel, Ponys, Miniaturpferde, Zebrahybriden) oder Situationen, in denen Equiden leben (z. B. Tiere ohne Besitz).

In verschiedenen Umgebungen kann es bei Equiden zu einer Entvölkerung kommen, auch bei Einzeltieren; Zuchttiere; Tierpopulationen, die in Tierkontrollenrichtungen, Tierheimen, Rettungsstationen und Auffangstationen gehalten werden; Tiere, die zu Forschungszwecken gehalten werden; Tiere, die in Veterinäreinrichtungen, Tierpensionen oder Quarantänestationen gehalten werden; Tiere, die in Einrichtungen zur Ausbildung von Nutztieren gehalten werden (z. B. Militär, Strafverfolgung, Sicherheit oder Dienst); Equiden, die auf Rennbahngeländen und Trainingsanlagen gehalten werden; und frei lebende, unbesessene, verlassene oder verwilderte Tiere. Während eine große Anzahl von Equiden in den Vereinigten Staaten in städtischen oder vorstädtischen Einheiten (private und öffentliche Ställe) lebt, sind andere möglicherweise auf kleine bis weitläufige Weiden beschränkt. Im einzigartigen Fall des Wildpferdeprogramms des Bureau of Land Management der Vereinigten Staaten streifen über 70.000 Pferde auf offenem Weideland umher.²

Institutionen wie gut geführte Forschungslabore, Tierkontrollenrichtungen, Quarantäneeinrichtungen und Tierheime können aufgrund staatlicher oder institutioneller Vorschriften Entvölkerungsprotokolle in ihre Notfall- und Katastrophenvorsorgepläne aufnehmen. In anderen Einrichtungen, in denen Equiden untergebracht sind, wie Trainings- oder Pensionseinrichtungen, Zuchtbetrieben und privaten Tierheimen oder Auffangstationen, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass Notmaßnahmen zur Entvölkerung vorhanden sind.

7.2 Ereignisse Notwendige Entvölkerung

Zu den Notfällen, die die Überlegung einer Entvölkerung von Equiden erforderlich machen können, gehören der weitverbreitete Verlust lebenswichtiger Lebensressourcen bei Naturkatastrophen wie Erdbeben oder Überschwemmungen; nichtnatürliche Katastrophen wie Vorfälle im Zusammenhang mit Terrorismus, Bioterrorismus, konventionelle oder nukleare Angriffe oder Unfälle oder das Verschütten giftiger Chemikalien; Kontamination der Lebensmittel- und Wasserversorgung; zoonotische oder pandemische Krankheiten, die die öffentliche Gesundheit und die Lebensmittelversorgung gefährden; und ansteckende Tierkrankheit an einem einzigen Ort oder einer einzelnen Art.

7.3 Entvölkerungsmethoden

Die Herausforderungen und Einschränkungen variieren je nach Standort. Anzahl Equiden; verfügbare Ressourcen (z. B. geschultes oder erfahrenes Personal, medizinische Versorgung); Einrichtungen; Art des Erregers (z. B. Krankheit, Verletzungen, Chemikalien- oder Strahlenexposition, Hunger); legal

und regionale Zwänge; Erlaubnis und Kooperation von Eigentümern, Trainern und Managern; potenzielle Gefahr für die Öffentlichkeit; die für die Planung benötigte und vorgesehene Zeit; und schließlich, aber von größter Bedeutung, die erwartete öffentliche Reaktion.

In vielen Fällen der Entvölkerung von Equiden ist die Anzahl der betroffenen Tiere geringer als in Situationen, in denen die Entvölkerung anderer Tierarten (z. B. Schweine, Geflügel) erfolgt, was den Einsatz standardmäßiger Euthanasie- oder Schlachtmethoden ermöglichen sollte. Wann immer möglich, Standard-Euthanasie- oder Schlachtmethoden, wie in den aktuellen AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben³ oder AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren⁴ genutzt werden müssen. Im Folgenden beschriebene Methoden, die nicht den AVMA-Kriterien für Euthanasie oder Schlachtung entsprechen, sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn dringende Umstände die Umsetzung von Standard-Euthanasie- oder Schlachtmethoden verhindern, und sollten nicht als akzeptabel für routinemäßige oder nicht dringende Umstände angesehen werden.

Einige Methoden, die im Rahmen der AVMA-Kriterien akzeptabel sind, können für Bediener, Beobachter und die Öffentlichkeit ästhetisch anstößig sein (z. B. Fernschüsse oder Ausbluten), daher sollte die Wahl der Entvölkerungsmethode unter angemessener Berücksichtigung möglicher Medien- und öffentlicher Reaktionen getroffen werden das kann passieren. Bei allen Methoden muss vor der Entsorgung der Überreste festgestellt werden, dass der Tod eingetreten ist. Es sollten geeignete Entsorgungsmethoden angewendet werden, um den Landes- und Bundesgesetzen zu entsprechen und die Gefahren für Aasfresser und die Umwelt aufgrund chemischer Rückstände im Gewebe zu minimieren.

7.3.1 Sicherheit und Zurückhaltung des Menschen

Equiden sind große, athletische Tiere, die zu Fluchtreaktionen neigen. Beim Umgang mit diesen Tieren ist Vorsicht geboten und es sollte darauf geachtet werden, einen möglichst stressarmen Umgang sicherzustellen. Beim Töten von Equiden sollte die Unvorhersehbarkeit eines fallenden oder um sich schlagenden Equiden berücksichtigt werden, um die Sicherheit des Personals zu gewährleisten.

7.3.2 Nichtinhalative chemische Methoden, Injektionen

Wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren dargelegt,³ Die intravenöse Injektion von Tötungslösungen auf Barbituratbasis ist die bevorzugte Tötungsmethode für Equiden. Injizierbare Anästhetika können im Rahmen einer zweistufigen Euthanasie verwendet werden. Anschließend werden die Injektionen so lange dosiert, bis die Bewusstlosigkeit eintritt, und dann wird eine sekundäre Methode (z. B. Kaliumchlorid intravenös) angewendet. Diese zweistufige Methode kann in Situationen nützlich sein, in denen der Vorrat an Euthanasielösung oder injizierbaren Anästhetika begrenzt ist.

7.3.3 Physikalische Methoden

Physische Methoden zur Entvölkerung können äußerst effektiv und menschlich sein, wenn sie von ausreichend geschultem Personal ordnungsgemäß durchgeführt werden. Schuss aus nächster Nähe oder Bolzenschussgerät, wie in den AVMA-Richtlinien für beschrieben

die Euthanasie von Tieren, dürfen verwendet werden, sofern ausreichend geschultes Personal zur Verfügung steht, entsprechende Sicherheitsmaßnahmen umgesetzt werden können und die Ausrüstung gut gewartet wird. Der Tod ist auf eine sofortige Zerstörung der Gehirnsubstanz zurückzuführen. Der Einsatz von Schusswaffen erfordert Personal, das sich mit Waffensicherheit, Kaliberauswahl und Treffsicherheit bestens auskennt.

In Situationen, in denen ein direkter Kontakt mit den zu entvölkernden Tieren nicht möglich ist (z. B. freilaufende oder verwilderte Tiere), kann ein Distanzschuss erforderlich sein. Distanzschüsse zielen im Allgemeinen auf die größte Körpermasse und führen zum Tod durch Ausbluten. Es besteht ein erhebliches Risiko für unbeabsichtigte Ziele, wenn ein falsches Kaliber verwendet wird oder die Munition ihre vorgesehene Markierung verfehlt.

Eine Ausblutung über das Rektum unter Vollnarkose kann in Situationen nützlich sein, in denen Tiere gefangen sind und deren Bewegung erhebliches Leid mit sich bringt.

7.4 Umsetzung Mit Priorisierung

7.4.1 Bevorzugte Methoden

Die Injektion einer Euthanasielösung ist eine primäre Entvölkerungsmethode und sollte bei der Ausarbeitung von Reaktionsplänen, die eine Notentvölkerung beinhalten, hohe Priorität haben. Euthanasie-Lösungen zeichnen sich durch bekannte Dosierungsanforderungen, einen vorhersehbaren und schnellen Wirkungseintritt, eine relativ einfache Verabreichung und eine allgemeine Akzeptanz in der Öffentlichkeit aus. Wenn Euthanasie-Lösungen knapp sind, kann eine Dosisreduktion bis zur Bewusstlosigkeit und anschließend eine sekundäre Methode zur Herbeiführung des Todes (z. B. Kaliumchlorid i.v.) in Betracht gezogen werden, um die Verfügbarkeit der Euthanasie-Lösung zu verlängern. Überdosierungen von injizierbaren Anästhetika sind akzeptable alternative Methoden zur Entvölkerung, ebenso wie zweistufige Methoden mit injizierbarer Anästhesie und anschließender intravenöser Verabreichung konzentrierter Kalium- oder Magnesiumlösungen.

Schüsse aus nächster Nähe und PCB, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben und Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren⁴ gelten auch als bevorzugte Entvölkerungsmethoden.

7.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Diese Methoden sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn die Notfallumstände die Möglichkeit einschränken, eine bevorzugte Methode sinnvoll umzusetzen.

Lösungen, deren Verfallsdatum überschritten ist, zusammengesetzte Formulierungen oder injizierbare Sterbehilfe- und Anästhetika in nichtpharmazeutischer Qualität können in Fällen, in denen ein Mangel an Sterbehilfe- und injizierbaren Anästhesiemitteln besteht, für Notfallzwecke zur Entvölkerung eingesetzt werden. Alternative Wege wie die intrahepatische oder intrarenale Injektion können nur dann in Betracht gezogen werden, wenn sie effizient und mit minimaler Belastung für wache Tiere durchgeführt werden können.

Zur Notfall-Entvölkerung kann ein Schuss aus der Ferne mit einem von einem erfahrenen Schützen geführten Gewehr mit Zielfernrohr eingesetzt werden. Ein Gewehr mit einem Kaliber von .30 oder höher sollte mit einem expandierenden Geschoss verwendet werden, das auf die Herz- und Lungenregion zielt. Gewehrschüsse lassen sich in diesen Situationen am besten mit einer Gewehrauflage bewerkstelligen. Schüsse über 100 Yards sollten nach Möglichkeit vermieden werden, um Fehlschüsse oder verletzte Equiden zu vermeiden. Kopf- oder Halsschüsse sollten nur aus nächster Nähe vermieden werden.

Schrotflinten (.410, Kaliber 20/16/12) mit Geschossen, Schrot oder Truthahn-, Enten- oder Gänseladungen können auf kurze Entfernungen (3 m oder weniger) wirksam sein.

Großkaliberpistolen (Kaliber .45, .357 Magnum, .41 Magnum, .44 Magnum) können mit Vollspitzgeschossen verwendet werden.

Bei gefangenen Equiden kann eine Ausblutung über das Rektum (dh das Durchtrennen der Aortengabelung) unter Narkose sinnvoll sein.

7.4.3 Nicht empfohlen

Der Einsatz von Choralhydrat oder die intravenöse Injektion einer > 60 %igen Magnesiumsulfatlösung sollte nur in Extremsituationen in Betracht gezogen werden. Die damit verbundenen Nebenwirkungen können bei der Anwendung dieser Methoden schwerwiegend und ästhetisch störend sein. Eine vorherige Sedierung wird dringend empfohlen, um die Belastung der Tiere zu verringern und die Sicherheit des Personals zu gewährleisten.

Die Verwendung oraler Toxine zur Abgabe einer tödlichen Dosis eines Wirkstoffs wird derzeit nicht empfohlen. Zu den Nachteilen gehört das Fehlen zuverlässiger, etablierter tödlicher Dosierungen für viele toxische Stoffe; mangelnde Gewissheit, dass eine tödliche Dosis konsumiert wird; Arten- und individuelle Variabilität der Bioverfügbarkeit, Absorptionsraten und Reaktion auf eine bestimmte Dosis eines Wirkstoffs; Variabilität der Latenzzeit zwischen Einnahme und Tod; potenzielle Weiterleitungstoxizität bei Nichtzieltieren; Umweltbelastung; und Potenzial für eine Genesung bei Tieren, die subletalen Dosen ausgesetzt waren. Aufgrund der Schwere und Dauer des Leidens der Tiere bis zum Tod sowie potenzieller Gefahren für die menschliche Gesundheit und Sicherheit sind orale Toxine eine ungeeignete Option für die Entvölkerung.

7.5 Besondere Überlegungen

7.5.1 Gefährliche Tiere

Bei einem Entvölkerungsereignis können Equiden desorientiert, aufgeregt und unberechenbar werden. Die Anwesenheit unbekannter Personen, erhöhte Personenzahlen, die Verwendung von PSA (z. B. Schutzanzüge) und ungewöhnliche oder laute Geräusche (z. B. Schüsse) verschärfen die Situation. Bei intakten Männern kann ein besonders hohes Verletzungsrisiko für das Personal bestehen.

7.6 Schlachtkörpermanagement

Die Entsorgung von Kadavern ist im Allgemeinen ein regulierter Prozess, und die Vorschriften können je nach Gerichtsbarkeit und Situation variieren. Der Einsatz chemischer Mittel schränkt die Möglichkeiten der Schlachtkörperentsorgung ein und potenzielle Risiken für die Umwelt und die Tierwelt müssen berücksichtigt werden.

Referenzen erscheinen auf der nächsten Seite.

7.7 Referenzen

1. American Horse Council. Wirtschaftliche Auswirkungen der Pferdeindustrie der Vereinigten Staaten. Verfügbar unter: www.horsecouncil.org/economics/. Zugriff am 12. Februar 2019.
2. Büro für Landmanagement. Transkript des Beirats für Wildpferde und Esel. 18. Oktober 2017. Verfügbar unter: www.blm.gov/sites/blm.gov/files/wildhorse_2017AdvisoryBoard_transcripts.pdf. Zugriff am 12. Februar 2019.
3. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
4. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.

8: Wassertiere (Aquakultur)

8.1 Allgemeine Überlegungen

8.1.1 Aquakulturproduktion in den Vereinigten Staaten

Die Umgebungen, in denen in Aquakultur gehaltene Arten in den Vereinigten Staaten häufig anzutreffen sind, variieren stark und hängen von der gezüchteten Art, der Umwelt oder dem genutzten Wassersystem, der Anzahl der in Gefangenschaft gehaltenen Tiere, der Endverwendung des Wassertiers und dem geografischen Standort ab. Beispielsweise können Kaltwasserarten (z. B. Forelle, Lachs) in Süßwasserkanälen mit fließendem Wasser, Aquakulturtanks mit zirkulierendem Wasser oder Käfigen in der Süßwasser- oder Meeresumgebung gezüchtet werden. Warm- und Kaltwasserfischarten (z. B. Wels, Tilapia, Streifenbarsch, Karpfen, Goldfisch, Köderfisch) können in Süßwasserteichen, Aquakulturtanks mit zirkulierendem Wasser oder Käfigen in der Süßwasser- oder Flussmündungsumgebung gezüchtet werden. Neu entstehende Aquakulturarten (z. B. Flunder, Cobia, Barramundi, Wolfsbarsch, Zackenbarsch, Pompano) können in jeder der zuvor genannten Kombinationen von Systemen und Umgebungen kultiviert werden. Ebenso können kultivierte wirbellose Wassertiere (z. B. Garnelen, Krebse) in einer Vielzahl von Süßwasser- und Meeressystemen wie Teichen oder Tanks gehalten werden. Empfehlungen zur Entpopulation von Zebrafischen und anderen Populationen von Laborfischen finden Sie in Kapitel 2 über Versuchstiere. Außerdem ist zu beachten, dass sich diese Empfehlungen nur auf in Gefangenschaft gehaltene Tiere beziehen, da eine Entvölkerung frei lebender Wasserarten als undurchführbar gilt.

Ein offensichtlicher Unterschied zwischen Wassertieren und ihren terrestrischen Gegenstücken besteht darin, dass Wasser in den Entscheidungsprozess einbezogen wird. Folglich müssen bei Entscheidungen über Euthanasie, Schlachtung oder Entvölkerung nicht nur die Art, die ausgerottet wird, berücksichtigt werden, sondern auch andere Organismen (z. B. Pflanzen und Tiere) im Wasser, die Verdünnung und Inaktivierung chemischer Wirkstoffe sowie die Einleitung großer Mengen potenziell giftiger oder kontaminierter Stoffe Wasser.

8.2 Ereignisse Notwendige Entvölkerung

Es gibt eine Reihe potenzieller Situationen, die zu der Entscheidung führen könnten, eine in Gefangenschaft gehaltene Population von Wassertieren zu entvölkern. Die Entvölkerung gefangener Wassertiere kann zur Seuchenbekämpfung, zur Linderung des Tierleids, aus Gründen der biologischen Sicherheit und der menschlichen Sicherheit oder aus einer Kombination dieser Faktoren erforderlich sein. Darüber hinaus kann eine Entvölkerung aus Gründen der Lebensmittelsicherheit oder der Beseitigung unerwünschter Arten erforderlich sein. Bei der Entvölkerungsmethode sollten auch die Eindämmung infektiöser Materials, das Zoonoserisiko des beteiligten Krankheitserregers und die Möglichkeiten der Schlachtkörperentsorgung berücksichtigt werden. Auf der Grundlage dieser Überlegungen

Je nach Situation kann es sich bei der gewählten Art der Entvölkerung um eine bevorzugte Methode, eine unter bestimmten Umständen zulässige Methode oder eine nicht empfohlene Methode handeln. Im Folgenden werden Beispiele für bestimmte Situationen aufgeführt, um allgemeine Szenarien zu veranschaulichen. Sie sollen jedoch keine umfassende Liste aller potenziellen Gründe für die Entvölkerung darstellen.

8.2.1 Entvölkerung zur Seuchenbekämpfung

Bei der Entvölkerung zur Krankheitsbekämpfung müssen die spezifische Krankheit und der Krankheitserreger, das Wirts- und Umweltüberleben des Krankheitserregers sowie die gewünschte Endverwendung der Population berücksichtigt werden. Einige Infektionen (z. B. externe Krankheitserreger oder Parasiten) können dazu führen, dass das Wassertier für den menschlichen Verzehr verarbeitet wird. In diesen Situationen sollte das Wassertier mit den empfohlenen humanen Schlachttechniken behandelt werden. Im Gegensatz dazu dürfen Wassertiere mit anderen Arten von Infektionen (z. B. disseminierte systemische Infektionen oder Krankheiten, die essbare Teile des Wassertiers betreffen) nicht für den menschlichen Verzehr verarbeitet werden, weshalb Entvölkerungsmethoden in Betracht gezogen werden sollten. In manchen Situationen reicht die Eliminierung des Wirts aus, um den Erreger auszurotten, während in anderen Situationen die Ausrottung des Erregers möglicherweise nicht möglich ist, weil der Erreger in der Umgebung, Anlage oder im Reservoir und in Zwischenwirten länger überleben kann. Wie bei Landtieren gibt es infektiöse Krankheitserreger, die nicht nur schwerwiegende Folgen für die Tiergesundheit, sondern auch für den Handelsstatus haben. Besonders besorgniserregend sind staatlich regulierte Krankheiten, insbesondere solche, die als in den Vereinigten Staaten heimisch gelten. In solchen Situationen werden die staatlichen und bundesstaatlichen Tiergesundheitsbehörden in erheblichem Maße beteiligt sein, und der Entscheidungsprozess und die endgültige Entscheidung können letztendlich in der Verantwortung dieser Behörden liegen. Zu den spezifischen Beispielen für Infektionskrankheiten, bei denen eine Entvölkerung zur Krankheitsbekämpfung in Betracht gezogen werden kann, gehören die infektiöse Lachsanämie und die Frühjahrsvirämie des Karpfens (beide gelten in den Vereinigten Staaten als FAD), Furunkulose, Francisellose, Streptokokkose und Mykobakteriose.

8.2.2 Entvölkerung zur Linderung des Tierleids

Auch die Entvölkerung von Wassertieren kann als Mittel zur Beseitigung der drohenden Gefahr von Tierleid in Betracht gezogen werden. Situationen, in denen Tierleid auftreten kann, sind Infektions- oder Parasitenkrankheiten, bei denen Behandlungen nicht zugelassen sind, nicht verfügbar sind oder deren Kosten unerschwinglich sind; unvermeidbares suboptimales, giftiges oder kontaminiertes Wasser im Aquakultursystem oder in der Aquakulturumgebung; und katastrophengebundene Ereignisse wie Überschwemmungen, bei denen der fehlende Zugang zu Gebäuden eine angemessene Versorgung der Tiere verhindert, oder Stromausfälle, bei denen Pumpen zum Filtern und Umwälzen von Wasser nicht funktionsfähig sind.

8.2.3 Entvölkerung für Lebensmittelsicherheit

Eine Entvölkerung kann in Betracht gezogen werden, wenn Populationen von Wassertieren potenziellen Toxinen ausgesetzt waren, sowohl aus Gründen der Gesundheit der Wassertiere als auch aus Gründen der Lebensmittelsicherheit. Zu zwei jüngsten Ereignissen dieser Art zählen Situationen, in denen Fischen unwissentlich mit Dioxin kontaminiertes Futter verabreicht wurde (ca. 1997).¹⁻³oder Melamin (ca. 2007).^{4,5}Jede den Wassertieren verfütterte Verbindung machte das resultierende Lebensmittelprodukt für den menschlichen Verzehr oder alternative Märkte unbrauchbar. Eine andere Situation, in der eine Entvölkerung in Betracht gezogen werden kann, ist, wenn eine Infektionskrankheit das Wasserprodukt für den menschlichen Verzehr ungeeignet macht, wie dies sowohl bei Mykobakteriose als auch bei Streptokokkose der Fall ist (z. B. *Streptococcus iniae*) oder wenn eine parasitäre Krankheit wie eine Infektion mit einheimischen Trematoden oder Nematoden im Muskel das Wasserprodukt für den menschlichen Verzehr ungeeignet macht.

8.2.4 Entvölkerung aus Gründen der biologischen und menschlichen Sicherheit

In bestimmten Krankheitssituationen kann das zoonotische Potenzial eines bestimmten Krankheitserregers (z. B. Mykobakteriose und Streptokokkose) die Zerstörung einer in Gefangenschaft gehaltenen Population rechtfertigen. In diesen Fällen sollten die potenziellen Übertragungswege (z. B. Aerosol, hämatogen oder über Wasser) und das damit verbundene Risiko einer bestimmten Entvölkerungsmethode berücksichtigt werden. Bei solchen Krankheitserregern muss das mit der Entvölkerungsmethode verbundene Risiko nach Möglichkeit gemindert werden oder die Entvölkerungsmethode muss von der Betrachtung ausgeschlossen werden.

8.3 Entvölkerungsmethoden

Genehmigte Sterbehilfe⁶oder Schlachtung⁷Methoden für Wassertiere sollten bei Entscheidungen zur Entvölkerung immer als vorrangige Option in Betracht gezogen werden, insbesondere in Fällen, in denen es eine überschaubare Anzahl von Tieren gibt, da diese Methoden im Allgemeinen als humaner angesehen werden als Entvölkerungsoptionen. Der Einsatz zugelassener Euthanasie- oder Schlachtmethoden ist jedoch möglicherweise aufgrund der Anzahl der betroffenen Tiere, der besonderen Krankheits- oder Lebensmittelsicherheitssituation, Erwägungen zur menschlichen Sicherheit, der Verfügbarkeit von Ausrüstung und Materialien, der Dringlichkeit der erforderlichen Maßnahmen usw. nicht durchführbar unmittelbare Gefahr von Tierleid.

8.4 Umsetzung Mit Priorisierung

8.4.1 Bevorzugte Methoden

Diesen Methoden wird höchste Priorität eingeräumt und sie sollten vorzugsweise eingesetzt werden, wenn Entvölkerungspläne entwickelt werden und wenn die Umstände eine angemessene Umsetzung in einer Notsituation ermöglichen. Alle Methoden, die in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren von 2013 aufgeführt sind als akzeptabel oder akzeptabel mit Bedingungen sowohl für Flossenfische als auch für Wasserlebewesen.

Wirbeltiere gelten als bevorzugte Methoden zur Entvölkerung. Die Art, die Art des Aquakultursystems und der Umgebung, die Anzahl der beteiligten Tiere, das Lebensstadium des Tieres, die Größe des Tieres, die Sicherheit des Menschen, die Verfügbarkeit von Ausrüstung und Material, die Entladung der Anlage und die Entsorgung des Kadavers sollten angemessen berücksichtigt werden. Zu diesen Methoden gehören Immersionsmittel (z. B. Benzocain, Kohlendioxid-Ethanol, Eugenol und seine Derivate, Isofluran und Sevofluran, Chinaldinsulfat, 2-Phenoxyethanol und Tricainmethansulfonat), injizierbare Mittel (z. B. Pentobarbital, Ketamin, Ketamin-Metomidat und Propofol.) und physikalische Methoden (z. B. Enthauptung, Zervixdurchtrennung, manuell ausgeübtes stumpfes Kraftrauma auf den Kopf, Bolzenschussnadel, Mazeration und schnelles Abkühlen). Akzeptable Methoden, die in den AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016 beschrieben sind gelten ebenfalls als bevorzugte Methoden, einschließlich Stromschlägen, bei denen der elektrische Strom ausreichen sollte, um eine sofortige Bewusstlosigkeit (d. h. Betäubung) und den Tod des Fisches herbeizuführen.

