

Informations- und Dokumentationsstelle für Tierschutz- und Veterinärrecht¹, Institut für Tierschutzwissenschaften und Tierhaltung², Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität Wien; Ethik- und Tierschutzkommission³ der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebensqualität von Versuchskatzen durch Enrichment-Maßnahmen – ein Überblick

R. Binder^{1,2,3*} und S. Chvala-Mannsberger³

Eingelangt am 14. Juli 2022

Angenommen am 2. Oktober 2022

Veröffentlicht am 31. Oktober 2022

Schlüsselwörter: Katze, Refinement, Haltungsumwelt, Sozialkontakt, Management, Tierschutz, Tierschutzgremium.

Keywords: Cat, refinement, environment, social interaction, management, animal welfare, Animal Welfare Body.

■ Zusammenfassung

Obwohl Katzen als Versuchstiere eine untergeordnete Rolle spielen, werden sie nach wie vor in der biomedizinischen Forschung eingesetzt und zur Erforschung speziesspezifischer Erkrankungen herangezogen. Die Haltung von Katzen in Forschungseinrichtungen ist mit besonderen Herausforderungen verbunden. Nach dem im Tierversuchsrecht verankerten Prinzip des Refinements müssen die physiologischen und ethologischen Bedürfnisse der Versuchstiere so weit wie möglich befriedigt werden; daher sind geeignete Enrichment-Strategien zu ergreifen, die den Tieren eine komplexe Haltungsumwelt bieten und ihnen die Ausübung einer breiten Palette natürlicher Verhaltensweisen ermöglichen. Geeignete Maßnahmen zur Ausstattung und Anreicherung der Haltungsumwelt sowie positive Interaktionen mit Menschen fördern die Lebensqualität der Katzen, erleichtern ihr Handling im Tierversuch, verbessern die Forschungsergebnisse und erhöhen die Chance der Tiere, nach dem Abschluss ihrer Verwendung dauerhaft in private Obhut vergeben zu werden. Enrichment-Strategien sollten stets als Gesamtkonzept geplant werden, auf den wissenschaftlichen Erkenntnissen über die Bedürfnisse der jeweiligen Tierart beruhen, auf die individuellen Präferenzen der einzelnen Tiere abgestimmt werden und einem Monitoring unterliegen. Um die zur Verbesserung des Wohlergehens von Versuchstieren

■ Summary

Possibilities to improve life quality of laboratory cats by enrichment-strategies – a survey

Although cats have a minor role as laboratory animals, they are still used in biomedical research and for clinical research on species-specific diseases. Keeping cats in animal research facilities is associated with specific challenges. According to the principle of Refinement anchored in animal experimentation law, the cats' physiological and ethological needs must be satisfied as far as possible. Appropriate enrichment strategies must be adopted that provide the cats with a complex housing environment and allow them to engage in a wide range of natural behaviours. Suitable measures to enrich the environment and positive interactions with people promote the cats' quality of life, facilitate their handling in animal experiments, improve research results and increase the cats' chances of being housed in private care after their experimental use. Enrichment strategies should be planned as an overall concept, based on scientific knowledge on the behavioural needs of the species, adapted to the preferences of the individual animals and subject to monitoring. To support the work of the persons and committees appointed to improve the well-being of laboratory animals – in particular, the designated veterinarians, the persons responsible for animal welfare, and the Animal Welfare

*E-Mail: regina.binder@vetmeduni.ac.at

berufenen Personen und Gremien – insbesondere die benannten Tierärztinnen / Tierärzte, die für das Tierwohl verantwortlichen Personen und die Mitglieder der Tierschutzgremien – bei der Wahrnehmung ihrer Aufgaben zu unterstützen, gibt der vorliegende Beitrag einen Überblick über die in der Fachliteratur empfohlenen Maßnahmen zum Enrichment in der Haltung von Katzen, die zu Versuchen oder anderen wissenschaftlichen Zwecken herangezogen werden.