8.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Diese Methoden sind nur zulässig, wenn die Umstände als ausreichend eingeschränkt angesehen werden, um die Fähigkeit zur angemessenen Implementierung einer bevorzugten Methode zu beeinträchtigen. Mögliche Einschränkungen, die sich aus der Verwendung von Methoden dieser Kategorie ergeben können, umfassen unter anderem die Anzahl der beteiligten Tiere, die Aktualität und Effizienz der bevorzugten Methoden, Einschränkungen der menschlichen Sicherheit, mangelnde Ausrüstung oder Ressourcen sowie die Übertragung von Krankheiten oder zoonotischen Krankheiten Risiko. Zu diesen Methoden gehört die längere Exposition gegenüber unkontrollierter CO-Verabreichung; oder die Nutzung von Trockeneis als CO-Quelle; hypothermischer Schock (Eis oder Eisschlamm) für Fischarten aus gemäßigten, kühlen und kalten Gewässern sowie für Fische mit mittlerem bis großem Körpergewicht; Enthauptung und Zervixdurchtrennung als primäre Methode; und Exposition gegenüber toxischen Verbindungen (z. B. Chlor und Rotenon), die zum sofortigen Tod führen.

8.4.3 Nicht empfohlen

Diese Methoden sollten nur dann eingesetzt werden, wenn die Umstände die angemessene Umsetzung einer der Methoden in den Kategorien „bevorzugt“ oder „unter bestimmten Umständen zulässig“ ausschließen und wenn das Risiko, nichts zu tun, mit hinreichender Wahrscheinlichkeit zu erheblichem Tierleid führen kann. Beispiele für solche Situationen sind unter anderem die Unfähigkeit, über einen längeren Zeitraum sicher an Tiere heranzukommen; Verlust der Infrastruktur (z. B. Strom), da mangelnde Filterung, Wasserzirkulation und Temperatur zu einer zunehmenden Verschlechterung der Wasserqualität führen; und alle Umstände, die eine ernsthafte Gefahr für das Leben von Tieren oder Menschen darstellen. Zu diesen Methoden gehören ätzende und giftige Chemikalien, die einen schnellen, aber nicht sofortigen Tod verursachen (z. B. Kalziumoxid oder Branntkalk und Formalin) und eine Entfernung aus dem Wasser (z. B. Entwässerung), was zu Anoxie und Austrocknung führt.

8.5 Wirbellose Wassertiere

Die Entwicklung von Richtlinien zur Entvölkerung wirbelloser Wassertiere ist problematisch. Das Artenspektrum ist außergewöhnlich breit und vielfältig, und die verfügbaren Daten für eine sichere, wirksame und humane Massentötung sind begrenzt. Dieser Mangel an verfügbaren Informationen erschwert die Beurteilung der Humanität einer bestimmten Entvölkerungsmethode. Auch wenn die Indikationen für eine Entvölkerung in Gefangenschaft gehaltener wirbelloser Wassertiere wahrscheinlich selten sind, kann es sich dabei um die Reaktion auf Notfälle handeln, beispielsweise um die Bekämpfung katastrophaler Infektionskrankheiten oder durch Naturkatastrophen verursachte Notsituationen. Es gibt wahrscheinlich weitere Beispiele für die Entvölkerung wirbelloser Wassertiere im Zusammenhang mit Bemühungen zur Bekämpfung invasiver Arten wie Zebrauscheln (*Dreissena polymorpha*), diese liegen jedoch außerhalb des Rahmens dieses Dokuments. Wie bei Flossenfischen sollten Überlegungen und Bemühungen zur Nutzung bevorzugter Methoden vollständig evaluiert werden, bevor weniger humane Entvölkerungstechniken umgesetzt werden. Wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren von 2013 beschrieben, „Zu diesen bevorzugten Methoden gehört das Eintauchen in nicht inhalierte Wirkstoffe wie Magnesiumsalze, Nelkenöl oder Eugenol und Ethanol. Wenn möglich, sollten diese Methoden zur Entvölkerung von wirbellosen Wassertieren einen zweiten Schritt umfassen, wie z

chemische Exposition (z. B. Formalin, Alkohol), physikalische Methoden (z. B. Mazeration, Zerstörung des Gehirns oder großer Ganglien) oder umweltbedingte Methoden (z. B. Bestattung, Einfrieren).

8.6 Referenzen

1. Fiedler H, Cooper K, Bergek S, et al. PCDD, PCDF und PCB in Zuchtwelsen aus dem Südosten der USA – Konzentrationen, Quellen und CYP1A-Induktion. *Chemosphäre* 1998;37:1645–1656.
2. Hayward DG, Nortrup D, Gardner A, et al. Erhöhte TCDD bei Hühnereiern und Zuchtwelsen, die mit Kugelton aus einer Mine im Süden der USA gefüttert wurden. *Umgebung Res* 1999;81:248–256.
3. Rappe C, Bergek S, Fiedler H, et al. PCDD- und PCDF-Kontamination in Welsfutter aus Arkansas, USA. *Chemosphäre* 1998;36:2705–2720.
4. Burns K. Ereignisse, die zum großen Rückruf von Tiernahrung führten. *Am Vet Med Assoc* 2007;230:1600–1620.
5. Reimschuessel R, Giesecker CM, Miller RA, et al. Bewertung der renalen Auswirkungen der experimentellen Fütterung von Melamin und Cyanursäure an Fische und Schweine. *Bin J Vet Res* 2008;69:1217–1228.
6. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
7. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.

9: Freilaufende Wildtiere

9.1 Allgemeine Überlegungen

Freilaufende Wildtiere bewohnen eine Vielzahl von Lebensräumen. Zusätzlich zu den anatomischen, physiologischen und verhaltensbezogenen Überlegungen, die in früheren Abschnitten über Haustiere erörtert wurden, müssen zahlreiche andere Faktoren berücksichtigt werden, wenn versucht wird, frei lebende Wildtiere zu entvölkern. Der Zugang zu diesen Tierpopulationen kann aufgrund des Geländes und des Lebensraums, der Nähe menschlicher Besiedlung und mangelnder Gewöhnung an die Anwesenheit von Menschen eingeschränkt sein. Wie bei Haustieren basieren Entscheidungen zur Entvölkerung auf den Werten und Zielen der Entscheidungsträger und der Öffentlichkeit. Diese Werte und Ziele bilden die Grundlage für die Feststellung, wann zwingende Gründe dafür vorliegen, das Leben von Wildtieren zügig zu beenden. Gründe für die Beendigung der Wildtierhaltung können Infektionskrankheiten sein, die ein Risiko für die Wildtierart oder andere Arten darstellen oder ein Risiko für die menschliche Sicherheit oder die Umwelt (einschließlich anderer bedrohter oder gefährdeter Wildtierarten) darstellen oder unmittelbar bevorstehen. Im Gegensatz zu Haustieren, die in Umgebungen gehalten werden, in denen der Mensch allein für ihr Wohlergehen verantwortlich ist, ist es viel weniger wahrscheinlich, dass die Entvölkerung frei lebender Wildtiere aufgrund von Katastrophen gerechtfertigt ist, da es sich dabei um Naturereignisse mit Auswirkungen auf natürliche Populationen handelt. Es ist auch unwahrscheinlich, dass die Ziele zur Entvölkerung wild lebender Tiere innerhalb kurzer Zeit erreicht werden.

Unabhängig von der Begründung stellen das Fehlen einer Eingrenzung und die häufige Unfähigkeit, alle Individuen zu identifizieren, praktische Einschränkungen für die Anwendung von Entvölkerungsmethoden bei freilaufenden Wildtieren dar und können Methoden rechtfertigen, die unter anderen, stärker kontrollierten Umständen inakzeptabel sind. Darüber hinaus erfordern die praktischen Herausforderungen bei der Arbeit mit Wildtieren oft den Einsatz mehr als einer Methode, um Ziele zu erreichen. Wo möglich, sollten visuelle Barrieren eingerichtet werden, um die Gefahr einer Verunsicherung von Personen zu minimieren, die mit den Verfahren und deren Durchführung nicht vertraut sind oder bei denen Beobachter aus irgendeinem Grund emotional beunruhigt wären. Die wahrgenommene oder tatsächliche öffentliche Wahrnehmung sollte bei der Planung und Durchführung der Entvölkerung von Wildtieren eine wichtige Rolle spielen.

Freilaufende Wildtiere und damit ihre Entvölkerung können von mehreren juristischen Personen verwaltet werden. Viele Bundesstaaten verfügen über rechtliche Befugnisse für einige freilebende Wildtierarten, andere Arten können jedoch durch Bundes- oder internationale Gesetze, wie beispielsweise das Gesetz über den Zugvogelvertrag, reguliert werden. Darüber hinaus kann es sein, dass Bundes-, Landes-, Kommunal- und Stammesgesetze nicht übereinstimmen. Folglich müssen alle Grenzen als Teil von Entvölkerungsprogrammen betrachtet werden, da Populationen frei lebender Wildtiere solche Grenzen nicht anerkennen und die Gerichtsbarkeitsbestimmungen erheblich unterschiedlich sein können. Darüber hinaus müssen möglicherweise methodenspezifische Rechtsvorschriften berücksichtigt werden, beispielsweise in Gerichtsbarkeiten, in denen es Vorschriften für Schusswaffen gibt.

9.1.1 Umweltaspekte

Die Entsorgung von Kadavern kann erhebliche Bedenken hinsichtlich der Entvölkerung frei lebender Wildtiere hervorrufen. Der Einsatz injizierbarer Wirkstoffe, bleihaltiger Munition und bestimmter Giftstoffe birgt bei unsachgemäßer Schlachtkörperentsorgung das Risiko einer Sekundärtoxizität für Nichtzielarten. Eine große Anzahl verwesender Kadaver kann auch eine Gefahr für die Umwelt darstellen, beispielsweise eine Verunreinigung des Grundwassers mit überschüssigen Nitraten.

9.1.2 Überlegungen zur Bevölkerung

Die Entvölkerung frei lebender Wildtiere hat ein weniger sicheres Ergebnis als die Entvölkerung wildlebender Tiere oder Haustiere in begrenzten Umgebungen, in denen alle Individuen identifiziert werden können. Die Größe einer freilebenden Wildtierpopulation ist oft ungewiss und viele Gebiete bieten Versteckmöglichkeiten, die eine Identifizierung aller Individuen verhindern. Daher kann unklar sein, wie viele Tiere entfernt werden müssen, um eine Entvölkerung zu erreichen. Die Grenzen freilebender Wildtierpopulationen sind oft nur unzureichend abgegrenzt. Infolgedessen können Individuen aus benachbarten Bevölkerungsgruppen an einen Ort einwandern und ihn neu besiedeln, was möglicherweise die Gründe für die Entvölkerung zunichte macht. Aufgrund dieser praktischen, räumlichen und zeitlichen Überlegungen ist es eine Herausforderung, das Entvölkerungsziel einer 100-prozentigen Sterblichkeit zu erreichen. Das Personal muss Entvölkerungsmethoden anwenden, die die Ausbreitung von Tieren nicht fördern, wenn eine Ausbreitung die Programmziele gefährden würde.

9.1.3 Vorbereitung

Mangelnde Vorbereitung kann nicht als Rechtfertigung für den Einsatz weniger optimaler oder weniger humaner Entvölkerungsmethoden herangezogen werden. Organisationen und Einzelpersonen müssen Notfälle vorhersehen und sich darauf vorbereiten sowie Optionen und Reaktionen im Voraus priorisieren. Dazu gehört die Behandlung von Schulungen, Ausrüstung, gesetzlichen Genehmigungen, Überwachung und Beaufsichtigung von Aktivitäten sowie Strukturen und Plänen für den Notfalleinsatz.

9.1.4 Wildtierfang

Bei der Bewertung von Methoden zur Entvölkerung von Wildtieren muss berücksichtigt werden, wie die Tiere gefangen werden. Bei der Gefangennahme kann es sich um Methoden handeln, die zum Tod führen (Schießen oder Greiffallen), oder um eine Lebendgefangennahme, die anschließend die Anwendung einer Methode erfordert, die zum Tod führt. Bei der Auswahl der Fangmethode müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden, darunter der Fang, der zum sofortigen oder schnellen Tod führt, im Vergleich zum Stressniveau, das mit dem Lebendfang vor dem Tod einhergeht, die Flucht potenziell verletzter oder infektiöser Tiere und die Bedeutung des Wiederfangs entfloherer Tiere zur Erreichung der Entvölkerungsziele, Humanität der Erfassung, Logistik und Personalkompetenz sowie andere Ressourcenverfügbarkeit.

9.2 Vögel

9.2.1 Allgemeine Überlegungen

Es gibt über 9.000 Vogelarten in der taxonomischen Klasse Aves, die Ordnungen wie Sperlingsvögel repräsentieren.

Formes (Singvögel), Anseriformes (Wasservögel), Galliformes (Auerhühner, Truthähne) und Accipitriformes (Falken, Adler). Obwohl alle Vögel einige gemeinsame Merkmale haben, wie z. B. Federn und ein einzigartiges Atmungssystem, verfügen sie über ein breites Spektrum an anatomischen, physiologischen und ökologischen Anpassungen. Viele Arten tummeln sich in großer Zahl, während andere meist Einzelgänger sind. Möglicherweise müssen Gesetze zum Schutz von Vögeln in Angriff genommen werden, bevor Wildvögel behandelt oder entvölkert werden. Gefährdete und bedrohte Arten werden durch das Endangered Species Act geschützt und können durch das CITES reguliert werden. Fast alle Wildvogelarten in den Vereinigten Staaten fallen unter den Migratory Bird Treaty Act und werden vom US Fish and Wildlife Service, staatlichen Wildtierbehörden oder anderen Regulierungsbehörden reguliert. Stadtvögel können auch den Vorschriften des Kreises, der Stadt und der Gemeinde unterliegen.

9.2.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass freilebende Vögel in einer Notsituation zum Schutz der Gesundheit von Menschen oder Haustieren eine Räumung ihrer Population erfordern. Während Wildvögel als Reservoir für einige Krankheitserreger dienen können, die sich auf Menschen oder Haustiere auswirken, wird die Entvölkerung nicht als geeignetes Instrument zur Kontrolle eines Wildtierreservoirs angesehen, da die Wirksamkeit der Eindämmung und Ausrottung von Krankheiten in Wildvogelpopulationen weitgehend ungetestet ist. Als Kontrollmechanismus bei einer Wildvogelseuche-Epidemie kann eine lokale Entvölkerung versucht werden, um die Ausbreitung von Krankheitserregern zu verhindern. Ein solches Entvölkerungsereignis erfordert umfassende Planung und Vorbereitung, einschließlich Plänen für die Entfernung und Entsorgung von Kadavern sowie die Bewältigung möglicher negativer Auswirkungen auf die Umwelt. Instrumente, die zur Reduzierung der Populationen während eines Ausbruchs eingesetzt werden, müssen die Risiken einer unbeabsichtigten Ausbreitung von Vögeln und einer Ausbreitung des Infektionserregers berücksichtigen.

9.2.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.2.3.1 Fangmethoden

Der Fang von Vögeln variiert je nach Lebensraum und Naturgeschichte der Art. Für die Planung eines Fang- und Fangansatzes ist die Kenntnis der natürlichen Biologie der Ziellart wichtig. Um einen humanen Fang und die Sicherheit von Vögeln und Menschen zu gewährleisten, ist geschultes Personal erforderlich. Es ist sehr oft schwierig, mehr als einen repräsentativen Teil der Bevölkerung zu erfassen.

Direkte Erfassung—Die Verwendung von Netzen anstelle von Ködern kann beim Vogelfang nützlich sein. Um die Wirksamkeit der Fangtechniken zu maximieren, ist in der Regel eine Vorköderung erforderlich. Es können Fallnetze, Kanonnenetze, Rakettenetze und begehbare Fallen verwendet werden. In Gewässern können für Wasservögel schwimmende Geräte wie Trichterfallen verwendet werden.^{1,2}

Sedierung—Viele Arten können für den Lebendfang mit α -Chloralose sediert werden. Es wurden Erfassungsraten von 80 % bis 86 % der Zielpopulationen verzeichnet.³ α -Chloralose gibt es in Pulver- oder Tablettenform

formuliert mit geeigneten Ködern für die Zielart. Da die Immobilisierung typischerweise 30 bis 90 Minuten nach der Einnahme erfolgt, muss der Plan sicherstellen, dass die Vögel nach der Sedierung weiterhin erreichbar bleiben.

Eine durch das sympathische Nervensystem ausgelöste Vertreibung eines chemisch gebremsten Tieres (Kampf oder Flucht) sollte vermieden werden. Die Umgebungstemperatur sollte berücksichtigt werden, da Vögel bei Sedierung ihre Fähigkeit zur Wärmeregulierung verlieren. Wenn sedierte Vögel vor der Entvölkerung gehalten oder transportiert werden sollen, sollte eine angemessene Haltung zur Verfügung stehen, um den Tod bewegungsunfähiger Tiere durch Überbelegung zu verhindern.

Die wirksame Dosis für α -Chloralose liegt je nach Art zwischen 15 und 180 mg/kg (6,8 bis 81,8 mg/lb).³ Während bei empfohlenen Dosierungen niedrige Sterblichkeitsraten beobachtet werden, weist α -Chloralose bei Vögeln einen relativ geringen Sicherheitsspielraum auf, und Einzelpersonen können je nach Art, dem Prozentsatz der α -Chloralose im Köder und der Menge leicht eine tödliche Dosis erhalten vom Vogel gefressener Köder. Vorködern ist erforderlich,⁴ und Vögel sollten über trockenem Land behandelt werden, da sich α -Chloralose in Gewässern auflöst und nicht aufgenommen werden kann. Auch in Gewässern besteht für bewegungsunfähige Vögel die Gefahr des Ertrinkens.

9.2.3.2 Bevorzugte Methoden

Inhalierbare Wirkstoffe—Dazu gehören Inhalationsanästhetika, CO₂, und die Edelgase Stickstoff und Argon.

Der Einsatz inhalierter Wirkstoffe zur Lebensbeendigung erfordert, dass Vögel zunächst gefangen werden. Inhalierbare Wirkstoffe sind für Tauchvögel mit einer hohen Anoxietoleranz möglicherweise nicht geeignet, es sei denn, sie werden in hohen Konzentrationen über einen längeren Zeitraum oder mit einer sekundären Methode verabreicht.

Physikalische Methoden—Einzelne Vögel können mit physikalischen Methoden gemäß den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren eingeschläfert werden.⁵ Zu diesen Methoden gehören Zervixluxation, Enthauptung, Ausbluten und Trauma durch stumpfe Gewalteinwirkung. Bei korrekter Durchführung durch Fachpersonal führen diese Methoden zu einem schnellen Tod, vermeiden giftige Rückstände in den Schlachtkörpern und können mit leicht verfügbarer Ausrüstung durchgeführt werden. Diese Methoden können ästhetisch unbefriedigend sein, eine Schulung erfordern, um den Leistungserwartungen gerecht zu werden, und bei größeren oder sehr widerspenstigen Vögeln möglicherweise schwierig anzuwenden sein.

Injizierbare Wirkstoffe—Bei der Methode wird eine Überdosis eines injizierbaren Anästhetikums (IV oder IM), Barbituraten oder T-61 eingesetzt. Nicht inhalierbare Wirkstoffe wirken schnell und sind ästhetisch ansprechend, wobei sie bei den meisten Vögeln leicht zu verabreichen sind. Der Einsatz dieser Mittel erfordert jedoch Personal mit umfassender Ausbildung und Kompetenz, ist zeitaufwändig und kann erheblichen Stress verursachen, da jeder einzelne Vogel zur Entvölkerung behandelt werden muss. Darüber hinaus kann die intravenöse Verabreichung bei kleinen Vögeln schwierig sein. Diese Methode ist für die schnelle Entvölkerung großer Vogelschwärme nicht realistisch.

9.2.3.3 Unter bestimmten Umständen zulässig. Abgelaufene injizierbare oder inhalative Anästhetika—Bei begrenzter Verfügbarkeit von Anästhetika kann die Verwendung abgelaufener Anästhetika in Betracht gezogen werden.

Tenside—Tenside können nachts mit dem Hubschrauber versprüht werden, um Vogelschwärme auf schonende Weise zu töten. Diese Mittel müssen bei Temperaturen unter 10 °C bzw. 50 °F und vorzugsweise bei Niederschlägen eingesetzt werden.⁶ Tenside sind vorteilhaft, um eine große Anzahl von Vögeln schnell zu töten. Ihr Einsatz erfordert besondere meteorologische Bedingungen sowie spezielle Ausrüstung und Fähigkeiten und kann eine Gefahr für Nichtzieltiere darstellen.

9.2.3.4 Nicht empfohlen

Orale Wirkstoffe—Starlicide mit dem Wirkstoff DRC 1339 (3-Chlor-4-methylbenzolamin HCl) ist ein Giftstoff, der in Ködern oder Futtermitteln abgegeben wird, die für Zielarten geeignet sind. Es weist erhebliche Unterschiede in der Toxizität zwischen den Arten auf, einschließlich LD₅₀im Bereich von 1 bis 10 mg/kg (0,45 bis 4,5 mg/lb) bis 100 bis 1.000 mg/kg (45,5 bis 454,5 mg/lb). Der Tod kann sich um 1 bis 3 Tage verzögern, was möglicherweise dazu führt, dass Vögel sich zerstreuen oder in aller Öffentlichkeit sterben.⁷DRC 1339 lässt sich leicht als Köder ausbringen und birgt ein minimales Sekundärrisiko für andere Raubtiere als Eulen. In der Regel müssen Vögel vorab mit Ködern versehen und auf die mit Ködern versehenen Gebiete konditioniert werden. Eine sorgfältige Köderauswahl und Überwachung der Anwendung ist wichtig, um den Verzehr durch Nichtzielarten zu verhindern. Bei korrekter Verabreichung kann Starlicide eine lokale Entvölkerung bewirken.

Schuss—Schuss ist eine Fangmethode, die zum Tod führt. Das Schießen von Vögeln im Flug sollte aufgrund der Herausforderungen eines humanen Todes nur in seltenen Fällen erfolgen, wenn die Rechtfertigung überwiegend zwingend ist. Darüber hinaus führen Schüsse auf freilebende Vögel eher zu einer Ausbreitung als zu einer Entvölkerung. Das Abschießen von Vögeln, die in Nachtquartieren schlafen, hat sich als wirksam zur Entvölkerung erwiesen. Wenn geschossen werden muss, muss das Personal im richtigen Umgang mit Schusswaffen für Vögel geschult und geübt sein und die örtlichen Schusswaffenbestimmungen befolgen.

9.3 Fledermäuse

9.3.1 Allgemeine Überlegungen

Fledermäuse sind Säugetiere in der Ordnung Chiroptera. Viele der 45 in den Vereinigten Staaten heimischen Fledermausarten gelten als gefährdet, andere Arten sind bedroht oder gefährdet. Bundesweit genießen nur Fledermäuse, die im Endangered Species Act aufgeführt sind, Schutz. Die Gesetze zur Regulierung von Fledermäusen variieren je nach Bundesstaat. Daher müssen möglicherweise entweder der US-amerikanische Fisch- und Wildtierdienst oder staatliche Wildtierbehörden kontaktiert werden, bevor eine Entvölkerung in Betracht gezogen wird.

9.3.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass Fledermäuse eine Räumung ihrer Population erfordern, da sie kein wesentliches Risiko für die Einschleppung von Infektionserregern in große Populationen von Menschen oder Haustieren in den Vereinigten Staaten darstellen. ⁸Fledermäuse können einige zoonotische Krankheiten wie Tollwut und Histoplasmose übertragen; Es ist jedoch höchst unwahrscheinlich, dass eine Kolonie insektenfressender Fledermäuse ausreichend Kontakt mit Menschen oder Haustieren hat, um einen Gesundheitsnotstand auszulösen.^{8,9}

Während sich einige Fledermausarten häufig in Gebäuden und anderen Strukturen aufhalten, wird generell empfohlen, die Kolonie nicht zu stören, wenn die Fledermäuse nicht mit Menschen in Kontakt kommen und das Eigentum nicht schädigen. Wenn Fledermäuse eine Gefahr für Menschen, Haustiere oder Eigentum darstellen, ist der humane Ausschluss in der Regel die wirksamste Maßnahme. Eine humane Ausgrenzung erfordert keine Euthanasie oder Fallenstellung.¹⁰ Empfehlungen für die Durchführung humaner Ausschlüsse können seriösen Quellen wie Bat Conservation International und den Bat Standards der National Wildlife Control Operators Association entnommen werden.¹⁰

9.3.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.3.3.1 Fangmethoden

Der Fang von Fledermäusen ist auf direkte Fangmethoden mit Nebelnetzen, Fallen für Fledermäuse oder behandschuhten Händen und einer Kiste beschränkt. Personen, die Fledermäuse fangen, sollten in Bereichen, die Fledermäuse fangen, geeignete PSA wie Handschuhe und eine ordnungsgemäß angepasste Atemschutzmaske tragen, die in der Lage ist, Partikel zu filtern (N-100 oder ähnlicher Wert).*Histoplasma capsulatum*, der Pilz, der Histoplasmose verursacht.

Eine Fledermaus aufheben—Eine in einem Gebäude gefundene oder niedergeschlagene Fledermaus kann mit Lederhandschuhen aufgehoben werden. Eine einzelne Wildfledermaus kann auch mit einer kleinen Papp- oder Plastikschatel gefangen werden, die als Abdeckung für die Fledermaus dient. Schieben Sie ein dünnes Stück Pappe oder Pappe zwischen die Oberfläche und die Schatkel, um die Fledermaus darin einzuschließen, und sichern Sie die Schatkel mit einem mit Klebeband befestigten Deckel.

Nebelnetze—Zum Fangen wilder Fledermäuse können Nebelnetze aufgestellt werden. Allerdings werden Nebelnetze nur zur Überwachung und zum Fang einzelner Fledermäuse für biologische Forschungszwecke empfohlen. Um Fledermäuse von Gebäuden fernzuhalten, sind Nebelnetze nicht geeignet. Fledermausnebelnester sollten überwacht werden, damit gefangene Fledermäuse schnell behandelt werden können, um Verletzungen und Schmerzen zu minimieren.

Fangen— Wenn Fledermäuse in einem Gebäude gefangen werden müssen, kann eine Falle hergestellt werden, indem ein Käfig aus 1/4-Zoll-Hardwarestoff hergestellt wird, der mit einem Fenstergitter ausgekleidet ist. Schneiden Sie ein Loch in die Oberseite des Käfigs, damit ein Stück Polyvinylchloridrohr hineinpasst. Setzen Sie das Polyvinylchlorid in den Käfig ein. Platzieren Sie das Rohr senkrecht über dem Käfig oder in einem Winkel nach unten zum Käfig, sodass Fledermäuse hineinfliegen können. Die Fledermäuse können nicht am Rohr hochklettern, da sie die glatte Oberfläche nicht greifen können.¹¹

9.3.3.2 Bevorzugte Methoden

Überdosierung von inhalativen Anästhetika—Halothan und Isofluran werden von Lollar empfohlen.¹² Bei hohen Konzentrationen und längerer Exposition führen diese und andere inhalative Anästhetika zu einer schnellen Anästhesie und zum Tod bei minimaler offensichtlicher Belastung. Die Verwendung eines mit Anästhetikum getränkten Wattebauschs in einem kleinen Röhrchen, einer Spritzenhülle oder einem luftdichten Behälter oder Beutel als Einleitungskammer minimiert die Handhabung und die Belastung für die Fledermäuse. Der Tod tritt in der Regel innerhalb von 1 bis 2 Stunden ein und muss vor der Entfernung aus dem Inhalationsmittel bestätigt werden.

9.3.3.3 Unter bestimmten Umständen zulässig. Injizierbare

Mittel—Überdosierungen der injizierbaren Anästhetika Xylazin oder Natriumpentobarbital (Euthanasielösung) können zur Tötung von Fledermäusen eingesetzt werden. Fledermäuse sollten zunächst sediert werden.¹³ Lollar¹² empfiehlt die Beruhigung von Fledermäusen mit Acepromazin und Butorphanoltartrat. Anschließend kann eine Überdosierung mit Xylazin subkutan oder Natriumpentobarbital in die Bauchhöhle verabreicht werden. Platzieren Sie die Fledermaus an einem dunklen, geschlossenen Ort, bis der Tod bestätigt ist.

Abgelaufene injizierbare Anästhetika—In Fällen begrenzter Verfügbarkeit injizierbarer Mittel kann die Verwendung abgelaufener Anästhetika in Betracht gezogen werden.

9.3.3.4 Nicht empfohlen

Physikalische Methoden—Für die Einschläferung von Fledermäusen sind keine physikalischen Methoden akzeptabel, und solche Methoden sollten bei Entvölkerungsereignissen nach Möglichkeit vermieden werden. Bemerkenswert ist, dass träge, bewusstlose Fledermäuse bei einem Einfrierversuch aufwachen können; Daher sollte das Einfrieren nach Möglichkeit vermieden werden.¹²

Schuss—Das Schießen ist keine geeignete Methode zur Tötung von Mikrochiropteren. Es wäre schwierig, kleine Fledermäuse mit einem Gewicht von 5 bis 15 g (0,2 bis 0,5 oz) zu erschießen und in unregelmäßigen Mustern zu fliegen.

Pestizide, Köder und Begasungsmittel—Diese sollten nicht bei Fledermäusen verwendet werden. Keiner ist zum Töten oder Fangen von Fledermäusen zugelassen.

9.4 Fleischfresser

9.4.1 Allgemeine Überlegungen

Fleischfresser sind räuberische Säugetiere mit Zähnen, die zum Fangen und Töten von Beutetieren sowie zum Zerreißen und Schneiden von Tierfleisch eingesetzt werden.¹⁴ In Nordamerika variieren die Größen der Fleischfresser vom 57 g (2,0 oz) kleinsten Wiesel (*Mustela nivalis*) bis zum 950 kg schweren Grizzlybären (*Ursos Arctos*¹⁴). Fleischfresser werden anhand ihrer Größe in Gruppen eingeteilt, die mit Verhaltens- und Lebensraumbedürfnissen korrelieren. Große Fleischfresser wie Bären (*Ursus* spp), Wölfe (*Wolf*), Berglöwen (*Puma concolor*) und Kojoten (*Canis latrans*), benötigen große Flächen für ihr Verbreitungsgebiet. Mesokarnivoren (fleischfressende Tiere, deren

Die Nahrung besteht zu 50 bis 60 % aus Fleisch und wiegt normalerweise < 15 kg,¹⁵ und umfassen Waschbären (*Procyon Loto*), gestreifte Stinktiere (*Mephtis mephtis*), Hunde (*Canis Domesticus*) und Hauskatzen (*Felis catus*).

Fleischfresser können auf verschiedene Weise mit menschlichen Interessen in Konflikt geraten, unter anderem durch Raub auf Menschen, Haustiere oder seltene Arten; indem sie als Überträger zoonotischer und anderer Krankheiten fungieren; und durch Schäden an der Landwirtschaft und an Gebäuden. Als Spitzenprädatoren sind große Fleischfresser in ihrem Lebensraum relativ selten und daher ist es unwahrscheinlich, dass sie so große Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch und Tier haben, dass eine Massenabwanderung erforderlich wäre. Wenn eine Entvölkerung erforderlich ist, wären die Managementstrategien zur Tötung Dutzender großer Raubtiere in einem großen geografischen Gebiet wahrscheinlich denen für die Durchführung einer großen Anzahl einzelner Jagd- oder Euthanasieveranstaltungen sehr ähnlich. Mesokarnivoren stellen das größte Risiko der Übertragung von Krankheiten und anderer negativer Auswirkungen auf menschliche Interessen dar und sind wahrscheinlichere Kandidaten für eine Entvölkerung als größere und kleinere Arten, obwohl die Entvölkerung von Mesokarnivoren wahrscheinlich schwierig zu erreichen sein wird.

9.4.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Die Entvölkerung dieser Fleischfresser kann bei Krankheitsausbrüchen gerechtfertigt sein, um die Ausbreitung der Infektion auf naive Populationen zu verhindern oder um bedrohte oder gefährdete Arten zu schützen.

Wer die Entvölkerung einer Fleischfresserart einleiten möchte, steht vor vielen Herausforderungen. Am bedeutsamsten ist vielleicht die Größe und Komplexität der Landschaften, in denen Fleischfresser leben können. Da Fleischfresser verschiedene Landschaften nutzen, müssen häufig Fallen eingesetzt werden, was das Verletzungs- und Todesrisiko für Nichtzieltiere erhöht.

Die hohe Mobilität der Fleischfresser erfordert schnelle und großflächige Bekämpfungsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die gezielten Fleischfresser tatsächlich entfernt werden.

9.4.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.4.3.1 Fangmethoden

Fangen—Beim Fangen werden Geräte eingesetzt, mit denen Tiere ohne direkte Anwesenheit von Menschen gefangen werden können. Geräte werden im Allgemeinen als Lebendfallen kategorisiert (einschließlich Käfig- oder Kastenfallen, Trittfallen, gekapselte Fußfallen und Kabelfesseln).¹⁶ und tödliche Fallen (Körpergreiffallen, z. B. Doppel- und Einzelstangen-Schlagfallen und Schlingen).^{2,17} Der Fang von Fleischfressern unterliegt strengen Vorschriften, und Fallensteller müssen sich an Vorschriften und bewährte Verfahren halten.^{18,19} Eine sorgfältige Auswahl und Modifizierung oder Anpassung von Fallen durch entsprechend geschultes, erfahrenes Personal kann Verletzungen und nicht zielgerichtete Fänge erheblich reduzieren und so die Effizienz und Menschlichkeit verbessern.^{2,20,21} Das Einfangen birgt nur minimale Risiken für die Umwelt, da keine Giftstoffe freigesetzt werden. Das Fangen von kleinen bis mittelgroßen Fleischfressern ist effizienter als die Jagd. Fallen müssen regelmäßig überprüft werden, was einen erheblichen personellen, zeitlichen oder finanziellen Aufwand erfordert.

zielgerichtete Investitionen in Fernerkundungstechnologie (z. B. TrapSmart-System).^a), und einige Geräte können ein erhebliches Verletzungsrisiko für Benutzer und Nichtzieltiere darstellen. Es wird eine neue Technologie entwickelt, die Fallen ermöglicht, die fangen, töten und dann zurücksetzen (z. B. Goodnature-Fallen).^b).

9.4.3.2 Bevorzugte Methoden

Schusschüsse sind eine häufig verwendete und wirksame Methode zur humanen Tötung von Fleischfressern und die bevorzugte Methode zur Entfernung großer Fleischfresser aus offenen Landschaften. Das Schießen kann auf vielfältige Weise eingesetzt werden, darunter die Jagd aus der Luft, die Jagd über Köder, die Jagd mit Wärmebildern oder Scheinwerfern, die Jagd mit Hunden und das Rufen. Fehlschüsse kommen beim Schießen äußerst selten vor und die richtige Schussplatzierung führt zu minimalem Leid der Tiere. Zu den potenziellen Nachteilen von Schusswaffen gehören der schwierige Zugang zu Tieren in unebenem Gelände und die Notwendigkeit ausreichenden Platzes, um die Sicherheit von Menschen und Nichtzielarten zu gewährleisten. Darüber hinaus kann es sich hierbei um eine äußerst zeit- und personalintensive Methode handeln, für deren korrekte Durchführung hochqualifiziertes Fachpersonal erforderlich ist. Eine schlechte Schussplatzierung kann zu weiterem Leiden der Tiere führen, da verwundete Tiere fliehen und schwer zu lokalisieren sind. Ungünstige Wetterbedingungen können ebenfalls zu schlechten Schießergebnissen beitragen und somit den Abschluss einer erfolgreichen Entvölkerungsmaßnahme verzögern oder verhindern.

9.4.3.3 Unter bestimmten Umständen zulässig Natriumcyanid (M-44)

Natriumcyanid ist ein Pulver, das leicht über die Schleimhäute absorbiert wird. Der Giftstoff wird in einen federbelasteten Auswerfer gegeben, der beim Ziehen das Pulver ausstößt.²² Natriumcyanid, M-44 (EPA 56228-15), ist für die Verwendung bei Kojoten, Füchsen (*Vulpes vulpes*) und wilde Hunde (*Canis domesticus*). Diese Substanzen unterliegen strengen Vorschriften und dürfen im Allgemeinen nur von Vertretern des USDA APHIS Wildlife Services verwendet werden, mit einigen Ausnahmen im Westen der Vereinigten Staaten. Das M-44-Gerät ist äußerst selektiv, effizient und effektiv bei der Bekämpfung wilder Caniden, da das Gerät das natürliche Beiß- und Ziehverhalten des Hundes nutzt, das erforderlich ist, um das Tier dem Köder auszusetzen. Die meisten Kojoten, die das Gerät auslösen, sterben innerhalb von 31 Metern.²² Hooke et al.²³ fanden heraus, dass Wildhunde, die dem giftigen Pulver vollständig ausgesetzt waren, innerhalb von 156 Sekunden eine zerebrale Hypoxie erlitten. Connolly et al.²⁴ fanden heraus, dass Kojoten im Durchschnitt innerhalb von 127 Sekunden nach dem Ziehen des Auswerfers starben.

Das M-44-Gerät muss mit Vorsicht verwendet werden, da exponierte Nichtzieltiere und Menschen durch diesen Giftstoff verletzt oder getötet werden können. Darüber hinaus können Teildosen bei den Zieltieren zu Verletzungen führen und das Leiden verlängern, möglicherweise zum Tod führen oder eine Erholung von nichttödlichen Dosen ermöglichen. Obwohl Natriumcyanid nicht für den Einsatz gegen alle Fleischfresser zugelassen ist, kann es als geeignet für den Notfalleinsatz angesehen werden.

Begasungsmittel—Zündbare Gaskartuschen enthalten Kohlenstoff- und Natriumnitrat, die beim Zünden Kohlenstoff abgeben.

Bonmonoxidgas.^{25,26} Mit diesen Patronen werden fleischfressende Tiere wie Kojoten, Rotfüchse und Stinktiere getötet. Das EPA-registrierte Produkt 56228-62 kann für Kojoten, Rotfüchse und Stinktiere verwendet werden. Das EPA-registrierte Produkt 10551-1 kann für Stinktiere verwendet werden. Bei beiden handelt es sich um Pestizide für den allgemeinen Gebrauch, für deren Verwendung keine Pestizidlizenz erforderlich ist. Diese Begasungsmittel sind einfach anzuwenden und verursachen keine sekundäre Toxikose bei Nichtzielarten. Sie funktionieren am besten, wenn der Boden feucht ist, um die Menge an giftigen Gasen zu reduzieren, die in den umgebenden Boden entweichen. Obwohl nicht für den Einsatz gegen alle Fleischfresser registriert, können zündfähige Gaskartuschen als geeignet für den Notfallgebrauch angesehen werden, wenn die EPA eine Ausnahme von den Beschränkungen auf dem Etikett gewährt.

Die Verwendung von Zündpatronen ist arbeitsintensiv. Erdlöcher müssen einzeln lokalisiert und behandelt werden. Auch Baue müssen gesichert werden, um sicherzustellen, dass möglichst viel Gas im Inneren verbleibt. Es muss darauf geachtet werden, dass die brennende Patrone nicht mit Erde erstickt wird, da dadurch die Menge des austretenden giftigen Gases verringert wird. Für viele Produkte gelten Nutzungsbeschränkungen, die den Einsatz in Bereichen mit menschlichen Strukturen erschweren. Es muss darauf geachtet werden, die Behandlung von Höhlen von Nichtzieltieren zu vermeiden. Der Brandschutz ist von entscheidender Bedeutung, da zündfähige Patronen Brände verursachen können. Die Zeit bis zum Tod kann sich verlängern: Erwachsene Kojoten benötigen 17 bis 48 Minuten und Jungtiere 4 bis 14 Minuten.²⁵ Bei höheren Kohlenmonoxidkonzentrationen verkürzt sich die Zeit bis zum Tod.

Aluminiumphosphid ist ein festes Begasungsmittel, das bei Kontakt mit Feuchtigkeit giftiges Phosphingas freisetzt. Der genaue Mechanismus, durch den das Begasungsmittel tötet, ist nicht klar, es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Phosphingas kardiotoxisch ist.²⁷ Es ist unter verschiedenen EPA-Nummern registriert (z. B. 72959-4, 72959-5) und aufgrund seines Potenzials, Toxizität auszulösen, ein Produkt mit eingeschränkter Verwendung. Obwohl es nicht für den Einsatz gegen Fleischfresser zugelassen ist, kann Aluminiumphosphid für den Notfalleinsatz als geeignet erachtet werden.

Aluminiumphosphid birgt ein geringeres Brandrisiko als zündfähige Kartuschen und ist bei sachgemäßer Verwendung für Anwender sicher.²⁸ Es ist auch schwerer als Luft.²⁹ Andere hier erwähnte Herausforderungen von Begasungsmitteln gelten auch für Aluminiumphosphid.

Insgesamt sind Begasungsmittel weniger wirksam als Giftstoffe, aber wirksamer als das Fangen und Schießen. Sie sollten in Situationen in Betracht gezogen werden, in denen grabende Fleischfresser bekämpft werden müssen, Fallen und Abschüsse jedoch zu kostspielig wären.

9.4.3.4 Nicht empfohlen

Natriumfluoracetat (Verbindung 1080)– Bei dieser Verbindung handelt es sich um einen mit Ködern formulierten Giftstoff, der Fleischfresser töten kann. Es ist hochgiftig, effizient und relativ kostengünstig. Natriumfluoracetat ist derzeit von der EPA nicht zur Bekämpfung von Fleischfressern registriert, mit Ausnahme von Viehschutzhalsbändern. Die Sekundärtoxizität für Nichtzieltiere ist bei der Verwendung dieser Köder ein erhebliches Problem. Natriumfluoracetat ist nicht die erste Wahl zur Bekämpfung bedürftiger Fleischfresser

zur Entvölkerung führen, da viele Halsbänder benötigt werden und weil ein erheblicher Teil der Fleischfresser Kontakt mit den Halsbändern haben muss, um die Entvölkerungsziele zu erreichen. Dieses Produkt kann jedoch in Betracht gezogen werden, wenn es keine anderen brauchbaren Alternativen gibt.

9.5 Meeressäugetiere

9.5.1 Allgemeine Überlegungen

Zu den Meeressäugetieren zählen Flossenfüßer (Robben und Seelöwen), Odontoceten (Delfine und Wale), Mysticetes (Bartenwale), Sirenen (Seekühe und Dugongs), Seeotter (Mitglieder der Familie Mustelidae) und Eisbären (Mitglieder der Familie Ursidae). Für die Zwecke dieses Abschnitts finden Sie im Abschnitt über Fleischfresser dieses Dokuments Methoden, die auf Seeotter und Eisbären anwendbar sind. Die verbleibenden Meeressäugetier-Taxa weisen gemeinsame anatomische und physiologische Anpassungen für das Leben in aquatischen Umgebungen auf. Viele dieser Arten sind bedroht oder gefährdet. Zu den für Meeressäugetiere in den Vereinigten Staaten geltenden Gesetzen, die vor dem Umgang oder der Tötung von Meeressäugetieren möglicherweise beachtet werden müssen, gehören das CITES, das Marine Mammal Protection Act und das Endangered Species Act. Zu den Aufsichtsbehörden der Vereinigten Staaten, die möglicherweise eine Rolle bei der Durchsetzung dieser und anderer Gesetze spielen, gehören der National Marine Fisheries Service (National Oceanic and Atmospheric Administration, Handelsministerium), der US Fish and Wildlife Service (Innenministerium) sowie die staatlichen Wildtier- und Fischereibehörden Agenturen.

9.5.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Es ist höchst unwahrscheinlich, dass frei lebende Meeressäuger eine Räumung erfordern, da sie wahrscheinlich kein wesentliches Risiko für die Einschleppung von Infektionserregern auf Menschen oder Haustiere darstellen. Es ist auch unwahrscheinlich, dass es ökologische Rechtfertigungen für die Entvölkerung frei lebender Meeressäugetierpopulationen gibt; Es wird erwartet, dass bei Meeressäugetieren, die Umweltgefahren wie Ölverschmutzungen ausgesetzt sind, Rehabilitations- oder individuelle Euthanasiemethoden angewendet werden. Darüber hinaus sind viele Populationen bedroht oder gefährdet, und es ist unwahrscheinlich, dass ein weiterer Rückgang der Populationen gerechtfertigt ist. Abgesehen von kommerziellen Fangmethoden gibt es keine etablierten Methoden zur Tötung von Meeressäugetieren in großem Maßstab. Selbst in Fällen, in denen mehrere Meeressäugetiere gestrandet sind und die Tötung ihres Lebens aus humanitären Gründen erforderlich ist, können Tiere im Allgemeinen als Individuen behandelt werden.

Euthanasiemethoden für Meeressäugetiere sind im Allgemeinen durch die Größe des Tieres, die Toleranz gegenüber Anoxie (als Anpassung an längere Zeiträume unter Wasser ohne Atmung) und Entsorgungsprobleme, einschließlich der Vermeidung von Fällen sekundärer Toxikose, bei denen Arzneimittelrückstände vorhanden sein können, begrenzt. Darüber hinaus stellen die Schwierigkeit des Zugangs und der angemessenen Verabreichung großer Medikamentenmengen sowie die Risiken für das Personal durch Tierbewegungen und raue Brandung wesentliche Herausforderungen dar. Öffentliche Wahrnehmung

Es ist unwahrscheinlich, dass die Entvölkerung von Meeressäugern günstig ist, und die Auswahl der Entvölkerungsmethoden muss diesen Wahrnehmungen möglicherweise Rechnung tragen.³⁰

9.5.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.5.3.1 Fangmethoden

Der Fang von Meeressäugetieren in offenen Gewässern stellt eine Herausforderung dar, wohingegen der Fang in flachen Binnengewässern praktischer sein kann, wenn geschultes Personal zur Verfügung steht. Gestrandete Tiere müssen nicht gefangen werden, es können jedoch Gefahren für Menschen wie starke Brandung und Strömungen bestehen. Die Fangmethoden beschränken sich auf direktes Fangen und Schusswaffen.

Direkte Erfassung—Diese Methode ist auf die Verwendung von Netzen beschränkt, es sei denn, die Tiere werden an den Strand gesetzt oder in kleinen Naturgebieten gehalten. Der Einsatz von Netzen erfordert spezielle Ausrüstung und geschultes Personal. Das Fangen mit Netzen kann schwierig zu bewerkstelligen sein und erhebliche Sicherheitsrisiken für das Personal darstellen.

Schuss—Schuss ist eine Fangmethode, die im Idealfall zum schnellen Tod führt. Schussschüsse führen möglicherweise nicht immer zu einem schnellen Tod von Meeressäugern, da der Einsatz unter Feldbedingungen aufgrund der Unsicherheit oder der Unfähigkeit, lebenswichtige Anatomien zu treffen, schwierig sein kann. Darüber hinaus müssen feuerwaffenspezifische Vorschriften und Risiken für Personal und öffentliche Beobachter berücksichtigt werden. Bei Walen mit einer Gesamtlänge von mehr als ca. 7 m ist das Schießen mit Schüssen nicht zu empfehlen.³¹

9.5.3.2 Bevorzugte Methoden

Nichtinhalative Anästhetika—Überdosierungen von injizierbaren Anästhetika können dazu verwendet werden, das Leben von Meeressäugetieren zu beenden.^{5,32–35} Diese Wirkstoffe können intravenös oder in einigen Fällen intramuskulär verabreicht werden, oder sie können über das Blasloch (mukokutan) verabreicht werden.³⁴ Injizierbare Anästhetika wirken leicht und sind im Allgemeinen ästhetisch annehmbar, und die Verabreichung kann unkompliziert sein.

In einigen Fällen kann es jedoch schwierig sein, injizierbare Anästhetika wirksam zu verabreichen. Normale Anatomie und Physiologie ermöglichen zusammen mit Krankheitszuständen (z. B. hypovolämischer Schock) bei vielen Meeressäugetieren einen eingeschränkten Zugang zu peripheren Venen. Fettschichten können den Zugang für IM-Injektionen behindern und der Zugang zu Schwanzvenen oder Schwanzstielvenen kann bei großen Tieren gefährlich sein. Die Verfügbarkeit von Ressourcen kann erheblich eingeschränkt sein, da große Mengen an Medikamenten erforderlich sind, um auch nur ein einziges Meeressäugetier einzuschläfern. Kaliumchlorid und Succinylcholin sind Beispiele für injizierbare Zusatzmethoden, die die Menge des erforderlichen Euthanasiemittels verringern können.^{32,36} Weitere Überlegungen umfassen Umweltverschmutzung durch Kadaver und Sekundärtoxizität für Nichtzielarten, mögliche ästhetisch unangenehme und möglicherweise unsichere Erregungsphasen der Anästhesie sowie die Möglichkeit einer Verletzung des Personals durch nicht angebundene Tiere oder die Exposition gegenüber Wirkstoffen.