Abkürzungen: ABl. = Amtsblatt der Europäischen Union; BG = Bundesgesetz; BGBl. = Bundesgesetzblatt; BMBWF = Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung; EU = Europäische Union; G = Gesetz, -es; GV-SOLAS = Gesellschaft für Versuchstierkunde; idF = in der Fassung; idgF = in der geltenden Fassung; idR = in der Regel; o.J. = ohne Jahresangabe; RL = Richtlinie der Europäischen Union; TVG 2012 = Tierversuchsgesetz 2012; TVT = Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz; TVV 2012 = Tierversuchsverordnung 2012

■ Einleitung

Die Entschlüsselung des Genoms der Katze zeigt, dass Hauskatzen (*Felis catus*) trotz ihrer vermutlich bis zu 10.000 Jahre zurückreichenden Domestikationsgeschichte (Driscoll et al. 2007; Vigne et al. 2012; Bradshaw 2013; Serpell 2014) morphologische und ethologische Gemeinsamkeiten mit ihrem Vorfahren, der Afrikanischen Wildkatze (*Felis silvestris lybica*), aufweisen. Katzen behalten natürliche Verhaltensweisen wie z.B. das Jagen und Markieren auch dann bei, wenn sie in menschlicher Obhut leben (Montague et al. 2014). Die Haltungsumgebung in institutionellen Settings wie Forschungseinrichtungen und Tierheimen ist häufig durch eine beengte und zudem reizarme Umgebung sowie durch unzureichende individuelle Betreuung gekennzeichnet. Solche Haltungsbedingungen beeinträchtigen das Wohlbefinden von Katzen und können zu Frustration, Angst und Aggression sowie zu chronischem Stress führen, der negative Folgen für die psychische und physische Gesundheit der Tiere haben und ihre Lebensdauer verkürzen kann (Amat et al. 2015; Gourkow & Phillips 2016; Hirsch 2016). Durch das Aufsuchen von Rückzugs- bzw. Versteckmöglichkeiten können Katzen die durch einen Stressor gestörte Homöostase wiederherstellen, sodass dieses Verhalten eine der wichtigsten Coping-Strategien von Katzen darstellt (Rochlitz 2000; Kry & Casey 2007; Ellis et al. 2013; Vinke et al. 2014; Stella & Croney 2019). Bei Laborkatzen wurden häufiges Aufsuchen von Verstecken und gesteigerte Wachsamkeit, aber auch eine Verminderung der allgemeinen Aktivität und des Explorationsverhaltens als Stressreaktionen beschrieben (Carlstead et al. 1993; Zhang 2019). Abgesehen von der Beeinträchtigung des Wohlbefindens ist im Hinblick auf Versuchskatzen zu beachten, dass Stress die Versuchsergebnisse beeinflussen und sich somit negativ auf die Qualität der Forschung auswirken kann (TVT 2004; Kennedy et al. 2018). Obwohl darauf auch in der labortierkundlichen Fachliteratur hingewiesen wird (Griffin & Baker 2002), widmen z.B. die eben genannten

Bodies – we provide an overview of enrichment strategies for laboratory cats that are recommended in the scientific literature.

AutorInnen gerade einmal 14 Zeilen ihres ca. 18 Seiten umfassenden Kapitels „Domestic Cats as Laboratory Animals“ dem Thema „Environmental Enrichment“.

Im Zusammenhang mit Versuchskatzen ist zudem zu bedenken, dass unzureichende Haltungsbedingungen zu Verhaltensstörungen und unerwünschten Verhaltensweisen führen können, wodurch sich die Chancen der Tiere, nach dem Abschluss der Versuche an private HalterInnen vermittelt zu werden, verringern.

Katzen stellen besondere Ansprüche an die Gestaltung ihrer Haltungsumwelt (Rochlitz 2000; TVT 2004; Rochlitz 2014) und sind grundsätzlich nicht als Versuchstiere zu empfehlen (TVT 2004). Entsprechende Restriktionen für die Verwendung von Katzen werden auch durch das Tierversuchsrecht angeordnet. So dürfen die in § 19 Tierversuchsverordnung 2012 (TVV 2012) gelisteten Tierarten – darunter auch Katzen – grundsätzlich nur dann zu Versuchen herangezogen werden, wenn sie zu diesem Zweck gezüchtet wurden. Fachlich ist diese Anforderung an die Herkunft der Tiere u.a. dadurch begründet, dass die Sozialverträglichkeit von Katzen mit Artgenossen und Menschen entscheidend von ihren Erfahrungen in der Prägephase abhängt (TVT 2004), sodass bereits in der Zuchteinrichtung auf eine entsprechende Sozialisierung zu achten ist (vgl. unten, Abschnitt „Enrichment in der Zucht“). Zudem ist, sofern für einen Versuch mehrere Tierarten in Frage kommen, nach dem Tierversuchsgesetz 2012 (TVG 2012) jene Spezies zu wählen, welche die „geringste Fähigkeit zum Empfinden von Schmerzen, Leiden oder Ängsten hat oder die geringsten dauerhaften Schäden erleidet“ (§ 6 Abs. 1 Z 9 TVG 2012). Da das Risiko, Tiere haltungsbedingten Belastungen auszusetzen, mit der Höhe der Anforderungen zunimmt, welche die Tiere an ihr Lebensumfeld stellen, kann die Haltung von Katzen in Tierversuchseinrichtungen nur in wenigen Fällen gerechtfertigt werden.