Wenn geschultes Personal, genügend Wirkstoffe, sichere Bedingungen und eine sichere Entsorgung zur Verfügung stehen, können injizierbare Wirkstoffe bei der Euthanasie von Meeressäugern wirksam sein. Die tiefe IM-Verbreichung von Midazolam, Acepromazin und Xylazin, gefolgt von intrakardialer gesättigter KCl, führte zu einer akzeptablen Euthanasie von Mysticetes mit relativ geringen Kosten und minimalem Risiko einer Relay-Toxikose, obwohl eine sichere Entsorgung von Xylazin-IM-Injektionsstellen ratsam wäre.³⁵ Die Arzneimittelabgabe weit entfernt von den Egel n führte zu einem geringeren Risiko für das Personal. Durch die schrittweise Verabreichung von Anxiolytika, Sedativa, Analgetika und Anästhetika wurde durch die Verringerung der Reaktionsfähigkeit das Risiko für das Personal im Vorfeld einer intrakardialen Nadeleinführung weiter reduziert. Midazolam könnte weggelassen werden, wenn kontrollierte Medikamente nicht verfügbar sind. Für die intrakardiale Injektion sind Nadeln entsprechender Größe erforderlich. Logistische Einschränkungen und eine begrenzte Verfügbarkeit von Wirkstoffen können bei der Verwendung injizierbarer Wirkstoffe zu Herausforderungen führen, wenn mehrere Meeressäugtiere gestrandet sind.

Physikalische Methoden– Zu diesen Methoden gehören Schussverletzungen, manuell angewendete Traumata mit stumpfer Gewalt und implosive Enthirnung.^{5,36–44} Physikalische Methoden haben den Vorteil, dass sie einen schnellen Tod herbeiführen und gleichzeitig giftige Rückstände in den Schlachtkörpern vermeiden. Diese Methoden können im Allgemeinen mit leicht verfügbarer Ausrüstung durchgeführt werden.

Jede der physikalischen Methoden erfordert ein genaues Verständnis der anatomischen Orientierungspunkte, geschultes Personal mit entsprechendem technischen Fachwissen und einen sicheren Umgang mit der Ausrüstung. Gewebeerstörung kann postmortale Untersuchungen behindern. Bei unsachgemäßer Anwendung können Schüsse und Implosion das Leiden verstärken, anstatt es zu lindern. Die Anwendung stumpfer Gewalteinwirkung ist auf kleine, jugendliche Meeressäugtiere beschränkt. Schüsse und implosive Enthirnung erfordern die Einhaltung von Vorschriften und die Beachtung der Sicherheit für andere Tiere, Personal und die Öffentlichkeit. Diese Methoden sind oft ästhetisch unbefriedigend.

9.5.3.3 Unter besonderen Umständen zulässig. Abgelaufene injizierbare Anästhetika—In Fällen begrenzter Verfügbarkeit injizierbarer Mittel kann die Verwendung abgelaufener Anästhetika in Betracht gezogen werden.

9.5.3.4 Nicht empfohlen

Inhalier te Wirkstoffe—Der alleinige Einsatz von inhalierten Wirkstoffen zur Lebensbeendigung ist für Meeressäugtiere im Allgemeinen nicht praktikabel, da große Mengen an Wirkstoffen erforderlich sind und diese Arten die Inhalation über längere Zeiträume hinweg freiwillig zurückhalten können.

Ausbluten– Die Ausblutung sollte am besten als ergänzende Entvölkerungsmethode reserviert werden, es kann jedoch seltene, ungewöhnliche Umstände geben, in denen die Ausblutung die beste Option für die Entvölkerung einer großen Anzahl gestrandeter Tiere darstellt. Es ist im Allgemeinen ästhetisch ansprechend und erzeugt eine große Menge organischer Abfälle, die entsorgt werden müssen.

Methoden der Sterbehilfe werden im Allgemeinen am häufigsten angewendet.

Kabel zur Beendigung des Lebens von Meeressäugern. Unter extremen unvorhergesehenen Umständen, wenn eine Entvölkerung der Wale im offenen Wasser erforderlich wäre, könnten Strategien wie kommerzielle Walfangmethoden unter Einsatz von Penthrin-Granatenharpunen ausprobiert werden, die entwickelt wurden, um einen schnellen Bewusstseinsverlust und einen schnellen Tod herbeizuführen.⁴⁵ Eine andere Strategie, die in Betracht gezogen werden kann, besteht darin, Meeressäugtiere in flachere, begrenzte Gewässer zu treiben, wo nach dem Fang chemische oder physikalische Methoden der Euthanasie oder der humanen Tötung folgen können. Die erstere Strategie würde den Einsatz von Walfangschiffen im industriellen Maßstab erfordern, die nur in wenigen Ländern verfügbar sind (z. B. Norwegen, Island, Japan; der Walfang zur Existenzminimierung, wie er von Inupiat-Walfängern in Nordalaska betrieben wird, würde nicht ohne weiteres ausgeweitet werden) oder die Umnutzung von Militärschiffen. Die politischen und praktischen Hindernisse wären erheblich. Bei den Hüteversuchen könnten Oikami-Rohre (eine japanische Technik zur Delfinhaltung), Besprühen mit Feuerlöschschläuchen, die Wiedergabe von Alarmtönen oder Geräuschen von Killerwalen sowie Bootsmotorenlärm zum Einsatz kommen, obwohl sich diese Methoden bei Rettungseinsätzen für Wale als inkonsistent erwiesen haben.⁴⁶

9.6 Nagetiere

9.6.1 Allgemeine Überlegungen

Nagetiere sind Säugetiere mit gepaarten Schneidezähnen und stellen die am weitesten verbreitete und am weitesten verbreitete Säugetiergruppe der Welt dar.⁴⁷ In Nordamerika variieren die Größen der Nagetiere von der 6 bis 9 g (0,2 bis 0,3 oz) schweren Merriam-Taschenmaus (*Perognathus merriami*) bis zum 16 bis 30 kg schweren Biber (*Castor canadensis*).¹³ Aufgrund ihres hohen Fortpflanzungspotenzials und ihrer Anpassungsfähigkeit an verschiedene Umgebungen verursachen Nagetiere erhebliche Konflikte mit menschlichen Interessen.⁴⁸ Zu den Konflikten zählen Ernteauffälle,⁴⁹ als Reservoir und Überträger von Infektionskrankheiten fungieren,⁵⁰ und Schäden an vom Menschen geschaffenen Strukturen und der Umwelt.^{51,52}

9.6.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Bei der Bekämpfung von Nagetieren wurden enorme Anstrengungen unternommen.⁵³ Während einige Nagetierarten durch Bekämpfungsmaßnahmen dramatische Rückgänge erleiden können (z. B. Biber), erholen sich die Nagetierpopulationen in der Regel nach der Entvölkerung schnell wieder⁴⁹ aufgrund von Einwanderung und Fortpflanzung. Wenn also eine Entvölkerung als notwendig erachtet wird, müssen sich die Beteiligten über das Endziel und die Menge an Land, die entvölkert werden muss, im Klaren sein.

An Krankheitsausbrüchen kann eine Räumung der Nagetierpopulation erforderlich sein, um die Ausbreitung der Infektion auf naive Populationen von Menschen oder anderen Tieren zu verhindern, um die Umwelt zu schützen oder bedrohte oder gefährdete Arten zu schützen.

9.6.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.6.3.1 Fangmethoden

Fangen— Beim Fangen werden Geräte eingesetzt, mit denen Tiere gefangen werden können, ohne dass der Fallensteller anwesend sein muss. Geräte werden grob kategorisiert als

Lebendfallen (einschließlich Käfigfallen [d. h. mit Maschendrahtwänden] und Kastenfallen [mit massiven Wänden], Tritte, gekapselte Fußfallen und Kabelfesseln)¹⁵ und tödliche Fallen (Fallen und Schlingen im Conibear-Stil).¹⁶ Der Fang ist nur dann stark reguliert, wenn es um Pelztierarten wie Biber geht.²¹ Eine sorgfältige Auswahl und Modifizierung oder Anpassung von Fallen durch entsprechend geschultes, erfahrenes Personal kann Verletzungen und nicht zielgerichtete Fänge erheblich reduzieren und so die Effizienz und Menschlichkeit verbessern.^{2,20,21} Durch das Einfangen werden Umweltrisiken minimiert, da keine Giftstoffe freigesetzt werden. Das Fangen ist besonders für Wassernagetiere effizient, obwohl die Setvielfalt beim Fangen sogenannter Fallentiere hilfreich ist. Fallen müssen regelmäßig überprüft werden, was einen erheblichen personellen Zeitaufwand oder finanzielle Investitionen in Fernerkundungstechnologie (z. B. TrapSmart-System) erfordert^Λ, und einige Geräte können ein erhebliches Verletzungsrisiko für Benutzer und Nichtzieltiere darstellen. Es wird eine neue Technologie entwickelt, die Fallen ermöglicht, die fangen, töten und dann zurücksetzen (z. B. Goodnature-Fallen).^Β

9.6.3.2 Bevorzugte Methoden

Töte Fallen– Siehe 9.6.3.1 Fangmethoden.

Schuss—Das Schießen mit Gewehren, Schrotflinten und Luftgewehren ist auf größere Nagetiere wie Biber oder Kolonialnager wie Präriehunde beschränkt. Der Erfolg beim Schießen kann durch den Einsatz von Ködern, Lärmschutzmitteln, die Jagd mit Wärmebildern oder die Beleuchtung mit Scheinwerfern verbessert werden.⁵⁴ Fehlschüsse kommen beim Schießen äußerst selten vor, und die richtige Platzierung des Schusses und die Art des Geschosses führen zu minimalem Leid der Tiere. Zu den potenziellen Nachteilen von Schusswaffen gehören der schwierige Zugang zu Tieren in unebenem Gelände und die Notwendigkeit ausreichenden Platzes, um die Sicherheit von Menschen und Nichtzielarten zu gewährleisten. Darüber hinaus kann dies eine äußerst zeit- und arbeitsintensive Methode sein, für deren korrekte Durchführung hochqualifiziertes Fachpersonal erforderlich ist. Eine schlechte Schussplatzierung kann zu weiterem Leid der Tiere führen, da verwundete Tiere fliehen und schwer zu lokalisieren sind.

Tabelle 1—Vergleich der relativen Vor- und Nachteile einzelner Rodentizide.

Rodentizid	Typ	Hetzte		Sekundär Gefahr für Vögel	Sekundär Gefahr für Säugetiere	Ziele
		erforderlich	Verwenden			
Warfarin	Blutung	Mehrere	Struktur	Leicht	Niedrig	Mäuse, N Ratte
Chlorophacinon	Blutung	Mehrere	Struktur und Ag	Leicht	Höchste	Mäuse, N-Ratten, Wühlmäuse, PDgs, Pckt Gphrs, Grd Sq Mäuse, N
Diphacinon	Blutung	Mehrere	Struktur und Ag	Mäßig	Höchste	Ratten, Wühlmäuse, PDgs, Pckt Gphrs
Bromadiolon	Blutung	Einzel	Struktur	Mäßig	Mäßig	Mäuse, N-Ratten
Difethialon	Blutung	Einzel	Struktur	Höchste	Mäßig	Mäuse, N-Ratten
Brodifacoum	Blutung	Einzel	Struktur	Höchste	Höchste	Mäuse, N-Ratten
Bromethalin	Nervenstörung	Einzel	Struktur	Niedrig	Niedrig	Mäuse, N-Ratten
Cholecalciferol	Kalziumvergiftung	Mehrere	Struktur	Niedrig	Niedrig	Mäuse, N-Ratten
Zinkphosphid	Stoffwechselstörung	Einzel	Struktur und Ag	Niedrig	Leicht	Mäuse, N-Ratten, Wühlmäuse, PDgs, Pckt Gphrs, Grd Sq
Strychnin	Krampfhaft	Einzel	Struktur und Ag	Möglich	Möglich	Pckt Gphrs

Ag = Landwirtschaft, Grd Sq = Erdhörnchen, Mod = Moderat, N Ratten = Norwegerratten, Pckt Gphrs = Pocket Gophers, PDgs = Präriehunde, Struktur = Strukturell, sowohl innerhalb eines Gebäudes als auch in einem an ein Gebäude angrenzenden Rasen.

Quellen: npirpublic.ceris.purdue.edu/state/state_menu.aspx?state=MT und npic.orst.edu/factsheets/rodenticides.html.

Cate. Ungünstige Wetterbedingungen können ebenfalls zu schlechten Schießerfolgen beitragen und somit den Abschluss einer erfolgreichen Entvölkerungsmaßnahme verzögern oder verhindern. Technologische Fortschritte bei der Schusswaffenausstattung haben ihren Nutzen erhöht, wenn eine schnelle und gezielte Reduzierung von Nagetieren (Ziesel und größer) erforderlich ist.

9.6.3.3 Unter bestimmten Umständen zulässig

Rodentizide—Rodentizide sind giftige Chemikalien, die darauf abzielen, Nagetiere zu töten, die sie verzehren. Es gibt umfangreiche Literatur zum Einsatz von Rodentiziden.^{48,55} Die folgenden Informationen werden außerordentlich kurz sein (**Tabelle 1**).

Rodentizide werden je nach Tötungsart in zwei große Gruppen eingeteilt. Antikoagulierende Rodentizide stören die Gerinnungsfähigkeit des Blutes und führen dazu, dass Nagetiere durch innere und manchmal auch äußere Blutungen sterben. Nicht-Antikoagulantien töten Nagetiere auf andere Weise.

Obwohl Rodentizide bei der Tötung von Nagetieren sehr effizient und kostengünstig sind, treten ihre Wirkungen nicht sofort ein. Im Allgemeinen können Zinkphosphid und Strychnin innerhalb von 12 bis 24 Stunden tödlich sein, Bromethalin und Antikoagulantien der zweiten Generation können innerhalb von 3 bis 4 Tagen tödlich sein und Antikoagulantien der ersten Generation können innerhalb von 4 bis 5 Tagen tödlich sein. Verzögerungen können unter bestimmten Umständen auch durch die Notwendigkeit verursacht werden, mit ungiftigem Getreide vorzuködern, beispielsweise bei Zinkphosphid, das für Erdhörnchen verwendet wird. Es ist zu beachten, dass das Vorködern nicht immer zu einer besseren Kontrolle führt.⁵⁶ Bei einigen Arten kann die Wirksamkeit von Rodentiziden erheblich schwanken, und die Besorgnis über eine nicht zielgerichtete Toxikose ist groß.⁵⁷ Für den Einsatz einiger Rodentizide ist eine Pestizidlizenz erforderlich, und es kann Einschränkungen bei der Verwendung an einem Standort oder während eines bestimmten Zeitraums oder in beiden Fällen geben.

Zündbare Gaskartuschen– Diese Patronen enthalten Kohlenstoff- und Natriumnitrat, die beim Zünden Kohlenmonoxid, Natriumcarbonat und Stickstoffgas abgeben.^{25,26,58} Diese Patronen werden verwendet, um Denning Ro-

Dellen wie Erdhörnchen (*Urocitellus* spp) und Präriehunde (*Cynomys* spp). Die EPA hat mindestens zwei Patronen registriert. Das EPA-registrierte Produkt 56228-61 kann für Waldmurmeltiere verwendet werden (*Marmota monax*), Gelbbauchmurmeltiere (*Marmota flaviventris*), Erdhörnchen und Präriehunde. Das von der EPA registrierte Produkt 10551-1 kann für Taschenratten, Zwergratten und Erdhörnchen verwendet werden. Bei beiden handelt es sich um Pestizide für den allgemeinen Gebrauch, für die keine Pestizidlizenz erforderlich ist.

Anzündbare Patronen sind arbeitsintensiv, da besetzte Höhlen einzeln lokalisiert und behandelt werden müssen. Baugruben müssen gesichert werden, um sicherzustellen, dass das Gas im Bau verbleibt. Es muss darauf geachtet werden, dass die brennende Patrone nicht mit Erde erstickt wird, da dadurch die Menge des austretenden giftigen Gases verringert wird. Für Produkte gelten Nutzungsbeschränkungen, die ihre Verwendung in Bereichen mit menschlichen Strukturen behindern. Es muss darauf geachtet werden, die Behandlung von Höhlen von Nichtzieltieren zu vermeiden.⁵⁸ Der Brandschutz ist von entscheidender Bedeutung, da zündfähige Patronen Brände verursachen können. Die Zeit bis zum Tod variiert je nach Gaskonzentration. Ratten im Umkreis von 11 Fuß um die brennende Patrone könnten innerhalb von 4 bis 37 Minuten sterben.²⁵

Kohlenmonoxid-Injektoren—Kohlenmonoxid-Injektoren nutzen die Abgase eines Verbrennungsmotors. Ein Schlauch oder ein Rohr, das in einen Nagetierbau eingeführt wird, dient als Weg, um Gas in den Bau zu injizieren, was schnell zum Tod führt.^{26,59} Es werden mehrere kommerzielle Produkte verkauft, darunter der PERC Pressurized Exhaust Rodent Controller und die Cheetah Rodent Control Machine.⁶ Kohlenmonoxid-Injektoren sind relativ neue Geräte, die einfach zu verwenden und schneller anzuwenden sind als das Auffangen oder Begasen.

Diese Geräte unterliegen nicht der EPA-Regulierung, können jedoch von einigen Staaten reguliert werden. Untersuchungen haben gezeigt, dass sie wirksam sein können, jedoch nicht den erwarteten EPA-Standard von 70 % Abtötung erreichen.^{60,61} Die Wirksamkeit des Geräts kann mit fortschreitenden Erkenntnissen über die Anwendung und Verbesserungen am Gerät zunehmen. Bei falscher Anwendung können diese Geräte möglicherweise Auswirkungen auf Nichtzielarten haben. Die Verwendung ist außerdem auf Nagetiere mit intakten Höhlen beschränkt, da die Wirksamkeit mit dem Verschwinden des Gases abnimmt.⁶²

Aluminiumphosphid—Aluminiumphosphid ist ein festes Begasungsmittel, das giftiges Phosphingas freisetzt, wenn es Feuchtigkeit ausgesetzt wird. Der genaue Mechanismus, durch den Aluminiumphosphid abtötet, ist nicht klar, es gibt jedoch Hinweise darauf, dass Phosphingas kardiotoxisch ist.²⁷ Es ist unter verschiedenen EPA-Nummern registriert (z. B. 72959-4, 72959-5) und aufgrund seiner Toxizität ein Produkt mit eingeschränkter Verwendung.

Vor der Verwendung ist ein schriftlicher Begasungsmanagementplan erforderlich. Aluminiumphosphid birgt ein geringeres Brandrisiko als zündfähige Kartuschen und ist bei sachgemäßer Verwendung für Anwender sicher.²⁸ Es ist giftiger und daher wirksamer als zündbare Patronen; Es kann jedoch nicht in Wohngebieten oder in einem Umkreis von 100 Fuß um Gebäude verwendet werden.

Natriumfluoracetat (Verbindung 1080)—Bei dieser Verbindung handelt es sich um einen mit Ködern formulierten Giftstoff, der Nagetiere töten kann.⁶³ Es ist hochgiftig, tötet wirksam ab und ist relativ kostengünstig. Wie bei anderen Toxinen stellt die sekundäre Toxikose gegenüber Nichtzielarten ein erhebliches Risiko dar. Natriumfluoracetat ist derzeit von der EPA nicht zur Bekämpfung von Nagetieren registriert.

Propan-Sauerstoff-Explosoren—Propan-Sauerstoff-Explosoren mischen Propan- und Sauerstoffgase in Flaschen, die in ein Erdlochsystem injiziert und gezündet werden.⁶⁴ Der Tod erfolgt durch äußere und innere Gehirnerschütterung, was als humaner Tod erscheint.⁶⁵ Diese Geräte unterliegen nicht der EPA-Regulierung und verursachen keine sekundäre Toxizität gegenüber Nichtzielarten. Allerdings birgt die Zündung die Gefahr von Bränden und Verletzungen des Personals, und die Erschütterungskräfte können unterirdische Versorgungsleitungen beschädigen.

9.6.3.4 Nicht empfohlen

Raubtiere wie Hauskatzen⁶⁶ wurden als natürliches Mittel zur Bekämpfung von Nagetieren angepriesen. Raubtiere sind selten artspezifisch, können Zielpopulationen möglicherweise nicht eliminieren oder ausreichend reduzieren, dienen als Krankheitsüberträger und verursachen neben anderen unbeabsichtigten und unerwünschten Auswirkungen Umweltschäden. Greifvögel unter der Führung und Kontrolle eines Hundeführers können in Betracht gezogen werden, sind aber bei Entvölkerungsereignissen, bei denen viele Nagetiere getötet werden müssen, wahrscheinlich nicht wirksam. Hunde unter der Kontrolle von Hundeführern können unter bestimmten Umständen die Effizienz bei der Identifizierung aktiver Höhlen oder beim Aufscheuchen von Tieren erhöhen.

9.7 Huftiere

9.7.1 Allgemeine Überlegungen

Huftiere gelten in Nordamerika typischerweise als Wildarten und sind im Allgemeinen durch die Jagdgesetze der Bundesstaaten geschützt. Zu den Huftieren zählen Hirsche (*Odocoileus* spp), Elch (*Alces alces*), Elch (*Cervus elaphus*), Dickhornschaf (*Ovis canadensis*), Bison (*Bison bison*) und Wildschweine (*Sus scrofa*). Die große Bandbreite der Körpergrößen von Huftieren ist ein wichtiger Gesichtspunkt bei der Auswahl der Schusswaffenausrüstung (Waffenkaliber und Projektiltyp), um ein sicheres, vorhersehbares und humanes Ergebnis zu gewährleisten. Ebenso müssen PCB-Systeme hinsichtlich der geeigneten Pulverladungsgröße für die Tiergröße bewertet und gewartet werden, um die Arbeitseffektivität sicherzustellen. Für die meisten Huftiere in den Vereinigten Staaten gelten staatliche Gesetze und Vorschriften, und für einige Populationen kann der Endangered Species Act gelten. Diese Vorschriften müssen möglicherweise beachtet werden, bevor mit freilaufenden Huftieren umgegangen oder ihr Leben beendet wird. Zu den Aufsichtsbehörden, die bei der Durchsetzung dieser und anderer Gesetze eine Rolle spielen können, gehören der US Fish and Wildlife Service und staatliche Wildtierbehörden.

Bei der Entvölkerung von Huftieren werden Methoden der Euthanasie bevorzugt, sie sind jedoch unter vielen Feldbedingungen nicht immer praktikabel, da es schwierig ist, sie zur Ruhe zu bringen.

Freilaufende Huftiere werden hauptsächlich durch regulierte Fangmethoden (z. B. Freizeitjagd) unter Routinebedingungen bewirtschaftet. Eine Erhöhung der Erntemengen ist häufig kein verlässliches Mittel zur Erreichung der Entvölkerungsziele, und es kann die Einbeziehung von Behörden oder anderen Fachleuten erforderlich sein. Beispielsweise erfordern Managementprobleme im Zusammenhang mit der chronischen Auszehrungskrankheit wahrscheinlich eine professionelle Reaktion.

9.7.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Als Strategie zur Krankheitsbekämpfung kann die Entvölkerung von Huftieren erforderlich sein. Dies ist besonders besorgniserregend bei Infektionskrankheiten, die sich auf landwirtschaftliche Arten auswirken können. Eine Keulung, die aufgrund von Schäden an natürlichen Ressourcen oder menschlichen Interessen (Strukturen, Ernten, Tiere) eingeleitet wird, stellt keine Entvölkerung dar und wird wahrscheinlich durch routinemäßige Bewirtschaftungsstrategien gelöst.

9.7.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

9.7.3.1 Fangmethoden

Der Fang von Huftieren kann eine Herausforderung sein und erfordert geschultes Personal. Zu den Erfassungsmethoden gehören die direkte Erfassung und der Schuss.

Direkte Erfassung—Der direkte Lebendfang von Huftieren kann auf verschiedene Weise erfolgen. Zu den Fangmethoden gehören Fallnetze, Klee- oder Kastenfallen, Pferchfallen und Netzkanonen, die von einem Hubschrauber aus eingesetzt werden. Diese Methoden erfordern spezielle Ausrüstung und geschultes Personal mit ausreichender Kompetenz zur Bewältigung der Aufgabe. Das Fangen von Huftieren kann schwierig sein und ein Sicherheitsrisiko für das Personal darstellen. Mit jeder Methode ist ein unterschiedlich starker Stress für die Tiere verbunden.⁶⁷ Alternativ können Huftiere mithilfe von Fernimmobilisierungstechniken gefangen werden. Um den Stress zu minimieren, sollten Tiere nach der Sicherung so schnell wie möglich getötet werden.

Schuss—Schussschüsse sind eine Fangmethode, die typischerweise zum schnellen Tod führt. Im Idealfall sollten qualifizierte Fachkräfte zur Verfügung stehen, die in der Lage sind, gezielt Schüsse auf das Gehirngewebe abzugeben, um so den schnellsten Tod zu erreichen. Wenn Gehirngewebe für Tests benötigt wird oder wenn die Bedingungen Unsicherheit oder Unfähigkeit schaffen, das Gehirn oder das hirnahe ZNS (Halswirbelsäule C1 bis C3) anzusprechen, oder wenn nicht genügend hochqualifizierte Fachkräfte verfügbar sind, können andere lebenswichtige Organe (Herz), Lunge – Brustraum) könnten geeigneter Ziele sein. Schusswaffen können feuerwaffen-spezifischen Vorschriften unterliegen, und die Sicherheit von Personal, Öffentlichkeit und Nichtzieltieren ist bei der Anwendung dieser Methode von entscheidender Bedeutung. Der Einsatz von Schusswaffen wird im Allgemeinen als humanes Töten eingestuft, kann jedoch den Status einer Euthanasie erreichen, wenn er von erfahrenen Schützen eingesetzt wird.