Aufgrund ihres hohen gesellschaftlichen Stellenwertes zählen Katzen (neben Hunden und nichtmenschlichen Primaten) zu den Versuchstierarten von besonderem öffentlichem Interesse (Europäische Kommission

2020). Obwohl Katzen als Versuchstiere mittlerweile eine untergeordnete Rolle spielen, werden sie nach wie vor z.B. in der neurophysiologischen und ophthalmologischen Forschung, zur Erforschung von viralen Infektionen (z.B. HIV) und Autoimmunerkrankungen des Menschen sowie zur Forschung auf dem Gebiet speziesspezifischer Erkrankungen herangezogen (Podell et al. 2000; Griffin & Baker 2002; Europäische Kommission: ALURES). In Österreich werden jährlich rund 250.000 Tiere zu Versuchen und anderen wissenschaftlichen Zwecken verwendet; die Anzahl der Katzen lag in den letzten Jahren bei 6 (2018), 35 (2019) und 7 (2020) Tieren (BMBWF 2018ff.).

Das TVG 2012 verpflichtet versuchstierhaltende Einrichtungen dazu, eine benannte Tierärztin / einen benannten Tierarzt (§ 20 TVG 2012) sowie eine für das Tierwohl verantwortliche Person (§ 19 TVG 2012) zu bestellen und überträgt ihnen wichtige Funktionen im Zusammenhang mit der Sicherstellung des Wohlergehens der Versuchstiere. Eine bedeutende Rolle kommt auch den auf betrieblicher bzw. institutioneller Ebene eingerichteten Tierschutzgremien (§ 21 TVG 2012) zu, die u.a. die Aufgabe haben, die an der jeweiligen Einrichtung tätigen Personen über die Umsetzung von „3R“-Maßnahmen (vgl. Abschnitt „Enrichment – Begriff, Bedeutung und Zielsetzungen“) zu beraten und eine „Kultur der Fürsorge“ zu fördern (Tierversuchskommission des Bundes o.J. [2017]).

Diese, den tierhaltenden Einrichtungen im Allgemeinen und den dort tätigen Tierärztinnen und Tierärzten im Besonderen übertragene Verantwortung wurde zum Anlass genommen, einen Überblick über Maßnahmen des Enrichments in der Haltung von Versuchskatzen zu erarbeiten.

■ Material und Methode

Um einen Überblick über die wichtigsten Möglichkeiten zur Verbesserung der Haltungsbedingungen von (Versuchs-)Katzen zu gewinnen und wissenschaftlich fundierte Strategien zur Optimierung ihrer Haltung ableiten zu können, wurde eine Literaturrecherche durchgeführt. Hierzu wurde vor allem mittels Pubmed und Scopus englisch- und deutschsprachige Fachliteratur im Zeitraum zwischen 1960 und 2022 erhoben und ausgewertet.

■ Enrichment – Begriff, Bedeutung und Zielsetzungen

Environmental bzw. Behavioural Enrichment umfasst „actions taken to enhance the well-being of captive animals by identifying and providing key environmental stimuli“ (Shepherdson 1998). Newberry (1995) definierte Environmental Enrichment „[...] as an

improvement in the biological functioning of captive animals, which results from modifications to their environment“. Enrichment erlaubt es den Tieren nicht nur eine möglichst große Bandbreite ethologischer Bedürfnisse zu befriedigen (Newberry 1995; Lidewij et al. 2008), sondern stimuliert auch mentale Prozesse und trägt so zur Verbesserung der kognitiven Fähigkeiten der Tiere bei (Wolfer et al. 2004).