9.7.3.2 Bevorzugte Methoden

Physikalische Methoden—Zu diesen Methoden gehören Schüsse,^{68,69} manuell ausgeübtes stumpfes Krafttrauma und PCB.⁷⁰ Ausblutens ist die einzige physikalische Methode

Dies wird im Allgemeinen nicht als Sterbehilfemethode angesehen und sollte am besten als sekundäre Methode zur Sicherung des Todes vorbehalten bleiben. Physikalische Methoden haben den Vorteil, dass sie bei richtiger Anwendung einen schnellen Tod herbeiführen und giftige Rückstände in Schlachtkörpern vermeiden. Schuss-, PCB-, Ausblutungs- und stumpfe Gewalttraumata können mit leicht verfügbarer Ausrüstung durchgeführt werden.

Jede der physikalischen Methoden erfordert ein genaues Verständnis der anatomischen Orientierungspunkte, geschultes Personal mit entsprechendem technischen Fachwissen und einen sicheren Umgang mit der Ausrüstung. Ein Trauma mit stumpfer Gewalt ist auf die Anwendung bei kleinen oder jugendlichen Huftieren beschränkt, die körperlich gefesselt sind. Beim Schießen mit Schüssen müssen die Vorschriften eingehalten und auf die Sicherheit von Nichtzieltieren, Personal und der Öffentlichkeit geachtet werden. Es sollten Überlegungen hinsichtlich einer möglichen Bleiverunreinigung von Schlachtkörpern angestellt werden.^{71,72} Munition, die kein Blei enthält, ist nach Möglichkeit vorzuziehen. Die Gewebeerstörung an der Einschlagstelle kann postmortale Untersuchungen der Zielorgane erschweren. Durchdringende Bolzensicherungsgeräte müssen gut gewartet und sauber sein, um eine ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten. Die Anwendung physikalischer Methoden bei einer großen Anzahl von Tieren kann logistisch schwierig zu bewerkstelligen sein, insbesondere wenn Zeitmangel besteht. Nicht angebundene Tiere können das Personal verletzen. Diese Methoden können als ästhetisch unansprechend angesehen werden. Bei unsachgemäßer Anwendung können physikalische Methoden das Leiden verstärken, anstatt es zu lindern, und Orientierungspunkte für einige Arten sind nicht gut beschrieben.

Abgelaufene injizierbare Anästhetika—In Fällen begrenzter Verfügbarkeit injizierbarer Mittel kann die Verwendung abgelaufener Anästhetika in Betracht gezogen werden.

9.7.3.3 Unter bestimmten Umständen zulässig. Injizierbare Anästhesiemittel

Überdosierungen von injizierbaren Anästhetika können verwendet werden, um das Leben von Huftieren zu beenden,^{5,73} Tierkörper dürfen jedoch nicht zum Verzehr verwendet werden. Aufgrund von Geweberückständen werden nichtinhalierbare Wirkstoffe von den meisten staatlichen Wildtierbehörden als nicht akzeptabel für die Entvölkerung angesehen; In einer Notfallsituation kann diese Methode jedoch in Betracht gezogen werden. Intramuskulär verabreichtes Succinylcholinchlorid wurde für die Anwendung bei freilaufenden Hirschen evaluiert und kann als Immobilisierungsmittel eingesetzt werden, wenn unmittelbar darauf ein Bolzenschuss oder eine andere Methode angewendet wird, die einen schnellen Tod herbeiführt.⁷⁰ Fleisch ist nicht für den menschlichen Verzehr geeignet, wenn es nicht registrierten chemischen Stoffen wie Succinylcholin ausgesetzt wurde. Im Gegensatz zu anderen injizierbaren Stoffen führt Succinylcholin jedoch nicht zu einer Umweltverschmutzung oder zu sekundären Toxizitätsproblemen.

Injizierbare Anästhetika wirken schnell und sind ästhetisch annehmbar, und die Verabreichung kann unkompliziert sein, wenn die Tiere ordnungsgemäß kontrolliert werden. Allerdings kann es schwierig sein, sie wirksam zu verabreichen, wenn das Tier nicht ausreichend angeschnallt ist, und es können große Arzneimittelmengen erforderlich sein. Weitere Überlegungen umfassen die Umweltverschmutzung durch Kadaver und sekundäre Toxikose für Nichtzielarten, möglicherweise

Mögliche ästhetisch unangenehme und möglicherweise unsichere Erregungsphasen der Anästhesie sowie die Tatsache, dass das Personal durch nicht festgehaltene Tiere und die Einwirkung von Wirkstoffen verletzt werden kann.

Wenn geschultes Personal, genügend Wirkstoffe, sichere Bedingungen und eine sichere Entsorgung zur Verfügung stehen, können injizierbare Wirkstoffe zur Entvölkerung von Huftieren wirksam sein. Diese Bedingungen können jedoch schwierig zu erfüllen sein, wenn eine große Anzahl von Huftieren entvölkert werden muss.

Giftstoffe—Obwohl es in den Vereinigten Staaten derzeit keine registrierten Giftstoffe für freilaufende Huftiere gibt, haben Lapidge et al.⁷⁴ und Shapiro et al.⁷⁵ haben über den Fortschritt der Entwicklung des Toxins Natriumnitrit als potenzielles Gift für freilaufende Wildschweine in Australien und den Vereinigten Staaten berichtet. Natriumnitrit gilt als humanes Gift, da es 20 bis 30 Minuten lang leichte klinische Symptome (einschließlich Ataxie und Atemnot), Bewusstlosigkeit und Tod verursacht.⁷⁴ Derzeit werden in den USA Feldversuche und Forschungsarbeiten durchgeführt.⁷⁴

Natriumnitrit kann über automatisierte Futterverteilssysteme aus der Ferne zugeführt werden⁷⁴ die darauf ausgelegt sind, die Selektivität gegenüber Wildschweinen zu erhöhen und die Köderverteilung auf Nichtzielarten zu verringern. Natriumnitrit aus der Ferne hat den potenziellen Vorteil, dass es mit minimalem Kosten- und Arbeitsaufwand an eine große Zahl von Wildschweinen abgegeben werden kann. Eine sekundäre Toxizität gegenüber anderen Arten, die vergiftete Huftiere fressen, wird als minimal angesehen⁷⁴; Nichtzielarten sind jedoch anfällig für eine Natriumnitritvergiftung, wenn der Köder direkt verzehrt wird. Die Verwendung eines artspezifischen Abgabesystems ist für die Verwendung von Natriumnitrit von entscheidender Bedeutung.⁷⁴

9.7.3.4 Nicht empfohlen

Inhalierbare Wirkstoffe— Die alleinige Verwendung inhalierbarer Wirkstoffe zur Beendigung des Lebens eines Huftiers ist im Allgemeinen nicht praktikabel, da große Mengen an Wirkstoffen erforderlich sind und die körperliche Einschränkung bei der Verwendung dieser Wirkstoffe eine Belastung darstellt. Es ist möglich, diese Mittel zur Entvölkerung von Neugeborenen einzusetzen, da bei diesen kleinen Huftieren eine körperliche Fixierung leichter zu erreichen ist.

9.8 Reptilien und Amphibien

9.8.1 Allgemeine Überlegungen

Reptilien und Amphibien repräsentieren zwei verschiedene Tierklassen. (Vor kurzem wurde die Herpetofauna einer umfassenden taxonomischen Bewertung unterzogen. Die Klasse Amphibia bleibt unverändert, und die frühere Klasse Reptilia wurde in drei verschiedene taxonomische Klassen umstrukturiert. Die Klasse Chelonia umfasst alle Schildkröten und Landschildkröten; die Klasse Reptilia enthält Tuatara, Eidechsen und Schlangen; und die Klasse Eusuchia wurde allen Krokodilen [Krokodile und Alligatoren] zugeordnet. Diese Änderungen wurden zwar vom Center for North American Herpetology angenommen, international jedoch nicht anerkannt.) Zu den Reptilien zählen vier

Hauptordnungen: Crocodylia (Krokodile und Alligatoren), Rhynchocephalia (Tuataras), Squamata (Eidechsen und Schlangen) und Testudines (Schildkröten und Landschildkröten). Zu den Amphibien gehören drei Hauptordnungen: Anura (Frösche und Kröten), Caudata (Salamander) und Gymnophiona (Caecilianer). Diese Gruppen repräsentieren ein vielfältiges Spektrum anatomischer, physiologischer und ökologischer Anpassungen. Viele dieser Arten sind bedroht oder gefährdet und können durch das CITES, den US Fish and Wildlife Service (Innenministerium), Bundesstaaten oder andere Regierungsbehörden reguliert werden. Arten wie Aga-Kröten (*Rhinella yachthafen*), Ochsenfrösche (*Lithobates catesbeianus*) und burmesische Pythons (*Python bivittatus*) stellen ökologische und andere Risiken dar, wenn sie zu invasiven Schädlingen geworden sind.

9.8.2 Ereignisse, die eine Entvölkerung erforderlich machen

Es ist unwahrscheinlich, dass die meisten freilebenden, einheimischen Reptilien- und Amphibienarten einer Entvölkerung bedürfen. Dies liegt daran, dass Reptilien und Amphibien wahrscheinlich kein wesentliches Risiko für die Einschleppung von Infektionserregern auf Menschen oder Haustiere darstellen. Einige Arten stellen für Menschen und andere Tiere ein Risiko durch Toxine oder physische Traumata dar. Es kann Szenarien geben, in denen eine Entvölkerung gerechtfertigt ist, um Infektionskrankheiten zu bekämpfen, die auf Reptilien oder Amphibien beschränkt sind (z. B. *Batrachochytrium dendrobatidis* oder *Ophidiomyces ophiodiicola*), eine Rechtfertigung hierfür ist jedoch derzeit nicht gegeben.

9.8.3 Umsetzung von Entvölkerungstechniken

Methoden zur Entvölkerung von Reptilien und Amphibien können durch die Anatomie des Tieres (z. B. den Panzer der Testudines) eingeschränkt sein; Größe (für ausgewachsene Individuen großer Arten); Toleranz gegenüber Anoxie; und Entsorgungsbedenken, einschließlich der Vermeidung von Fällen sekundärer Toxikose, bei denen Arzneimittelrückstände vorhanden sein können.^{30,76,77} Darüber hinaus erfordert die Schwierigkeit, festzustellen, ob ein Tod eingetreten ist, häufig den Einsatz sekundärer Methoden, um den Tod sicherzustellen.

9.8.3.1 Fangmethoden

Der Fang von Reptilien variiert je nach terrestrischer und aquatischer Umgebung sowie je nach Naturgeschichte der Art.

Direkte Erfassung—Eine Reihe von Fallen (Falle, Treibzaun, Wassertrichter, Ring), Netze, Haken- und Leinenfang für Alligatoren, Waden für Amphibienlarvenformen oder Methoden des Handfangs (Schlangenzangen, Schlingen) können zum Fangen von Reptilien nützlich sein Amphibien. Eine tägliche oder häufigere Fallenüberwachung ist eine Standarderwartung.⁷⁸ Der Fang ausgewachsener Individuen großer Arten und solcher, die Toxine oder andere Risiken darstellen, erfordert geeignete Ausrüstung und geschultes Personal und kann ein Sicherheitsrisiko für das Personal darstellen.

Schuss— Dies ist eine Fangmethode, die zum Tod führt. Im Idealfall zielt ein Schuss auf Gehirngewebe und sorgt so für einen schnellen Tod. Unter Feldbedingungen, bei denen Unsicherheit oder Unfähigkeit zum Zielen besteht, kann dies jedoch nicht der Fall sein.

Erhalten Sie wichtige Bereiche. Darüber hinaus unterliegen Schusswaffen möglicherweise feuerwaffenspezifischen Vorschriften, können eine Gefahr für das Personal darstellen und werden im Allgemeinen als humanes Töten eingestuft.

9.8.3.2 Bevorzugte Methoden

Methoden der Euthanasie, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben oder die AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren⁷⁹ sind im Allgemeinen am besten geeignet, um das Leben von Reptilien und Amphibien zu beenden.

Eintauchen– Das Eintauchen in mit Anästhetika (gepuffertes MS-222, Benzocain) behandeltes Wasser kann zur Einschlüferung einiger Wasserarten oder -stadien (Kaulquappen) von Reptilien und Amphibien eingesetzt werden.⁷⁶ Piscicide wie Rotenon können auch dazu beitragen, den Tod von Wasseramphibien herbeizuführen.⁸⁰

Immersionen wirken leicht, sind ästhetisch ansprechend und die Verabreichung kann unkompliziert sein. In manchen Gewässern kann es schwierig sein, Anästhesiemittel in ausreichender Menge für den Einsatz zu beschaffen, und sie stellen ein Kontaminationsrisiko für aufbereitetes Wasser dar. Bei Arten mit keratinisierter Haut und verminderter Durchlässigkeit (z. B. Krokodile) ist die Wahrscheinlichkeit geringer, dass diese Mittel wirksam sind. Eine Toxikose gegenüber Nichtzielarten und eine Umweltkontamination von Schlachtkörpern lassen sich möglicherweise nur schwer verhindern. Darüber hinaus sind bei Immersionen ästhetisch störende und potenziell unsichere Erregungsphasen der Anästhesie möglich. Darüber hinaus stellt die Einwirkung von Immersionen ein Sicherheitsrisiko für das Personal dar. Möglicherweise sind sekundäre Methoden erforderlich, um den Tod sicherzustellen.

Injizierbare Anästhetika—Überdosierungen von injizierbaren Anästhetika können dazu verwendet werden, das Leben von Reptilien und Amphibien zu beenden. Diese Anästhetika wirken schnell, sind ästhetisch annehmbar und in manchen Fällen kann die Verabreichung unkompliziert sein. Injizierbare Anästhesiemittel können aufgrund des eingeschränkten Zugangs zu peripheren Venen bei vielen Arten schwierig effektiv zu verabreichen sein, obwohl bei einigen Arten eine intrakardiale Verabreichung angebracht sein kann.⁸¹ Die Anatomie von Reptilien und Amphibien (Schelonpanzer, dick keratinisierte Schuppen) kann den Zugang für intramuskuläre oder intrazölonische Verabreichung einschränken, es sind ästhetisch unangenehme und potenziell unsichere Erregungsphasen der Anästhesie möglich, und das Personal kann durch ungefesselte Tiere und die Exposition gegenüber Wirkstoffen verletzt werden. Darüber hinaus kann die Injektion einer großen Anzahl von Tieren logistisch schwierig zu bewerkstelligen sein, insbesondere wenn Zeitmangel besteht. Bei der Verwendung von injizierbaren Anästhetika müssen auch mögliche Umweltbelastungen durch Kadaver und Sekundärtoxikosen berücksichtigt werden.

Wenn geschultes Personal, ausreichend Mittel, sichere Bedingungen und eine sichere Entsorgung zur Verfügung stehen, können injizierbare Mittel zur Euthanasie von Reptilien und Amphibien wirksam sein. Diese Bedingungen können jedoch schwierig zu erfüllen sein, wenn eine große Anzahl von Tieren behandelt werden muss.

9.8.3.3 Unter besonderen Umständen zulässig. Abgelaufene injizierbare Anästhetika—In Fällen begrenzter Verfügbarkeit injizierbarer Mittel kann die Verwendung abgelaufener Anästhetika in Betracht gezogen werden.

Physikalische Methoden—Zu den physikalischen Methoden der Sterbehilfe gehören Schusschüsse, doppeltes Markieren, stumpfes Trauma des Gehirns, gefolgt von doppeltem Markieren zur Bestätigung des Todes, PCB,⁸² Enthauptung und Ausbluten.⁵ Das Ausbluten gilt im Allgemeinen nicht als Euthanasiemethode für Reptilien und Amphibien, da diese Arten eine Anoxietoleranz haben, kann jedoch als Zusatzmethode nützlich sein, um den Tod bei empfindungslosen Tieren sicherzustellen. Ebenso rechtfertigt die Enthauptung im Allgemeinen eine sekundäre Methode zur Zerstörung von Hirngewebe, und die Enthauptung empfindungsfähiger Tiere entspricht nicht den Sterbehilfestandards.

Physikalische Methoden, die Gehirngewebe zerstören, haben den Vorteil, dass sie einen schnellen Tod herbeiführen und toxische Rückstände in Schlachtkörpern vermeiden. Schusschüsse, stumpfe Verletzungen des Gehirns mit anschließender doppelter Stichverletzung zur Bestätigung des Todes, Enthauptung und Ausbluten können mit leicht verfügbarer Ausrüstung durchgeführt werden.

Jede der physikalischen Methoden erfordert ein genaues Verständnis der anatomischen Orientierungspunkte, geschultes Personal mit entsprechendem technischen Fachwissen und einen sicheren Umgang mit der Ausrüstung. Gewebeerstörung kann postmortale Untersuchungen behindern. Bei unsachgemäßer Anwendung können physikalische Methoden das Leiden verstärken, anstatt es zu lindern, und Orientierungspunkte für einige Arten sind nicht gut beschrieben. Durchdringende Bolzensicherungsgeräte müssen gut gewartet und sauber sein, um eine ordnungsgemäße Funktion zu gewährleisten. Beim Schießen mit Schüssen müssen die Vorschriften eingehalten und auf die Sicherheit anderer Tiere, des Personals und der Öffentlichkeit geachtet werden. Die Anwendung physikalischer Methoden bei einer großen Anzahl von Tieren kann logistisch schwierig zu bewerkstelligen sein, insbesondere wenn Zeitmangel besteht. Das Personal kann durch nicht angebundene Tiere verletzt werden. Diese Methoden können als ästhetisch unansprechend angesehen werden.

Inhalierte Wirkstoffe—Verwendung von inhalierten Anästhetika und Gasen wie CO₂ Für Reptilien und Amphibien ist die Beendigung des Lebens aufgrund ihrer Fähigkeit, den Atem anzuhalten, und ihrer Toleranz gegenüber Sauerstoffmangel im Allgemeinen nicht praktikabel.⁷⁶ Dies kann zu längeren Verfahren führen, kann jedoch unter bestimmten Bedingungen nützlich sein, wenn sich Tiere in Behältern befinden und die Zeit keine Einschränkung darstellt. Der Einsatz von Behältern kann hilfreich sein, wenn die Art ein Risiko für die Sicherheit des Personals darstellt.

9.8.3.4 Nicht empfohlen

Unterkühlung—Unterkühlung ist für Amphibien und Reptilien eine ungeeignete Methode zur Fixierung oder Euthanasie, es sei denn, die Tiere sind ausreichend klein (< 4 g [0,1 oz]), um einen sofortigen und irreversiblen Tod zu ermöglichen, wenn sie in flüssigen Stickstoff gelegt werden (schnelles Einfrieren). Unterkühlung verringert auch die Toleranz von Amphibien gegenüber schädlichen Reizen und wird daher nicht zur Entvölkerung empfohlen.

9.9 Fußnoten

- A. TrapSmart LLP, Vernon, NJ.
- B. Goodnature Ltd, Wellington, Neuseeland.
- C. H & M Gopher Control, Tulelake, Kalifornien.
- D. Cheetah Industries, Paso Robles, Kalifornien.

9.10 Referenzen

1. Freund M, Franson JC. Operationen zur Seuchenbekämpfung. In: Freund M, Franson JC, Hrsg. *Feldhandbuch für Wildtierkrankheiten. Allgemeine Feldverfahren und Vogelkrankheiten*. Informations- und Technologiebericht der Biological Resources Division 1999-001. Washington, DC: US-Innenministerium und US Geological Survey, 1999;19-46.
2. Schemnitz SD, Batcheller GR, Lovallo MJ, et al. Wildtiere einfangen und behandeln. In: Silvy NJ, Hrsg. *Das Handbuch zu Wildtiertekniken: Band 1: Forschung*. 7. Aufl. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 2012;64-117.
3. O'Hare JR, Eisemann JD, Fagerstone KA, et al. Verwendung von Alphachloralose durch USDA Wildlife Services zur Immobilisierung von Vögeln, in *Verfahren*. 12. Wildl Damage Manag Conf 2007;103-113.
4. Nelson PC. Vogelbekämpfung in Neuseeland mit Alpha-Chloralose und DRC1339, in *Verfahren*. 16. Vertebr Pest Conf 1994;259-264.
5. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
6. Weatherhead PJ, Bider JR, Clark RG. Zur Machbarkeit von Tensiden als Mittel zur Amselnbekämpfung in Quebec, in *Verfahren*. Bird Control Semin 1979;291-301.
7. Woronecki PP, Dolbeer RA, Seamans TW. Feldversuche mit Alpha-Chloralose und DRC-1339 zur Reduzierung der Anzahl von Silbermöwen, in *Verfahren*. Great Plains Wildl Damage Control Workshop 1997;148-153.
8. Klug BJ, Turmelle AS, Ellison JA, et al. Tollwutprävalenz bei wandernden Baumfledermäusen in Alberta und der Einfluss der Rastökologie und Probenahmemethode auf die gemeldete Tollwutprävalenz bei Fledermäusen. *J Wildl Dis* 2011;47:64-77.
9. Racey PA, Hutson AM, Lina PHC. Fledermaus-Tollwut, öffentliche Gesundheit und europäischer Fledermausschutz. *Zoonosen Öffentliche Gesundheit* 2012;60:58-68.
10. Finn LS, Finn TG. Fledermausmanagement: Ausschluss von Fledermäusen aus künstlichen Strukturen. In: Barnard SM, Hrsg. *Fledermäuse in Gefangenschaft. Band 4: Gesetzgebung und öffentliche Bildung*. Washington, D.C.: Logos Press, 2012;227-248.
11. Bat Conservation International. Fledermäuse in Gebäuden. Verfügbar unter: www.batcon.org/pdfs/education/fof_ug.pdf. Zugriff 14. Februar 2019.
12. Lollar A. *Standards und medizinisches Management für in Gefangenschaft gehaltene insektenfressende Fledermäuse*. Weatherford, Texas: Bat World Sanctuary, 2010.
13. Lollar A, Schmidt-French B. *Pflege in Gefangenschaft und medizinische Referenz für die Rehabilitation insektenfressender Fledermäuse*. Weatherford, Texas: Bat World Sanctuary, 1998.
14. Reid FA. *Säugetiere Nordamerikas*. 4. Aufl. Boston: Houghton Mifflin Co, 2006.
15. Roemer GW, Gompper ME, Van Valkenburgh B. Die ökologische Rolle des Säugetier-Mesokarnivoren. *Biowissenschaften* 2009;59:165-173.
16. Vantassel SM, Hiller TL, Powell KDJ, et al. Nutzung von Fortschritten beim Kabelfang zur Überwindung von Hindernissen für das Furbearer-Management in den Vereinigten Staaten. *J Wildl Geschäftsführer* 2010;74:934-939.
17. Vantassel SM. Wildtiermanagement-Experten müssen die Begriffe neu definieren: tödliche Bekämpfung, nichttödliche Bekämpfung und Lebendfalle. *Menschliche Wildinteraktion* 2012;6:335-338.
18. Technisches Komitee für Northeast Furbearer Resources. Fallen- und Fellbärenmanagement im nordamerikanischen Wildtierschutz. 2. Aufl. Juli 2015. Verfügbar unter: www.neafwa.org/uploads/2/0/9/4/20948254/trap-fur-mgmt_final.pdf. Zugriff am 14. Februar 2019.
19. Verband der Fisch- und Wildtieragenturen. Furbearer-Management und beste Managementpraktiken für das Fallenstellen. Verfügbar unter: www.fishwildlife.org/afwa-inspires/furbearer-management. Zugriff am 27. März 2019.
20. Turkowski FJ, Armistead AR, Linhart SB. Selektivität und Wirksamkeit von Pfannenspannvorrichtungen für Kojoten-Trittfallen. *J Wildl Geschäftsführer* 1984;48:700-708.
21. Technische Arbeitsgruppe für den Schutz von Pelzwaren der Association of Fish & Wildlife Agencies. Beste Managementpraktiken für den Fallenfang in den Vereinigten Staaten. Verfügbar unter: www.dec.ny.gov/docs/wildlife_pdf/trapbmpsintro.pdf. Zugriff am 14. Februar 2019.
22. Blom FS, Connolly G. *Natriumcyanid-Ejektoren erfinden und neu erfinden: eine technische Geschichte von Kojotenfängern und M-44 bei der Schadensbegrenzung durch Raubtiere*. Forschungsbericht 03-02. Fort Collins, Colorado: USDA APHIS National Wildlife Research Center, 2003.
23. Hooke AL, Allen L, Leung LK-P. Klinische Anzeichen und Dauer einer durch den M-44-Auswerfer abgegebenen Cyanid-Toxikose bei Wildhunden. *Wildl Res* 2006;33:181-185.
24. Connolly G, Burns RJ, Simmons GD. Alternative Giftstoffe für den M-44-Natriumcyanid-Ejektor, in *Verfahren*. 12. Vertebr Pest Conf 1986;318-323.
25. Savarie PJ, Tigner JR, Elias DJ, et al. Entwicklung eines einfachen pyrotechnischen Begasungsmittels mit zwei Inhaltsstoffen, in *Verfahren*. 9. Vertebr Pest Conf 1980;215-221.
26. Ramey CA, Schafer EW Jr. Die Entwicklung von Aphis zwei Gaskartuschen, in *Verfahren*. 17. Vertebr Pest Conf 1996;219-224.
27. Proudfoot AT. Vergiftung durch Aluminium- und Zinkphosphid. *Clin Toxicol (Phila)* 2009;47:89-100.
28. Baker RO, Krieger R. Phosphinbelastung für Applikatoren und Umstehende durch die Behandlung von Nagetierhöhlen mit Aluminiumphosphid, in *Verfahren*. 20. Vertebr Pest Conf 2002;267-276.
29. McLeod L, Saunders G. *Pestizide zur Bekämpfung von Wirbeltierschädlingen in Australien: eine Übersicht*. Orange, NSW, Australien: New South Wales Department of Primary Industries, 2013.
30. Drew ML. Probleme mit der Tierwelt. In: American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006;19-22.
31. Hampton JO, Mawson PRM, Coughran D, et al. Validierung des Einsatzes von Schusswaffen zur Tötung gestrandeter Wale. *J Cetacean Res Manag* 2014;14:117-123.
32. Greer LL, Whaley J. Meeressäugetiere. In: American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006;66-74.
33. Moore M, Walsh M, Bailey J, et al. Sedierung von verwickelten Nordatlantischen Gattwalen auf See (*Eubalaena glacialis*), um die Entflechtung zu verbessern. *Plus eins* 2010;5:e9597.
34. Dunn JL. Mehrfach-Euthanasie eines jungen Finnwals, *Balanoptera physalus*. *Mar Mamm Sci* 2006;22:1004-1007.
35. Harms CA, McLellan WA, Moore MJ, et al. Rückstandsarme Euthanasie gestrandeter Mysticetes. *J Wildl Dis* 2014;50:63-73.
36. Daoust PY, Ortenburger AI. Erfolgreiche Euthanasie eines jungen Finnwals. *Kann J. Tierarzt werden?* 2001;42:127-129.
37. Øen EO, Knudsen SK. Euthanasie von Walen: die Wirkung von .375 und .308-Rundkopf-Gewehrsgeschosse vom Kaliber 458 mit Vollmetallmantel auf das Zentralnervensystem von Zwergwalen. *J Cetacean Res Manag* 2007;9:81-88.
38. Donoghue M. *IWC 58: Workshop zu Wältötungsmethoden und damit verbundenen Tierschutzfragen. Euthanasie gestrandeter Wale in Neuseeland*. IWC/58/WKM&AWI 10. Tagesordnungspunkt 4.4. Impington, England: International Whaling Commission, 2006.
39. Lawrence K. Euthanasie gestrandeter Wale. *Tierarzttempfehlung* 2003;153:540.

40. Bonner WN. Tötungsmethoden. In: Laws RM, Hrsg. *Antarktische Robben: Forschungsmethoden und -techniken*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 1993;150-160.
41. Sweeney JC. Was Praktiker über Walstrandungen wissen sollten. In: Kirk RW, Hrsg. *Kirks aktuelle tierärztliche Therapie 10*. Philadelphia: WB Saunders Co, 1989;721-727.
42. Daoust PY, Crook A, Bollinger TK, et al. Tierschutz und Sattelrobbejagd im atlantischen Kanada. *Kann J. Tierarzt werden?*2002;43:687-694.
43. Coughran D, Stiles I, Fuller PJ. Euthanasie gestrandeter Buckelwale mit Sprengstoff. *J Cetacean Res Manag* 2012;12:137-144.
44. Internationale Walfangkommission. *Bericht über den Workshop zu Tierschutzfragen im Zusammenhang mit der Verstrickung großer Wale*. IWC/62/15. Tagesordnungspunkt 5.2.1. Impington, England: Internationale Walfangkommission, 2010.
45. Knudsen SK, Øen EO. Explosionsinduziertes Neurotrauma bei Walen. *Neurosci Res*2003;46:377-386.
46. Gulland FMD, Nutter FB, Dixon K, et al. Gesundheitsbewertung, Antibiotikabehandlung und Verhaltensreaktionen auf Hütebemühungen eines Kuh-Kalb-Paares von Buckelwalen (*Megaptera novaeangliae*) im Sacramento River Delta, Kalifornien. *Aquat Mamm*2008;34:182-192.
47. Macdonald DW, Fenn MGP, Gelling M. Die Naturgeschichte der Nagetiere: Voranpassungen an die Pest. In: Buckle AP, Smith RH, Hrsg. *Nagetierschädlinge und ihre Bekämpfung*. Boston: CAB International, 2015;1-18.
48. Corrigan RM. Ratten und Mäuse. In: Hedges SA, Hrsg. *Mallis-Handbuch zur Schädlingsbekämpfung: Verhalten, Lebensgeschichte und Bekämpfung von Haushaltsschädlingen*. Valley View, Ohio: Mallis Handbook LLC, 2011;11-149.
49. Witmer G, Saylor R, Huggins D, et al. Ökologie und Management von Nagetieren in der Direktsaat-Landwirtschaft in Washington, USA. *Integr Zool*2007;2:154-164.
50. Wobeser G, Ngeleka M, Appleyard G, et al. Tularämie bei Hirschmäusen (*Peromyscus maniculatus*) während eines Bevölkerungsausbruchs in Saskatchewan, Kanada. *J Wildl Dis*2007;43:23-31.
51. Timm RM, Fisher DD. Ein wirtschaftliches Schwellenwertmodell für Hausmausschäden an der Isolierung, in *Verfahren*. 12. Vertebr Pest Conf 1986;237-241.
52. Day JW Jr., Hall CAS, Kemp WM et al., Hrsg. *Ästuarökologie*. Baltimore: John Wiley and Sons, 1989.
53. Eisemann JD, Petersen BE, Fagerstone KA. Wirksamkeit von Zinkphosphid zur Bekämpfung von Zwergratten, Dachratten, Hausmäusen, *Peromyscus* spp, Präriehunde und Erdhörnchen: eine Literaturübersicht (1942-2000), in *Verfahren*. 10. Wildl Damage Manag Conf 2003;335-349.
54. DeNicola AJ, Williams SC. Das Scharfschießen von Weißwedelhirschen in Vorstädten reduziert Kollisionen zwischen Hirschen und Fahrzeugen. *Human Wildl Conf*2008;2:28-33.
55. Witmer GW, Fagerstone KA. Der Einsatz von Giftstoffen bei der Haltung von Schwarzschnanz-Präriehunden: ein Überblick, in *Verfahren*. 10. Wildl Damage Manag Conf 2003;359-369.
56. Baril SF. *Wirksamkeit von 2 % Zinkphosphid, angewendet mit und ohne Vorköder zur Bekämpfung des Kolumbianischen Erdhörnchens*. Helena, Mont: Landwirtschaftsministerium von Montana, 1980.
57. Proulx G. Über den Missbrauch von Pestiziden zur Bekämpfung von Taschenratten und Richardson-Ziesel in der Landwirtschaft und den dringenden Bedarf an nachhaltigen Lösungen, in *Verfahren*. 10. Prairie Conserv Endanger Species Conf 2014;134-157.
58. Dolbeer RA, Bernhardt GE, Seamans TW, et al. Wirksamkeit von zwei Gaskartuschenformulierungen bei der Tötung von Waldmurmeltieren in Höhlen. *Wildl Soc Bull*1991;19:200-204.
59. Crabtree DG. Übersicht über aktuelle Wirbeltierpestizide. Verfügbar unter: digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1021&context=vpcone. Zugriff am 27. Februar 2019.
60. Baldwin RA, Meinerz R, Orloff SB. Ein Update zu Tools zur effektiven Bekämpfung von Taschenratten in Luzerne, in *Verfahren*. 43. West Alfalfa Forage Symp 2013;119-124.
61. Baldwin RA, Marcum DB, Orloff SB, et al. Der Einfluss von Fallentyp und Deckungsstatus bei den Fangratten von Taschenratten in Kalifornien. *Pflanzenschutz*2013;46:7-12.
62. Orloff SB. Bewertung eines unter Druck stehenden Absauggeräts zur Bekämpfung von Taschenratten und Belding-Ziesel in Luzerne. 25. Vertebr Pest Conf 2012;329-332.
63. Clark JP, Miller G. *Antrag auf bedingte Registrierung für die Verwendung von Verbindung 1080 zur Bekämpfung von Erdhörnchen in Kalifornien*. Sacramento, Kalifornien: Kalifornisches Ministerium für Ernährung und Landwirtschaft, 1995.
64. Sullins M, Sullivan D. Beobachtungen eines Gasexplosionsgeräts zur Bekämpfung von grabenden Nagetieren, in *Verfahren*. 15. Vertebr Pest Conf 1992;308-311.
65. Shadel RA. Wirksamkeit von Erschütterungssprenggeräten zur Beseitigung von Murmeltieren in Höhlen, in *Verfahren*. 23. Vertebr Pest Conf 2008;53-55.
66. Hildreth AM, Vantassel SM, Hygnstrom SE. Wildkatzen und ihr Management. NebGuide EC1781. Verfügbar unter: extensionpublications.unl.edu/assets/pdf/ec1781.pdf. Zugriff am 14. Februar 2019.
67. DeNicola AJ, Swihart RK. Durch Fang hervorgerufener Stress bei Weißwedelhirschen. *Wildl Soc Bull*1997;25:500-503.
68. DeNicola AJ, Weber SJ, Bridges CA, et al. Nicht-traditionelle Techniken zur Bewirtschaftung überreicher Hirschenpopulationen. *Wildl Soc Bull*1997;25:496-499.
69. Caudell JN. Überblick über die Wundballistikforschung und ihre Anwendbarkeit auf das Wildtiermanagement. *Wildl Soc Bull* 2013;37:824-831.
70. Schwartz JA, Warren RJ, Henderson DW, et al. Gefangenschafts- und Feldversuche einer Methode zur Immobilisierung und Euthanasie städtischer Hirsche. *Wildl Soc Bull*1997;25:532-541.
71. Stewart CM, Veverka NB. Das Ausmaß der Bleifragmentierung, die bei durch Scharfschießen getöteten Hirschen beobachtet wurde. *J Wildl Geschäftsführer* 2011;75:1462-1467.
72. Grund MD, Cornicelli L, Carlson LT, et al. Geschossfragmentierung und Bleiablagerung bei Weißwedelhirschen und Hausschafen. *Menschliche Wildinteraktion*2010;4:257-265.
73. American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006.
74. Lapidge SJ, Wishart M, Smith K, et al. Entwicklung eines Giftköders für Wildschweine (Hog-Gone) und eines Köderbehälters (Hog-Hopper) in Australien und den USA, in *Verfahren*. 14. Wildl Damage Manag Conf 2012;19-24.
75. Shapiro LC, Eason C, Bunt S, et al. Wirksamkeit von eingekapseltem Natriumnitrit als neues Hilfsmittel für die Wildschweinhaltung. *J Pest Sci*2016;89:489-495.
76. Baier J. Amphibien. In: American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006;39-41.
77. Baier J. Reptilien. In: American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006;42-45.
78. Amerikanische Gesellschaft der Ichthyologen und Herpetologen. *Richtlinien für den Einsatz lebender Amphibien und Reptilien in der Feld- und Laborforschung*. 2. Aufl. 2004. Verfügbar unter: www.asih.org/sites/default/files/documents/resources/guidelinesherpsresearch2004.pdf. Zugriff am 14. Februar 2019.
79. AVMA. AVMA-Richtlinien für die humane Schlachtung von Tieren: Ausgabe 2016. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Resources/Reference/AnimalWelfare/Documents/Humane-Slaughter-Guidelines.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
80. Witmer GW, Snow NP, Moulton RS. Wirksamkeit potenzieller chemischer Bekämpfungsmittel zur Beseitigung invasiver amerikanischer Ochsenfrösche (*Rana catesbeiana*). *Springerplus*2015;4:497.
81. Mader DR, Divers SJ, Hrsg. *Aktuelle Therapie in der Reptilienmedizin und -chirurgie*. St. Louis: Saunders Elsevier, 2014.
82. Nevarez JG, Strain GM, da Cunha AF, et al. Bewertung von vier Methoden zur Herbeiführung des Todes beim Schlachten amerikanischer Alligatoren (*Alligator mississippiensis*). *Bin J Vet Res* 2014;75:536-543.

10: Wildtiere in Gefangenschaft

10.1 Allgemeine Überlegungen

In Gefangenschaft gehaltene Wildtiere können als alle nicht domestizierten Tiere definiert werden, die sich in einer geschlossenen (eingezäunten Fläche oder einem Gebäude), kontrollierten und von Menschen verwalteten Situation befinden. Institutionen oder Einrichtungen, die in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere in den Vereinigten Staaten beherbergen, unterliegen den Vorschriften des Bundes und der Bundesstaaten. In einigen Fällen kann es gesetzlich vorgeschrieben sein, dass diese Einrichtungen über detaillierte Katastrophenvorsorgepläne verfügen.

10.1.1 Initiativen zur Vorbereitung

Derzeit laufen mehrere Initiativen, die die Notwendigkeit einer Entvölkerung in Gefangenschaft gehaltener Wildtiere verhindern könnten. Diese Strategien zielen darauf ab, Katastrophen in dieser Tierkategorie zu verhindern, zu mildern, darauf zu reagieren und sich davon zu erholen. In Zusammenarbeit mit dem USDA entwickelt das Zoo and Aquarium All Hazards Preparedness Response and Recover Fusion Center eine „Secure Zoo“-Strategie, die darauf abzielt, die Einschleppung von Infektionskrankheiten in alle Einrichtungen für in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere zu verhindern. Im Einklang mit anderen „Secure“-Programmen für landwirtschaftliche Arten soll Secure Zoo dazu dienen, in Gefangenschaft gehaltene Wildtierpopulationen zu schützen und den Anlagenbetrieb angesichts einer FAD-Bedrohung aufrechtzuerhalten. „Zoo Ready“, eine weitere Initiative des Zoo and Aquarium All Hazards Preparedness Response and Recover Fusion Center, fördert die Planung und Schulung aller Gefahren, um auf eine Vielzahl von Notfällen reagieren zu können. Eines seiner Ziele besteht darin, zu verhindern, dass Tiere lebensbedrohlichen Situationen ausgesetzt werden, in denen eine notfallmäßige Entvölkerung erforderlich sein könnte. Zoo Ready empfiehlt außerdem eine Vorausplanung mit staatlichen und bundesstaatlichen Tiergesundheitsbehörden, um Strategien zu ermitteln, um in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere vor potenziell neu auftretenden Krankheitsbedrohungen zu schützen.

10.2 Ereignisse Notwendige Entvölkerung

Die Entvölkerung von in Gefangenschaft gehaltenen Wildtierarten wird durch die Schwere des Ereignisses (z. B. ein FAD, das auf andere Weise nicht eingedämmt werden kann), durch Tierschützerwägungen (z. B. verhungernde Tiere aufgrund von Naturkatastrophen) oder durch andere katastrophale Vorfälle, die die Entscheidung für eine rasche Entvölkerung erforderlich machen, vorangetrieben, anstatt die Tiere auf humane Weise einzuschläfern.

Aufkommende Situationen wie Naturkatastrophen oder sich schnell ausbreitende Infektionskrankheiten können die Verfügbarkeit bevorzugter Sterbehilfetechniken erschweren und den Einsatz alternativer Methoden erforderlich machen. Weitere Forschung ist erforderlich, um die effizientesten, sichersten und humansten Entvölkerungstechniken für in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere zu ermitteln.

Es gibt zwei Hauptnotfallsituationen für Wildtieranlagen in Gefangenschaft, die die Diskussion über eine Entvölkerung auslösen können: Anlagenausfälle/Naturkatastrophen oder Infektionskrankheiten. Naturkatastrophen wie Tornados, Brände und Überschwemmungen sind spontan und können so schnell auftreten, dass keine Zeit bleibt, Tiere in Sicherheit zu bringen. Diese Fälle, in denen die Zeit ausreicht

Die Einschränkung, dass die Standards der Sterbehilfe beeinträchtigt werden müssen, wird sehr ungewöhnlich sein.

Bei Ausbrüchen von Infektionskrankheiten können in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere im Allgemeinen eingedämmt werden, um die Ausbreitung der Krankheit einzudämmen.

10.3 Besondere Überlegungen

10.3.1 Überlegungen zur Einrichtung

Wildtiere in Gefangenschaft gibt es in einer Vielzahl von Umgebungen, von zoologischen Einrichtungen über halboffene Wildreservate bis hin zu kleinen Streichelzoos. Daher müssen Lebensraum, Gehege, öffentlicher Zugang und andere im Folgenden aufgeführte Faktoren bei der Auswahl der Entvölkerungstechniken berücksichtigt werden.

- Halboffener Bereich: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren gehören die Zugänglichkeit, das Vorhandensein mehrerer Arten und das Vorhandensein zahlreicher Tiere (im Vergleich zu einer geringeren Anzahl in herkömmlichen Gehegen).
- Kleine Zoogehege: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren gehören betonbasierte Gehegeuntergründe und -wände, Versteckmöglichkeiten, Sichtbarkeit und die Anwesenheit mehrerer Tiere.
- Große Zoogehege: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren zählen Zugänglichkeit, artenreiche Gehege und die Anwesenheit zahlreicher Tiere.
- Volieren: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren zählen viele der gerade beschriebenen, je nachdem, ob die Exponate klein oder groß sind.
- Integrität der Ausstellung: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren gehören beschädigte Zäune oder andere Schäden durch Naturkatastrophen.
- Verfügbare Vorräte: Zu den zu berücksichtigenden Faktoren gehört die Verfügbarkeit von Euthanasielösung, Anästhetika, Waffen und Munition sowie anderen Vorräten.
- Entsorgung: Zu berücksichtigende Faktoren sind unter anderem die Frage, ob örtliche Deponien Tiere aufnehmen (insbesondere wenn injizierbare Anästhetika verwendet werden), die Biosicherheit, die Verfügbarkeit einer Bestattung vor Ort oder die Möglichkeit zur Kompostierung.

Bevor es zu Massenentvölkerungen kommt, müssen Beamte die damit verbundenen rechtlichen Fragen berücksichtigen, einschließlich internationaler, nationaler, bundesstaatlicher oder regionaler und lokaler Vorschriften (soweit anwendbar) und gegebenenfalls den Dialog mit den Behörden führen. Weitere rechtliche Bedenken betreffen Eigentumsrechte sowohl an den betreffenden Tieren als auch am Zugang zu ihren Standorten.

10.3.2 Artenüberlegungen

Bei der Wahl einer Methode müssen auch die Naturgeschichte und das Verhalten der zu depopulierenden Arten berücksichtigt werden. Der individuelle Umgang mit Tieren zur Euthanasie, die nicht an den Kontakt mit Menschen gewöhnt sind, kann belastender sein als entfernte Methoden der humanen Tötung. Soziale Individuen dürfen sich möglicherweise nicht voneinander trennen, was eine Entvölkerung der Gruppe erforderlich macht.

- In Rutschen oder anderen Handhabungsgeräten reagieren nichtheimische Arten, die selten gehandhabt werden, nicht auf die gleiche Weise wie heimische Arten.

- In vielen Betrieben mangelt es möglicherweise an geeigneter Ausrüstung für die Verarbeitung von Hufvieh (z. B. Rutschen, Laufgänge).
- Viele Arten in Gefangenschaftseinrichtungen sind vom Aussterben bedroht. Die Sammlung von genetischem Material (Spermien, Eizellen, andere Gewebe) kann bei der verwendeten Methode und dem Zeitraum für die Durchführung der Entvölkerung eine Rolle spielen.

Viele in Gefangenschaft gehaltene Wildtierarten gelten von Natur aus auch als gefährliche Tiere (z. B. große Fleischfresser, Megawirbeltiere und viele Primaten); Allerdings kann jedes Tier in einer ungewohnten oder stressigen Situation unberechenbar und gefährlich werden. Die menschliche Sicherheit ist von größter Bedeutung, wenn versucht wird, in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere zu entvölkern. An Entvölkerungsbemühungen sollten sich nur Personen beteiligen, die über eine angemessene Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit der betreffenden Art verfügen.

10.3.3 Persönliche Überlegungen

In Gefangenschaft gehaltene Wildtiere werden in der Regel von engagiertem Tierhaltungspersonal betreut. Daher kann die Mensch-Tier-Bindung auch in Notsituationen der Entvölkerung nicht außer Acht gelassen werden. Den Menschen, die sich um diese in Gefangenschaft gehaltenen Tiere kümmern, sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Betreuer sollten die Wahl haben, während der Entvölkerung anwesend zu sein oder nicht.

Für die sichere Entvölkerung gefangener Wildtiere ist qualifiziertes Personal erforderlich, das mit der Naturgeschichte jeder Art vertraut ist. Personen, die die Entvölkerung durchführen, müssen angemessen geschult und mit den gewählten Entvölkerungstechniken vertraut sein. Die falsche Anwendung einer Technik kann zu übermäßigem Leiden führen und muss vermieden werden.

Übermüdetes Personal kann für sich selbst und andere gefährlich sein oder die Entvölkerung nicht effektiv durchführen. Es ist von größter Bedeutung, genügend qualifiziertes Personal bereitzustellen, damit Pausen gewährt werden können, ohne die Effizienz der Ziele zu beeinträchtigen.

10.3.4 Logistische Überlegungen

In einer Notfallsituation mit beeinträchtigter Integrität des Geheges kann es zu einer chaotischen Situation kommen, in der viele Tiere nicht mehr einfach eingedämmt werden können. Die Sicherheit von Menschen hat in diesen Situationen oberste Priorität und kann die gewählte Methode zur Entvölkerung bestimmen. Eine vorausschauende Planung vor Notfällen ist von größter Bedeutung, und die folgenden logistischen Aspekte sollten berücksichtigt werden:

- Möglicherweise sind große Mengen Euthanasielösung und Anästhetika erforderlich. Die Quellen dieser Medikamente sollten ermittelt werden, bevor mit der Entvölkerung begonnen wird.
- Vorräte, Personal und unterstützende Dienstleistungen für das Personal (z. B. Wasser, PSA, Lebensmittel, Ausrüstung) können kostspielig sein. Vor der Veranstaltung sollte eine finanzielle Vorsorge getroffen werden.
- Die Entsorgung von Tieren, insbesondere von Großtieren, kann eine Herausforderung sein. Das Risiko sekundärer Toxizitäten muss durch strikte Biosicherheit und Koordination mit den entsprechenden Entsorgungsbehörden gemindert werden.

- Der Zugang zu Ausstellungen und Einrichtungen kann eingeschränkt sein, insbesondere im Falle einer Naturkatastrophe. Bevor mit der Entvölkerung begonnen wird, sollten geeignete Fahrzeuge und Ausrüstung beschafft werden.
- Benachbarte Exponate stellen mehrere Herausforderungen dar: Sie können durch eine Infektionskrankheit gefährdet sein, ihre Integrität kann beeinträchtigt sein oder sie können gefährliche Tiere enthalten. Diese Exponate können auch hilfreich sein, um entkommene Tiere einzudämmen oder als sichere Orte für das Personal zu dienen.
- Im Falle einer Naturkatastrophe oder eines anderen Notfalls ist möglicherweise kein Strom verfügbar. Es müssen Vorkehrungen wie Generatoren, Taschenlampen, Geräte, die keinen Strom benötigen, und manuelle Methoden zum Öffnen und Schließen von Käfigen getroffen werden.
- Kommunikation ist in Notfällen äußerst wichtig. Mobiltelefone und Funkgeräte sind in diesen Situationen möglicherweise nicht funktionsfähig. Daher muss allen Mitarbeitern die Logistik klar gemacht werden, bevor mit der Entvölkerung begonnen wird. Es werden zentrale Treffpunkte und -zeiten vorgeschlagen, um sicherzustellen, dass die Ziele wie geplant umgesetzt oder bei Bedarf geändert werden.
- Entvölkerungsmethoden, die in landwirtschaftlichen Umgebungen eingesetzt werden, funktionieren aus folgenden Gründen möglicherweise nicht in Wildtiersammlungen in Gefangenschaft:
 - Schaum: In Gefangenschaft gehaltene Wildtiersammlungen bestehen normalerweise nicht aus großen Populationen ausschließlich am Boden lebender Vögel in Gefangenschaft (z. B. können viele in Gefangenschaft gehaltene Vogelarten über den Schaum springen und sich darauf niederlassen).
 - CO₂ ist nicht wirksam bei Arten, die Winterschlaf halten, sich in Fossilien befinden, Neugeborene sind oder anderweitig eine hohe Anoxietoleranz aufweisen.
 - Der Bolzenschuss kann bei Vögeln, Säugetieren oder großen Huftieren wirksam sein, die trainiert oder leicht gehalten werden können. In vielen dieser Situationen können jedoch andere Sterbehilfemethoden genauso praktisch oder praktischer sein.