Da die Bestrebungen zur (naturnahen) Ausstattung und Anreicherung der Haltungsumwelt von Tieren ihren Ausgangspunkt in der Zootierhaltung nahmen (Binder et al. 2021), wird Enrichment vielfach nach wie vor primär mit der Haltung von Wildtieren assoziiert; dies sollte jedoch keinesfalls dazu führen, die Ansprüche domestizierter Tierarten an ihre Haltungsumwelt zu unterschätzen (Heath & Wilson 2014).

Im Bereich der Versuchstierhaltung erlangte das Konzept des Enrichments als Teilbereich des Refinement-Prinzips besondere Bedeutung. Refinement (Verbesserung) zählt neben den Grundsätzen des Replacements (Vermeidung) und der Reduction (Verringerung) zu den „3R“ und damit zu den leitenden Prinzipien der Regulative auf dem Gebiet der Tierversuche. Während Russell und Burch (1959), die den Begriff „3R“ Ende der 1950er Jahre prägten, unter „Refinement“ ausschließlich die Verfeinerung tierexperimenteller Techniken verstanden, wurde die Bedeutung des Begriffs in den folgenden Jahrzehnten sukzessive erweitert (Gruber 1996). Das geltende Tierversuchsrecht stellt nun unmissverständlich klar, dass auch in der Zucht, Unterbringung und Pflege der Versuchstiere Refinement-Maßnahmen zu ergreifen sind (§ 1 Abs. 3 Z 2 TVG 2012), sodass – abgesehen von den überwiegend dem Prinzip der Reduction zuzuordnenden züchterischen Strategien – zwischen Maßnahmen des Versuchs- und des Haltungsrefinements zu unterscheiden ist (Binder 2013, 2019; Rochlitz 2014).

Die rechtlich verankerte Verpflichtung zum Refinement der Haltungsbedingungen sieht vor, dass diese so beschaffen sein müssen, dass die Versuchstiere auch ihre ethologischen Bedürfnisse möglichst weitgehend befriedigen können (§ 25 Abs. 1 Z 2 TVG 2012). § 12 Abs. 2 TVV 2012 konkretisiert die Anforderungen an das Enrichment der Haltungsumgebung und sieht vor, dass Tierräume eine hinreichende Komplexität aufweisen, d.h. mit Strukturelementen und Beschäftigungsmöglichkeiten ausgestattet sein müssen, die es den Tieren ermöglichen, eine große Palette arttypischer Verhaltensweisen auszuleben, ihre Umgebung in bestimmtem Maß selbst zu kontrollieren und dadurch stressbedingte Verhaltensmuster abzubauen. Bei der Ausstattung sind Bewegungsmöglichkeit und Futtersuche sowie manipulative und kognitive Verhaltensweisen zu berücksichtigen und auch zu fördern. Schließlich muss die Ausgestaltung des Lebensumfelds den artspezifischen und individuellen Bedürfnissen der Tiere angepasst sein. Die

Ausstattungsstrategien müssen regelmäßig überprüft und aktualisiert werden, um den hygienischen Anforderungen Rechnung zu tragen, Gesundheits- und Verletzungsgefahren zu beseitigen und das Interesse der Tiere an der Ausstattung zu erhalten.

Da die in Anlage 1 zur TVV 2012 festgelegten speziesspezifischen Mindestanforderungen in der Standardhaltung von Versuchstieren jedenfalls eingehalten und auch die in der Empfehlung 2007/526/EG formulierten Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Versuchstieren berücksichtigt werden müssen (vgl. § 1 Abs. 2 TVV 2012), das Prinzip des Refinements die Forschungseinrichtungen aber dazu verpflichtet, die Haltung von Versuchstieren so weit wie möglich zu optimieren, können Maßnahmen zur Verbesserung der Haltungsbedingungen nur insoweit dem Refinement zugeordnet werden als sie über die Mindestanforderungen hinausgehen. Nach diesem restriktiven Verständnis des Begriffs Environmental Enrichment zählen Ressourcen, die lediglich eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens lindern, nicht zum Enrichment, da dieses nur Strukturen umfasst, welche das tierliche Wohlbefinden fördern bzw. optimieren (Ellis 2009).