10.4 Umsetzung von Entvölkerungsmethoden

Wissenschaftliche Untersuchungen zu Methoden zur Entvölkerung in Gefangenschaft gehaltener Wildtiere in bewirtschafteten Umgebungen wurden bisher nicht veröffentlicht. Weitere Unterschiede zu landwirtschaftlichen Umgebungen sind der Mangel an Informationen darüber, wie in Gefangenschaft gehaltene Wildtiere entvölkert werden können, und biologische Merkmale, die die Anwendung von Methoden für Nutztier- und biomedizinische Forschungspopulationen erschweren.

10.4.1 Bevorzugte Methoden

Im unwahrscheinlichen Fall, dass eine Entvölkerung als angemessen erachtet wird, könnten viele in Gefangenschaft gehaltene Tiere durch normale Eindämmungs- und Handhabungsmethoden zugänglich gemacht werden. In dieser Situation kann die Entvölkerung durch eine Reihe individueller Euthanasieverfahren unter Verwendung artspezifischer Euthanasietechniken erreicht werden, die zuvor in den Euthanasiedokumenten der AVMA und der American Association of Zoo Veterinarians beschrieben wurden.^{1,2} Im Allgemeinen ermöglicht diese Art der Entvölkerung ausreichend

Vorbereitung ohne nennenswerte zeitliche Einschränkungen. Es wurde über die Entfernung kleinerer Individuenpopulationen aus Sammlungen gefangener Wildtiere berichtet, insbesondere zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten (z. B. *Kryptosporidium*-Infektion bei Reptilien, Einschusskörperchenkrankheit bei Schlangen).

10.4.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Zu den Fällen, in denen anerkannte Euthanasiemethoden möglicherweise nicht möglich sind, zählen Tierfluchten oder Tiergruppen, die in großen Gehegen wie großen Freiflugvolieren oder Freiluftthufbeständen gehalten werden.

Für Tierfluchten können die im Abschnitt „Wildtiere“ dieses Dokuments vorgeschlagenen Methoden angegeben werden (siehe Kapitel 9).

Bei Tieren in großen Gehegen oder sozialen Tieren, die nicht getrennt werden können, kann mit α -Chloralose oder anderen Anästhetika oder Beruhigungsmitteln behandeltes Futter erfolgreich sein, um Tiere für die Anwendung von Euthanasiemethoden zu immobilisieren. Bei Verwendung von behandeltem Futter die Tiere regelmäßig auf Immobilisierung prüfen

eine Distanz, die keine Kummer bereitet. Diese Methode kann unterschiedlich erfolgreich sein, da sie vom Verzehr der behandelten Lebensmittel durch die Tiere abhängt. Es kann erforderlich sein, zusätzliche oder andere Methoden der humanen Tötung einzusetzen, wenn behandelte Lebensmittel für einen Entvölkerungsversuch verwendet werden. Wenn die zuvor besprochenen Methoden nicht möglich oder erfolgreich sind, können Schusswaffen erforderlich sein, wie in Kapitel 9 (Freilebende Wildtiere) und Anhang B (Anmerkungen zum Schießen aus der Ferne) dieses Dokuments beschrieben.

Darüber hinaus kann bei begrenzter Verfügbarkeit von Narkose- und Euthanasiemitteln die Verwendung abgelaufener Arzneimittel in Betracht gezogen werden.

10.4.3 Nicht empfohlen

Unzutreffend.

10.5 Referenzen

1. American Association of Zoo Veterinarians. *Richtlinien für die Euthanasie nicht domestizierter Tiere*. Yulee, Florida: American Association of Zoo Veterinarians, 2006.
2. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.

Anhang A: Zusammenfassung

Diagramm der Methode Kategorien

A1-Definitionen

A1.1 Bevorzugte Methoden

Diesen Methoden wird höchste Priorität eingeräumt und sie sollten bevorzugt eingesetzt werden, wenn Notfallpläne entwickelt werden und wenn die Umstände eine sinnvolle Umsetzung in Notfällen ermöglichen. Bevorzugte Methoden entsprechen häufig den in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschriebenen Techniken, mit erforderlichen Anpassungen für begrenzte Zeiträume und große Tierpopulationen.

A1.2 Unter bestimmten Umständen zulässig

Diese Methoden sind nur zulässig, wenn davon ausgegangen wird, dass die Umstände des Notfalls die Fähigkeit zur angemessenen Umsetzung einer bevorzugten Methode einschränken. Mögliche Einschränkungen, die sich bei der Verwendung ergeben können

Zu den Methoden in dieser Kategorie gehören unter anderem das Risiko zoonotischer Krankheiten, die Sicherheit des Menschen, die Effizienz der Entvölkerung, einsetzbare Ressourcen, die Ausrüstung, der Zugang zu Tieren, Störungen der Infrastruktur und das Risiko der Krankheitsübertragung.

A1.3 Nicht empfohlen

Diese Methoden sollten nur dann in Betracht gezogen werden, wenn die Umstände die sinnvolle Umsetzung einer der bevorzugten oder unter bestimmten Umständen erlaubten Methoden ausschließen und wenn davon ausgegangen wird, dass das Risiko, nichts zu unternehmen, wahrscheinlich zu mehr Tierleid führt als das, was mit der vorgeschlagenen Entvölkerungsmethode verbunden ist. Beispiele für solche Situationen sind unter anderem der Einsturz oder die Beeinträchtigung von Gebäuden, in denen Tiere untergebracht sind, große radiologische Ereignisse, die völlige Unfähigkeit, über einen längeren Zeitraum sicheren Zugang zu Tieren zu haben, oder alle Umstände, die eine ernsthafte Bedrohung für den Menschen darstellen Leben oder Tierpopulationen.

A2 Methoden nach Arten

Die Entvölkerungsmethoden nach Arten wurden zusammengefasst (**Tabelle 1**).

Tabelle 1 erscheint auf der nächsten Seite.

Tabelle 1—Entvölkerungsmethoden nach Arten.

Arten und Umgebung	Bevorzugt	Erlaubt in eingeschränkte Umstände	Nicht empfohlen
Alle Arten	Alle POE- und POHS-Methoden für alle Spe-Städte ggf	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	Untrainiert = inakzeptabel
Kapitel 1: Begleittiere	POE Euthanasie-Lösung Überdosierung mit injizierbarem Anästhetikum Zweistufige Methode unter Verwendung von Euthanasielösung Titration oder Überdosierung des Anästhetikums bis zur Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer sekundären Methode (z. B. intravenöse KCl, physikalische Methode) Inhalationsanästhetika über die Kammer (< 7 kg). Körpergewicht), mit Bewusstlosigkeit, möglicherweise gefolgt von sekundärer Methode CO, CO ₂ pro POE	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika Alternative Wege (intrahepatisch, intrarenal) von Barbiturate Euthanasie-Lösungen IV-Injektion von > 60 % Magnesiumsulfat mit Beruhigungsmittel (nur Hunde) A-Chloralose, Urethan (nur Forschung) Enthauptung nach Sedierung (< 20 kg Körpergewicht). Gewicht)	Innerhalb von 50 s folgte ein neuromuskulärer Blocker durch sekundäre Maßnahme Ultrapotente Opiode (wilde Tiere) Lachgas, gefolgt von einer sekundären Methode Distanzschuss (wilde, nicht einfangbare Tiere) Mazeration (< 75 g Körpergewicht) Zervikale Luxation, nicht betäubt (Kaninchen, Nagetiere) Stromschlag mit Sedierung oder Anästhesie
Kapitel 2 Versuchstiere	POE und POHS		
Kleines Labor und Wildfang Nagetiere	POE	Überdosierung von Inhalationsanästhetika (Käfige kombinieren, vorfüllen). Kammer) Injizierbare Wirkstoffe Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika IP- Injektion von 70 %igem Ethanol Verwendung einer einzelnen Nadel oder Spritze für bis zu 5 Tiere (es sei denn, die Nadel wird stumpf)	
Hunde, Katzen, Frettchen und Kaninchen	Euthanasie-Lösung Überdosierung mit injizierbarem Anästhetikum. Zweistufige Methode mit Euthanasie Titration einer Lösung oder eines Anästhesiemittels bis zur Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer sekundären Methode (z. B. intravenöse KCl, physikalische Methode)		
Schafe, Ziegen und Schweine (Zuschlag zu den Kapiteln 4 und 5)	POE und POHS	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	
Nichtmenschliche Primaten	Zweistufige Methode mit Euthanasie Titration einer Lösung oder eines Anästhesiemittels bis zur Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer sekundären Methode (z. B. intravenöse KCl, physikalische Methode)	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Narkosemittel. Schuss	
Wasserwirbeltiere	Immersionsanästhetika	Schnelles Abkühlen für große, nicht kalteadaptierte Fische Trauma durch stumpfe Gewalteinwirkung mit sekundärer Methode	
Vogel und Geflügel (Ergänzung zu Kapitel 6)	Zweistufige Methode mit Euthanasie Titration einer Lösung oder eines Anästhesiemittels bis zur Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer sekundären Methode (z. B. intravenöse KCl, physikalische Methode)	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	
Kapitel 3: Rinder	POE und POHS Schuss PCB (alternative Injektionsplatzierung) Überdosierung mit Barbiturat oder Anästhetikum	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika PCB (mit Sedierung) Stromschlag	Orale Giftstoffe
Kapitel 4: Schweine	POE und POHS Überdosierung von injizierbarem Anästhetika Inhalationsgase Schuss Nicht durchdringende Leiterplatte mit unverlierbarem Bolzen Stromschlag Manuelles Trauma mit stumpfer Gewalteinwirkung	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika VSD+ Natriumnitrit	
Kapitel 5: Kleine Wiederkäuer, Hirsche, und Kameliden	POE und POHS Physikalische Methoden CO ₂ bei kleinen Wiederkäuern < 2 Monate alt. Überdosierung mit injizierbarem Anästhetikum	Schuss aus größerer Entfernung (Tiere, die nicht sein können gefangen) Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	Schuss aus einer Entfernung von > 3 Fuß mit einem begrenzten oder zurückhaltendes Tier
Kameliden	Leiterplatte		
Kapitel 6: Geflügel	POE und POHS		
Auf dem Boden gehaltenes, eingesperrtes Geflügel, einschließlich Unterbringung im Volierenstil	Schaumgeneratoren auf Wasserbasis Schaumdüsen auf Wasserbasis Begasung im ganzen Haus Teilweise Hausvergassung Containervergassung Zervikale Dislokation Mechanisch unterstützte Zervixluxation. Bolzenschussgerät	Schuss VSD+ Ausbluten Kontrollierter Abriss Enthauptung	VSD allein
Geflügel aus Käfighaltung	Vergassung im ganzen Haus Teilweise Hausvergassung Containervergassung	Druckluftschaum Zervikale Dislokation Mechanisch unterstützte Zervixluxation. Bolzenschussgerät VSD+ Enthauptung	Wasserbasierte Schaumgeneratoren Wasserbasierte Schaumdüsen Gunshot VSD allein
Geflügel im Freien	Unverlierbares Bolzenschussgerät Zervikale Dislokation Mechanisch unterstützte Zervixluxation. Containerisierte Begasung	Schaumgeneratoren auf Wasserbasis Schaumdüsen auf Wasserbasis Teilweise Hausbegasung Schuss mit Schusswaffe oder Schrotflinte. Ausbluten Kontrollierter Abriss Enthauptung Zervikale Dislokation	Vergassung im ganzen Haus VSD allein

Tabelle 1—Entvölkerungsmethoden nach Arten. (Fortsetzung)

Arten und Umgebung	Bevorzugt	Erlaubt in eingeschränkte Umstände	Nicht empfohlen
Laufvögel	POHS Mechanisch unterstützte Zervixluxation. Bolzenschussgerät Verschlucktes oder injiziertes Mittel. Schuss	Zervikale Dislokation Kontrollierter Abriss Containervergasung Ausbluten nach Betäubung oder Sedierung. Vergasung im ganzen Haus Teilweise Hausvergasung Schaumgeneratoren auf Wasserbasis. Druckluftschaum VSD+ Enthauptung	Wasserbasierte Schaumdüsen VSD allein
Begleiter, Lifestyle oder hochwertig Vögel	Unverlierbares Bolzenschussgerät Containervergasung Verschlucktes oder injiziertes Mittel. Zervikale Luxation	Schuss Schaumgeneratoren auf Wasserbasis. Schaumdüsen auf Wasserbasis. Druckluftschaum Enthauptung	VSD allein Kontrollierter Abriss Ausbluten Vergasung im ganzen Haus
Befruchtete Eizellen, Embryonen oder Neugeborene	Containervergasung Kühlung Einfrieren Mazeration		
Kapitel 7: Equiden	POE und POHS Zweistufige Methode mit Euthanasie Titration einer Lösung oder eines Anästhesiemittels bis zur Bewusstlosigkeit, gefolgt von einer sekundären Methode (z. B. intravenöse KCl, physikalische Methode) Schuss <small>Leberplatze</small>	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Sterbehilfsmittel oder Betäubungsmittel Schuss aus der Ferne Ausblutung über den Enddarm unter Narkose. Alternative Wege zur Euthanasie oder Narkose Wirkstoffe (intrarenal, intrahepatisch)	Choralhydrat IV-Injektion von > 60 % Magnesiumsulfat Orale Toxine
Kapitel 8: Wassertiere	POE und POHS Immersionmittel, injizierbare Mittel und physikalische Methoden (nach POE) Stromschlag (nach POHS)	Chlor Rotenon CO ₂ Trockeneis Hypothermischer Schock (schnelle Abkühlung) Enthauptung Zervikale Durchtrennung	Calciumoxid Schnelle Entwässerung von Kalk und Formalin
Wirbellose Wassertiere	Eintauchen in nicht inhalierte Substanzen (z. B. Magnesiumsalze, Nelkenöl, Eugenol, Ethanol), wenn möglich mit einem zweiten Schritt		
Kapitel 9: Freilaufende Wildtiere	POE		
Vögel	Inhalierte Wirkstoffe Physikalische Methoden nach POE Injizierbare Wirkstoffe: Anästhetika, Barbiturate, T-61	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika Tenside	Schuss Orale Wirkstoffe
Fledermäuse	Inhalationsanästhetikum	Überdosis eines injizierbaren Anästhetikums Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	Physikalische Methoden Schuss Pestizide, Köder, Begasungsmittel
Fleischfresser	Schuss	Zündbare Gaskartuschen Aluminiumphosphid Natriumcyanid	Natriumfluoracetat
Meeressäuger	Überdosis injizierbarer Anästhetika. Physikalische Methoden: Schuss, manuell angewandtes stumpfes Gewaltrauma, implosive Enthirnung	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Euthanasiemittel oder Anästhetika	Inhalierte Wirkstoffe Ausbluten
Nagetiere	Töte Fallen Schuss	Zündbare Gaskartuschen Kohlenmonoxid-Injektoren Natriumfluoracetat Aluminiumphosphid Rodentizide Propan-Sauerstoff-Explosoren	Raubtiere
Huftiere	Physikalische Methoden: PCB, Schuss, manuell angewandetes stumpfes Gewaltrauma	Injizierbare Wirkstoffe Giftstoffe	Inhalierte Wirkstoffe
Reptilien und Amphibien	Eintauchen in Narkosemittel. Injizierbare Narkosemittel	Abgelaufen, zusammengesetzt, nicht-pharmazeutische Qualität Sterbehilfsmittel oder Anästhetika Physikalische Methoden Inhalierte Wirkstoffe	Unterkühlung
Kapitel 10: Wildtiere in Gefangenschaft	POE	Schießen aus der Ferne	

Anhang B: Hinweise zum Fotografieren aus der Ferne

B1 Einführung

Schusswaffen können aufgrund einer Reihe unterschiedlicher Faktoren allein oder in Kombination als Mittel zur Entvölkerung ausgewählt werden. Zu diesen Faktoren gehören unter anderem der Zugang zu Tieren, humane Bedenken, die Verfügbarkeit von geschultem Personal, Personalmüdigkeit, Gründe für die Abwanderung, Logistik, Verfügbarkeit alternativer Methoden und Vorräte (einschließlich Munition), die Fähigkeit, lebenswichtige Organe anzugreifen, Sicherheitsrisiken für Menschen und unbeabsichtigte Ziele, Umweltbedenken, legaler Schusswaffengebrauch, ästhetische Bedenken und öffentliche Wahrnehmung. Eine angemessene Auswahl der Methoden und eine angemessene Beurteilung unter Druck und sich ändernden Umständen gelingt am besten, wenn im Voraus potenzielle Einsatzszenarien und bisherige Praktiken berücksichtigt werden. Im Idealfall führt der Gebrauch einer Schusswaffe zu minimalem Handhabungsaufwand und sofortigem Bewusstseinsverlust, da Projektile in das Gehirn eindringen. In solchen Fällen kann der Einsatz von Schusswaffen zur Entvölkerung als Euthanasie eingestuft werden.

Die Humanität von Schusswaffen als Entvölkerungstechnik hängt fast ausschließlich von den Fähigkeiten, der geeigneten Ausrüstung und dem Urteilsvermögen des Schützen ab.² Bei richtiger Durchführung ist es eine der humansten Methoden, freilaufende Wildtiere zu töten oder einzuschläfern. Bei unsachgemäßer Durchführung kann das Schießen zu Verletzungen führen, die erhebliche Schmerzen und Leiden verursachen können.

B2-Schulung

Um eine humane Entvölkerung mit Schusswaffen zu gewährleisten, ist Schulung unerlässlich. Diese Ausbildung muss Ansätze beinhalten, die eine kompetente Treffsicherheit gewährleisten; ein Verständnis der Sicherheitsprinzipien, der Tieranatomie und des Tierverhaltens; humaner Umgang mit Tieren; Verwendung geeigneter Schusswaffen-Geschoss-Kombinationen für den vorgesehenen Zweck; und angemessenes Urteilsvermögen unter Feldbedingungen. Für ein besseres Verständnis des angemessenen Einsatzes von Schusswaffen im häuslichen Bereich sind zusätzliche Daten erforderlich³ und nicht heimische Arten^{2,4-6}; Bei einem Schuss müssen anatomische Unterschiede in der Lage lebenswichtiger Organe sowie die Energie berücksichtigt werden, die erforderlich ist, um lebenswichtige Organe zu durchdringen und ausreichend zu beschädigen. Daher sind die aktuellen Empfehlungen in diesem Dokument weitgehend empirisch und nicht umfassend. Es müssen weitere Untersuchungen zur Endballistik und zu Wildtieren durchgeführt werden, um unser Verständnis der Mindestkaliber und -ladungen zu verbessern, die zur wirksamen Einschläferung von Wildtieren eingesetzt werden können.

Training und kontinuierliches Üben sollten zu Schützen führen, die Schüsse präzise in Zielorgane platzieren können, was zu sofortiger oder schneller Unempfindlichkeit führt. Unter beengten Bedingungen sollten Schützen sofortige Unempfindlichkeit erreichen, indem sie mit einem Schuss das Gehirn mit einer Erfolgsquote von mindestens 99 % treffen. Zumindest kurzfristige vorläufige Empfehlungen des Gremiums

sind, dass Schützen in der Lage sein sollten, mit einem Gewehr aus einer Entfernung von 100 Yards konstant Schüsse auf ein 2-Zoll-Ziel zu platzieren. Diese Empfehlung zwingt Schützen dazu, Herz und Lunge als Ziel zu priorisieren, da die Genauigkeit nicht ausreicht, um routinemäßig auf das Gehirn zu zielen, es sei denn, die Waffe wird aus nächster Nähe (< 50 Yards) eingesetzt. Derzeit gibt es jedoch Schulungen für Wildtiere, die dazu führen, dass Schützen routinemäßig Schüsse auf ein Ziel von < 2 Zoll aus einer Entfernung von 100 Yards abgeben und dadurch bei über 99 % der Tiere mit einem einzigen Schuss, der auf das Gehirn zielt, sofortige Bewusstlosigkeit erreichen können.² Das Gremium geht davon aus, dass staatliche und private Organisationen der Entwicklung von Trainingsprogrammen, die ein 1-Zoll-Ziel in einer Entfernung von 100 Yards erreichen, für künftige Entvölkerungsbemühungen Priorität einräumen werden.

B3 Sicherheit

Sicherheit muss für das Personal, das Schusswaffen nutzt, oberste Priorität haben. Vor und während der Entvölkerungsbemühungen müssen Schusswaffen mit Vorsicht gehandhabt und in einwandfreiem Zustand gehalten werden. Es muss sichergestellt sein, dass sich Menschen, Nichtzieltiere, wertvolle Gegenstände (z. B. Fahrzeuge, andere Maschinen, Panzer), Gebäude oder andere Personen nicht in der Schusslinie befinden oder verwundbar sind, wenn es zu einem Abpraller aufgrund eines Fehlschusses oder eines Schusses kommt, der das Ziel erreicht geht durch den Körper des Tieres. Beim Schießen in Umgebungen mit Beton, gepacktem Kies, Metall oder anderen harten Oberflächen besteht ein besonderes Risiko für Abpraller und sollte so weit wie möglich vermieden oder kompensiert werden. Um das Risiko für andere und Objekte in der Umgebung zu minimieren, ist es wichtig, die Anatomie von Tieren und die Eigenschaften von Schusswaffen zu verstehen, damit Zielorgane mit minimalem Risiko des Durchdringens abgefeuert werden. Wo möglich, sollte auf bleihaltige Munition verzichtet werden, um die Kontamination von Kadavern und der Umwelt zu minimieren. Die Verwendung von bleifreier Munition kann in manchen Fällen einen Kompromiss hinsichtlich Genauigkeit, Tödlichkeit und Sicherheit darstellen.⁴

Zu den allgemeinen Sicherheitsgrundsätzen für den Gebrauch von Schusswaffen gehören die folgenden:

- Gehen Sie davon aus, dass alle Schusswaffen geladen sind.
- Achten Sie stets darauf, in welche Richtung die Mündung zeigt.
- Richten Sie niemals Schusswaffen auf sich selbst, andere oder andere unbeabsichtigte Ziele.
- Halten Sie die Finger vom Abzug fern, bis Sie feuerbereit sind.
- Schießen Sie nicht, wenn unbeabsichtigte Ziele durch Fehlschüsse, durchschlagende Schüsse oder Querschläger im Hintergrund gefährdet sind.
- Entfernen Sie immer die Munition aus Schusswaffen, wenn die Schusswaffen nicht verwendet werden.
- Legen Sie niemals die Mündung der Waffe gegen den Körper eines Tieres; Ein minimaler Mündungsabstand von 1 bis 2 Fuß vom Körper minimiert das Risiko von Gewehrlaufexplosionen aufgrund von Schüssen, wenn die Mündung zu nah am Körper ist.
- Querschläger können durch die Positionierung von Schusswaffen senkrecht zum Schädel minimiert werden, wobei der Schussweg vom Großhirn zum Foramen magnum verläuft, wenn das Gehirn aus nächster Nähe anvisiert wird.

B4 Umgang mit Tieren

Ein solides Verständnis des Verhaltens und Umgangs mit Tieren ist für den Einsatz von Schusswaffen bei Entvölkerungsbemühungen von entscheidender Bedeutung. Das Personal muss verstehen, wann Panikverhalten aufgrund von Schüssen, anderen menschlichen Aktivitäten, Reaktionen von Tiergruppen, Umwelteinflüssen oder anderen Gründen wahrscheinlich auftritt. Dieses Verständnis wird es dem Personal ermöglichen, die Belastung der Tiere zu minimieren, indem die Aktivitäten so weit wie möglich angepasst werden.

Wenn möglich und praktikabel, sollten grundlegende humane Haltungsmethoden angewendet werden, um Tiere in Umgebungen oder Positionen zu bringen, in denen die Schussgenauigkeit maximiert und die Belastung minimiert wird. Das Führen von eingesperrten Tieren in Rückhaltevorrichtungen ist vorzuziehen, wenn das Schießen sicher durchgeführt werden kann. Im Idealfall können entkommene Haustiere in kleinere, abgegrenzte Bereiche geleitet werden. Freilaufende Haustiere, die praktisch nicht geführt werden können, Wildtiere und Wildtiere müssen möglicherweise aus der Ferne erschossen werden.

Überlegungen zu B5-Schusswaffen

Um einen schnellen und menschenwürdigen Tod zu ermöglichen, müssen geeignete Schusswaffen und Munition eingesetzt werden.^{3,4} (Tabelle 2). Die Genauigkeit und Präzision von Schusswaffen sollte vor dem Schießen auf einem Schießstand getestet werden. Es wird den Schützen dringend empfohlen, bei jedem Schießvorgang einen Entfernungsmesser zu verwenden, um Entfernungen abzuschätzen.

Ein mit Schusswaffen als Entvölkerungsmethode verbundenes Risiko ist die mögliche Bleiverunreinigung von Kadavern.^{6,7}

Ein Tier sollte nur erschossen werden, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Eine humane Tötung (sofortige Bewusstlosigkeit) wird als sehr wahrscheinlich eingeschätzt.
- Das Schießen wird von erfahrenen, erfahrenen und verantwortungsbewussten Schützen durchgeführt, die für die Aufgabe geeignet sind und über nachgewiesene Treffsicherheit verfügen.
- Das Tier befindet sich im ethischen Bereich des Schützen und der verwendeten Ausrüstung. Caudell et al definierte die ethische Reichweite als den weitesten Schuss, der ausgeführt werden kann und der zu einer humanen Tötung führt (sofortige oder nahezu sofortige Handlungsunfähigkeit) mit einer geringen Chance, den Zielbereich zu verfehlen (zuvor definiert als 1 % Chance, das Ziel zu verfehlen) und keine Kompromisse bei der Sicherheit. Das Ethische

Die Reichweite hängt von der jeweiligen Situation, den Fähigkeiten des Schützen in verschiedenen Positionen und der effektiven Reichweite der verwendeten Schusswaffe und Munition ab.

- Das Tier ist deutlich zu sehen und zu erkennen.
- Das Schießen ist sicher (dh es gibt eine sichere Rücklaufsperrung und keine harten Oberflächen oder Wasser in der Nähe des Ziels).

Im Zweifelsfall nicht schießen.

Feldschießeinsätze führen möglicherweise nicht immer zu einer sauberen Tötung aller Tiere. Daher sind schnelle Folgemaßnahmen unerlässlich, um sicherzustellen, dass alle verletzten Tiere schnell und menschlich geortet und getötet werden. Der Tod kann durch folgende Beobachtungen bestätigt werden:

- Der Kadaver ist schlaff und die Muskeln sind entspannt (die Beine sollten nicht steif, gestreckt oder angespannt sein). Dies sollte nicht mit reflexartigen unkoordinierten Gliedmaßenbewegungen, Keuchen oder Würgen verwechselt werden, die unmittelbar nach dem Tod auftreten können und für Beobachter, die mit diesen Anzeichen nicht vertraut sind, Anlass zur Sorge geben können.
- Keine Kopf- oder Schwanzbewegungen oder Schütteln.
- Keine rhythmische Atmung.
- Kein Augenzwinkern (die Augen sind starr und glasig).

Bestehen Zweifel an der Feststellung des Todes, sollte ein weiterer tödlicher Schuss abgegeben werden. Zusätzlich zu den gerade beschriebenen Beobachtungen kann der Tod durch Berühren der Hornhaut des Auges bestätigt werden, um eine Blinzelreaktion hervorzurufen. Die Pupillen der Augen sollten vollständig geweitet sein und es kommt zu einem Farbverlust der Schleimhäute, die nach Druckeinwirkung fleckig und blass werden und sich nicht wieder auffüllen.

Wenn einer der folgenden Punkte zutrifft, sollte nicht geschossen werden:

- Im Hintergrund befinden sich Objekte, die unsichere Bedingungen schaffen (z. B. Menschen, Gebäude, potenziell explosive Geräte, andere Tiere, die nicht getötet werden sollen).
- Die Schützen sind Amateure oder ungeübt.
- Der Schuss liegt außerhalb des ethischen Bereichs eines ausgebildeten Schützen und der vorhandenen Ausrüstung.
- Für den Einsatz von Nachtsicht- oder Wärmebildgeräten ist nicht genügend Licht vorhanden oder es steht nicht ausreichend künstliches Licht zur Verfügung.
- Bei Aufnahmen aus der Ferne kann die Beschaffenheit des Terrains

Tabelle 2—Waffenauswahl, Schussplatzierung und empfohlene Schussentfernungen zur Maximierung der Effizienz.

Effizienz und Menschlichkeit basierend auf situativen Notwendigkeiten und Überlegungen (gegenüber der Bequemlichkeit des Schützen) beim Töten von Hirschen.

Kaliber	Gehirn oder C1-C3 (Yards)	C4 nach oben Brust (Yards)	Herz oder Brust Hohlraum (Yards)
.22 Randfeuer-Unterschall	0–40 (nur Kopf)*	Nicht empfohlen	0–100*
.223/.22–250	0–125	125–200	200–400*
.243/.25–06	0–125	125–250	250–400*
.270/.300	0–125	125–250	250–400

* Gehen Sie bei der Orientierung diskret vor – Kenntnis der genauen Anatomie im Verhältnis zu äußeren morphologischen Merkmalen ist notwendig.

Ziele für die Halswirbelsäule können von geschultem Personal verwendet werden.^s

Regen verringert die Genauigkeit und verhindert den humanen und sofortigen Transport verwundeter Tiere. Wenn sich ein Tier außerhalb der Reichweite befindet oder von Felsen oder Vegetation verdeckt wird, schießen Sie nicht.

B5.1 Physische Schießmethoden

Schießen Sie nur, wenn die Tötungszone eines Tieres deutlich sichtbar ist und sich innerhalb der effektiven Tötungsreichweite der verwendeten Schusswaffe und der Fähigkeiten des Schützen befindet.

Der Kopf (Gehirn), die obere Halswirbelsäule (C1 bis C3) oder der Brustkorb (Herz und Lunge) sollten das Ziel sein. Für einen schnellen und humanen Tod ist ein Schuss ins Gehirn oder in die obere Halswirbelsäule optimal. Brustschüsse können unter bestimmten Umständen vorzuziehen sein, da Herz und Lunge den größten lebenswichtigen Bereich darstellen und ein präziser Schuss unter bestimmten Feldbedingungen oder wenn die Genauigkeit des Schützen begrenzt ist, besser erreichbar ist. Obwohl Schüsse in den Kopf eher zu sofortigem Bewusstseinsverlust führen, muss das Risiko berücksichtigt werden, dass ein kleinerer, anspruchsvoller Zielbereich verfehlt wird, und auch die Zerstörung von Gewebe, das für Krankheitstests benötigt werden könnte.

B6-Geschossauswahl

Die Auswahl der Kugeln, die zu den Schusswaffen passen, die für bestimmte Umgebungen und Ziele ausgewählt wurden, ist entscheidend für die Maximierung der Humanität und Sicherheit der Entvölkerungsbemühungen. Geschosse können Vollspitzgeschosse, Hohlspitzgeschosse oder Vollmantelgeschosse sein. Vollmetallmantelgeschosse und einige Vollkupfergeschosse dehnen sich nicht aus und zersplittern nicht beim Aufprall auf Ziele und stellen das größte Risiko dar, den Körper zu verlassen. Diese Geschosse übertragen die Energie auch nicht effizient auf das Zielgewebe, weshalb Vollmantelgeschosse nicht zu empfehlen sind.⁹

B7 Geschossgeschwindigkeit

Die Endgeschwindigkeit von Geschossen muss hoch genug sein, dass das Geschoss so tief in das Tier eindringt, dass es zu einem Trauma am Zielorgan oder an der Zielstruktur führt. Außerdem müssen Kugeln mit ausreichender Geschwindigkeit einschlagen, damit die Kugel ordnungsgemäß funktionieren kann. Viele Geschosse sind so konzipiert, dass sie sich ausdehnen oder fragmentieren, wenn sie auf weiches Gewebe (z. B. Muskeln, Lunge) treffen. Dieser Prozess der Expansion und Fragmentierung vergrößert den Durchmesser des primären Wundkanals und führt zu Traumata und Blutungen. Geschosse mit höherer Geschwindigkeit verursachen auch die Bildung eines temporären Wundkanals, der zu einem zusätzlichen Trauma für Körpergewebe führen kann, das vom permanenten Wundkanal entfernt ist. Dies kann ausschlaggebend dafür sein, dass das Ziel schnell außer Gefecht gesetzt wird, wenn das primäre Ziel nur um kurze Distanz verfehlt wird.

Im Allgemeinen sind Unterschallgeschosse eine schlechte Wahl für die Einschläferung von Wildtieren. Im ersten Entscheidungsprozess scheinen Unterschallgeschosse eine geeignete Wahl zu sein. Sie sind leise, weil sie die Schallmauer nicht durchbrechen (und mit einem Schalldämpfer gibt es fast keinen Lärm, der andere Tiere stören könnte), und diejenigen, die mit der Verwendung von Unterschallgeschossen nicht vertraut sind, könnten sie als sicherer empfinden, weil sie sich langsamer bewegen. Aber

Unterschallgeschosse führen wahrscheinlich zu einer langen Kampfunfähigkeit und können weniger sicher sein als Geschosse, die mit Überschallgeschwindigkeit abgefeuert werden. Unterschallgeschosse schlagen mit einer Geschwindigkeit ein, die nicht ausreicht, um einen signifikanten vorübergehenden Wundkanal zu bilden, und dehnen sich oft nicht aus, es sei denn, die Geschosse sind vom Hersteller so konzipiert, dass sie sich bei niedrigen Geschwindigkeiten (d. h. < 1.000 Fuß/Sekunde) ausdehnen oder fragmentieren⁴). Unterschallgeschosse können auch ein Tier mit geringer Deformation durchdringen, was dazu führt, dass das Geschoss das Tier mit geringem Trauma (außer dem primären Wundkanal), geringem Geschwindigkeitsverlust und der Möglichkeit, hinter dem Ziel zusätzlichen Schaden anzurichten, verlässt. Aus diesen Gründen werden Unterschallgeschosse in den meisten Situationen nicht empfohlen.

B8 Auswahl an Schusswaffen

Die folgenden Faktoren müssen berücksichtigt werden, wenn Schusswaffen für eine bestimmte Entvölkerungsmaßnahme ausgewählt werden:

- Sicherheit und Genauigkeit stehen im Vordergrund.
- Auswahl von Schusswaffen mit ausreichender Mündungsenergie und Geschossen mit geeigneter Masse, um unter den gegebenen Umständen Zielorgane zu durchdringen.
- Lizenzen und Vorschriften in Bezug auf Schusswaffen können ein Problem darstellen; Daher ist es wichtig, alle Gesetze zum Waffengebrauch und -besitz zu kennen und zu verstehen.
- Die öffentliche Wahrnehmung variiert auch regional; Daher kann Sensibilität die eigenen Entscheidungen beeinflussen. Beispielsweise ist der Einsatz einer sogenannten Angriffswaffe möglicherweise nicht die beste Wahl.
- Es ist sehr wahrscheinlich, dass das Abfeuern einer Schusswaffe Tiere in Hörweite erschreckt. Daher sollten die Verfahren idealerweise die Reaktion des Tieres berücksichtigen (dh ein solches Verhalten antizipieren). Die Verwendung von Schalldämpfern (Schalldämpfern) ist in einigen Gerichtsbarkeiten zulässig, erfordert jedoch, dass solche Schusswaffen beim Anbringen eines Schalldämpfers erneut ausgerichtet werden, um die Genauigkeit sicherzustellen.
- Der Einsatz von Schusswaffen aus der Luft darf nur von entsprechend geschultem und erfahrenem Personal durchgeführt werden.

B9-Pistole

Wie bei Gewehren gibt es auch bei Handfeuerwaffen unterschiedliche Systeme, Kaliber und Lauflängen. Für die jeweilige Aufgabe muss die passende Kombination aus Schusswaffe und Kaliber ausgewählt werden. Genau wie bei Gewehren müssen ausgebildete Schützen bei jeder Handfeuerwaffe, die sie verwenden dürfen, ihre ethischen Grenzen kennen. Leider gibt es nur wenige empirische Untersuchungen zum Einsatz von Handfeuerwaffen sowie zu den Mindestkalibern und Ladungen, die erforderlich sind, um wildlebende und heimische Arten schnell außer Gefecht zu setzen.

Im Allgemeinen eignen sich Handfeuerwaffen für Ziele auf kurze Distanz (d. h. < 10 Yards) und werden typischerweise auf den Schädel und die obere Halswirbelsäule der Zieltiere eingesetzt. Die AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren¹¹ weisen darauf hin, dass Handfeuerwaffen möglicherweise nicht genügend Mündungsenergie erreichen, um aus allen Richtungen in den Schädel einzudringen und Gehirngewebe zu zerstören, wenn sie getötet werden.

Tiere mit einem Gewicht von mehr als 400 lb (180 kg) werden geschnürt. Allerdings gibt es unterschiedliche Empfehlungen hinsichtlich der minimalen Mündungsenergie, die zur Zerstörung des Gehirngewebes größerer Tiere erforderlich ist.^{9,10} Diese Abweichung ist wahrscheinlich auf den Mangel an von Experten überprüften veröffentlichten Daten zu diesem Thema zurückzuführen, und Empfehlungen für höhere Mindestmündungsenergien sind wahrscheinlicher, wenn die Erfahrung und das Können des Schützen weniger umfassend sind; Qualifizierte, geschulte Fachkräfte können mit niedrigeren Mündungsenergien effektiver arbeiten, da sie Kaliber, Tiergröße, Schusswinkel und spezielle anatomische Gesichtspunkte besser berücksichtigen können. Folglich sollten Gewehre, Handfeuerwaffen größeren Kalibers oder Handfeuerwaffen kleineren Kalibers mit schwereren Ladungen oder längeren Läufen als allgemeines Konzept in Betracht gezogen werden, das alle Umstände abdecken soll, in denen das Ziel darin besteht, Gehirngewebe sofort zu zerstören, wenn ein Durchdringungsbedarf besteht dichte Knochenstruktur der Schädel schwererer Tiere.

Unter idealen Bedingungen sollten Tiere, die mit Pistolen erschossen werden, still stehen und dem Schützen zugewandt sein. Das Geschoss sollte in den Schädel eindringen, wie in den AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren beschrieben.¹¹ und der Geschossflug sollte auf die Wirbelsäule gerichtet sein, um einen Austritt zu verhindern. In manchen Situationen ist eine an der Schläfe platzierte Kugel, die seitlich durch das Gehirn geschossen wird, sehr effektiv, aber die Gewährleistung eines sicheren Hintergrunds ist aufgrund des erhöhten Risikos des Projektildurchgangs wichtiger. Die empfohlenen Eigenschaften einer Waffe lauten wie folgt:

- Eine .22-Pistole, geladen mit .22-Langgewehrsgeschossen mit Vollspitze, ist möglicherweise die am häufigsten verwendete Wahl. Ein .22 erzeugt den geringsten Lärm, um akustische Reize zu minimieren, die Tiere alarmieren.
- Alternative Ladungen und Kaliber umfassen .380, 9 mm, .38 Special und .45 ACP. Allerdings muss die Ladung auch hoch genug sein, damit diese Geschosse ausreichend durchschlagen. Diese Kaliber sollten auf der Grundlage des Knochens, den das Geschoss durchdringen soll, in Betracht gezogen werden. Als allgemeine Regel gilt, dass Sie möglichst wenig Energie aufwenden sollten, um in das Zielgewebe einzudringen und es ausreichend zu zerstören, um ein humanes und sicheres Ergebnis zu gewährleisten.
- Größere Kaliber (.357 Magnum, .41 Magnum, .44 Magnum und andere) sind akzeptabel, sind jedoch sehr laut (sofern sie nicht unterdrückt werden), haben einen starken Rückstoß und verursachen erhebliche Gewebeschäden sowie mehr Gewebe und Flüssigkeitsspritzer hinter dem Ziel Tier und erhöhte Wahrscheinlichkeit, dass die Kugel das Tier verlässt. Allerdings können großkalibrige Pistolen erforderlich sein, um den Schädel größerer Tiere mit robusten Schädelknochen zu durchdringen, wenn kein Gewehr oder eine Schrotflinte zur Verfügung steht.

B10-Gewehr

Im Vergleich zu Pistolen haben Gewehre aufgrund der längeren Läufe im Allgemeinen eine höhere Mündungsgeschwindigkeit und eine höhere Genauigkeit auf Distanz. Daher könnten Gewehre für viele Entwölkungsbemühungen nützlicher sein. Es gibt mehrere Arten von Gewehraktionen (Einzellaktion, Repetiergewehr, Halbautomatik und Vollautomatik). Die Prop-

Je nach Situation sollte die Aktion des Gewehrs gewählt werden.

Gewehre können auf jede Entfernung eingesetzt werden, Pistolen sind jedoch aus nächster Nähe und in beengten Umgebungen besser zu handhaben. Wie bereits erwähnt, können Anpassungen des Kalibers und der Geschossauswahl für die jeweiligen Entfernungen erforderlich sein.

Wie bei einer Pistole sollten sich Tiere, die mit einem Gewehr erschossen werden, bei beengten Verhältnissen stationär und vor dem Schützen befinden. Mit einem Gewehr sind weite Schüsse möglich, wenn es nicht möglich ist, das Tier sicher zu fangen und zu kontrollieren. Das Gremium empfiehlt Folgendes zu berücksichtigen, wenn Gewehre auf große Entfernungen (> 25 Yards) verwendet werden:

- Gewehre ausgestattet mit einer 3X Wenn möglich, werden Zielfernrohre mit größerer oder größerer Leistung bevorzugt.
- In Situationen mit vielen Zielen können halbautomatische Aktionen angebracht sein.
- Es müssen geschulte und erfahrene Schützen eingesetzt werden, die mit der Verwendung und Wartung des gewählten Gewehrs gut vertraut sind.
- Schützen müssen Distanz, Seitenwind und Winkel berücksichtigen.
- Gewehre müssen vor der Veranstaltung nachvisiert werden, um die Genauigkeit zu gewährleisten, da Zielfernrohre und offene Visierungen durch Vibrationen beeinträchtigt werden können.
- Bei Tieren, die sich vom Schützen entfernen, können Wirbelsäulenschüsse erforderlich sein. In solchen Fällen ist das bevorzugte Ziel die Halswirbelsäule (von den Hinterhauptsknochen bis zur Brustwirbelsäule). Dies ist ein schwierigerer Schuss und die Winkel sind entscheidend für die gewünschte Platzierung des Geschosses.
- Das Gremium empfiehlt die Verwendung von Kalibern und Geschossen, die auf die Größe des Tieres abgestimmt sind, sowie die Verwendung von erweiterbaren Geschossen (die Geschossspitze, wodurch der Geschossdurchmesser vergrößert wird, was zu größeren Gewebeschäden führt).
- Die Genauigkeit des Gewehrs und des Schützen wird durch die Verwendung von Gewehrstützen (z. B. Stativ, Sandsäcke) erheblich verbessert.
- Der Schütze sollte darauf vorbereitet sein, zusätzliche Schüsse zu machen. Daher sollte je nach Anzahl der ausgewählten Tiere und der Umgebung eine beträchtliche Menge Munition sofort verfügbar sein.

B11-Schrotflinte

Mit Schrotpatronen geladene Schrotflinten werden typischerweise zum Schießen auf sich bewegende Ziele verwendet, während mit Geschossen geladene Schrotflinten oder gezogene Läufe eher für stationäre Ziele mittlerer Distanz geeignet sind. Schrotflinten sind laut (sie sind bei effektiver Geräuschunterdrückung schwer zu bedienen) und können je nach Schussladung (BBs unterschiedlicher Größe oder Geschosse) zu erheblichen Gewebeschäden und Gewebespritzern führen. Schrotflinten mit Pelletgeschossen können für die Euthanasie auf kurze Distanz akzeptabel sein, da sie über genügend Energie verfügen, um den Schädel zu durchdringen, und weniger wahrscheinlich aus dem Körper austreten als Geschosse aus Pistolen oder Gewehren. Hochwertige Schrotflinten mit gezogenen Läufen und Geschossesgeschossen eignen sich für Brustschüsse auf weniger als 100 Yards. Alternativ Schrotflinten

Ausgestattet mit einem Lauf mit glattem Lauf und größeren Geschossen (vorzugsweise Schrot) sind sie auf mittlere Entfernungen mit dem entsprechenden Choke (< 30 Yards) akzeptabel, sollten aber, wenn möglich, eine alternative Wahl sein.

B12 Zusätzliche Überlegungen

Definieren Sie Projektziele und legen Sie eine akzeptable Schussplatzierung fest (z. B. nur Gehirn oder obere Halswirbelsäule, untere Halswirbelsäule oder oberer Brustkorb, Brustkorb, jede Schussplatzierung ist akzeptabel). Dies bestimmt die Gesamtstrategie, die Priorisierung der Schussplatzierung und die Entscheidung, ob geschossen werden soll.

Bestimmen Sie die Artgröße und andere anatomische Überlegungen: akzeptable Kriterien für die Schussplatzierung; erwartete Bereiche; Qualität und Typ von Schusswaffen, Optik und Zubehör; Personalkompetenz und Erfahrung; und Schusstechniken (z. B. Unterstützung auf der Fahrzeugplattform, relative Anzahl von Kontaktpunkten für Stabilität, Feldimprovisation, Hubschrauber). Dies bestimmt die Wahl des Kalibers und des Projektils.

Minimieren Sie den psychischen Stress, indem Sie die Wahrnehmung der Artgenossen für die Operation durch eingeschränkte direkte Sichtlinie oder akustische Reize minimieren.

Benutzen Sie das Körpergewicht sowie die Schädeldicke und -konfiguration (z. B. Geweih, Hörner, einzigartige Anatomie um die Gehirnschale), um den Kaliberbereich und die Optionen sowie den Geschosstyp zu bestimmen. Auch die Platzierung des Schusses (z. B. Kopf, Wirbelsäule, Körper) bestimmt Kaliber und Geschosstyp. Schließlich wirkt sich eine größere Entfernung zu Zielen auf den Energieverlust aus. Dies führt zu einem Präzisionsverlust, der teilweise durch einen Entfernungsmesser ausgeglichen werden kann, und erfordert Schusswaffen, die mehr kinetische Energie liefern.

Da die durchschnittlich erwartete Kampfdistanz zunimmt, sollte man eine Schusswaffe der nächsthöheren Kaliberkategorie (.22, .223/22-250, .243/25-06, .270/308, .300 Magnum/.338, .) wählen. 400+ pro 50 to

100 m. Kaliber von .400+ sind für die Megafauna aus nächster Nähe konzipiert. Konvertieren Sie das Kaliber in den kinetischen Energiebereich.

Verwenden Sie ein möglichst zerbrechliches Geschoss, um die Sicherheit zu maximieren und die Gefahr des Durchschlagens zu minimieren. Das Geschoss muss peripheres Gewebe durchdringen, um ausgewähltes Gewebe mit genügend verbleibender Energie zu treffen, um zuverlässig tödlich zu sein.

B13 Referenzen

1. AVMA. AVMA-Richtlinien für die Euthanasie von Tieren: Ausgabe 2013. Verfügbar unter: www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf. Zugriff am 7. Februar 2019.
2. DeNicola AJ, Weber SJ, Bridges CA, et al. Nicht-traditionelle Techniken zur Bewirtschaftung überreicher Hirschkolonien. *Wildl Soc Bull*1997;25:496–499.
3. Thomson DU, Wileman BW, Rezac DJ, et al. Computertomographische Auswertung zur Bestimmung der Wirksamkeit der Euthanasie bei einjährigen Mastrindern durch den Einsatz verschiedener Schusswaffen-Munition-Kombinationen. *Bin J Vet Res*2013;74:1385–1391.
4. Caudell JN. Überblick über die Wundballistikforschung und ihre Anwendbarkeit auf das Wildtiermanagement. *Wildl Soc Bull* 2013;37:824–831.
5. DeNicola AJ, Miller DS, DeNicola VL, et al. Beurteilung der Humanität durch gezielte Schüsse auf das Gehirn und die Halswirbelsäule zur Entvölkerung von Hirschen unter Feldbedingungen. *Plus eins*2019;14:e0213200.
6. Grund MD, Cornicelli L, Carlson LT, et al. Geschossfragmentierung und Bleiablagerung bei Weißwedelhirschen und Hausschafen. *Menschliche Wildinteraktion*2010;4:257–265.
7. Stewart CM, Veverka NB. Das Ausmaß der Bleifragmentierung, die bei durch Scharfschießen getöteten Hirschen beobachtet wurde. *J Wildl Geschäftsführer* 2011;75:1462–1467.
8. Caudell JN, Stopak SR, Wolf PC. Bleifreie Hochleistungsgewehrsgeschosse und ihre Anwendbarkeit im Wildtiermanagement. *Menschliche Wildinteraktion*2012;6:105–111.
9. USDA. Operational guidelines: euthanasia. January 2004. Verfügbar unter: www.dem.ri.gov/topics/erp/nahems_euthanasia.pdf. Zugriff am 14. Februar 2019.
10. Humane Slaughter Association. Humane Tötung von Nutztieren mit Schusswaffen. Verfügbar unter: www.hsa.org.uk/humane-killing-of-livestock-using-firearms-introduction/introduction-2. Zugriff am 14. Februar 2019.