■ Enrichment in der institutionellen Katzenhaltung

Da die Einschränkung natürlicher Verhaltensweisen Stress verursacht, physiologische Parameter verändert und damit Versuchsergebnisse beeinflussen kann (Rand et al. 2002), kommt dem Enrichment gerade in der Versuchstierhaltung besondere Bedeutung zu. Katzen, die in einer stimulierenden Umwelt leben, liefern bessere Forschungsergebnisse (Poole 1997; Rochlitz 2000). Auch in der Scientific Community ist es mittlerweile anerkannt, dass eine den Bedürfnissen der Tiere entsprechende Haltung eine Voraussetzung für die Generierung qualitativ hochwertiger Daten darstellt (Hogan et al. 2017). Die besondere Herausforderung im Zusammenhang mit der Haltung von Tieren in wissenschaftlichen Settings besteht darin, dass das Enrichment den Erfordernissen der jeweiligen Einrichtung und der konkreten Forschungsarbeiten entsprechen muss und unter Berücksichtigung möglicher Einflüsse auf die Aussagekraft und Reproduzierbarkeit der Daten zu wählen ist (Desforges 2021).

Untersuchungen zu den Anforderungen an katzengerechtes Enrichment wurden vor allem an Katzen, die als Heimtiere gehalten werden (Befragungen), in Tierheimen und in Tierversuchseinrichtungen durchgeführt (Foreman-Worsley & Farnworth 2019), wobei die Haltungsbedingungen in Forschungseinrichtungen und in Tierheimen insofern vergleichbar sind, als das Platzangebot in der Regel gering, die Umgebung reizarm, der Tagesablauf monoton und die Beschäftigung

mit Menschen aufgrund der beschränkten personellen Ressourcen zumeist sehr eingeschränkt ist. Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchungen werden in den folgenden Abschnitten dargestellt, wobei zwischen Enrichment (1) durch Anreicherung der Haltungsumgebung, (2) durch Sozialkontakt zu Artgenossen und Menschen sowie (3) durch Managementmaßnahmen unterschieden wird (Binder et al. 2021).

Enrichment durch Anreicherung der Haltungsumgebung

Enrichment durch Anreicherung der Haltungsumwelt (Non-animate Enrichment) umfasst die Ausstattung der Unterkunft (z.B. mit Strukturen wie Rückzugs- und Erkundungsmöglichkeiten) sowie das Anbieten von Objekten (z.B. Spielzeug) oder Sinnesreizen (z.B. Gerüchen) (Stella & Buffington 2014). Im Zusammenhang mit der Haltung von Katzen definieren Westropp und Buffington (2004) Enrichment als „[...] provision of all ‘necessary’ resources, refinement of interactions with owners, a tolerable intensity of conflict, and thoughtful institution of change(s) on cats’ environment.“ Um die durch das Enrichment angestrebten Zielsetzungen – Förderung des Wohlbefindens, Verringerung von Stress und Verhinderung der Entstehung haltungsbedingter Verhaltensstörungen – zu erreichen, müssen die Maßnahmen den physischen, verhaltensmäßigen und sozialen Anforderungen der jeweiligen Tierart entsprechen und sollten darüber hinaus auch auf die individuellen Bedürfnisse der Tiere abgestimmt werden. Erlaubt es die Haltungsumwelt Tieren nicht, ihre artspezifischen Bedürfnisse hinreichend zu befriedigen, so kann dies zu Verhaltensproblemen führen; bei Katzen sind dies vor allem Unsauberkeit, Markieren, übermäßiges Vokalisieren und Aggression (Heidenberger 1997). Da eine ungeeignete Haltungsumwelt bei Katzen Stress auslösen kann (Levine 2008) und Katzen in hohem Maße stressempfindlich sind (Greco 1991), kann unzureichendes Enrichment ihre Anfälligkeit für Infektionskrankheiten erhöhen und den Ausbruch latenter Infektionen begünstigen (Griffin & Baker 2002). Daher ist es in der Haltung von Versuchskatzen auch aus wissenschaftlichen Gründen geboten, Stress so weit wie möglich zu minimieren.

Allgemeine Beschaffenheit der Unterkunft

Nach den tierversuchsrechtlichen Anforderungen muss die Unterkunft den Katzen eine sichere, bequeme und hygienische Umgebung bieten (vgl. TVV 2012, 2. Abschnitt). Generell werden in der Versuchstierhaltung drei Arten von Unterkünften unterschieden: Käfige, Abteile bzw. Boxen (Unterteilungen eines Raumes) und Räume, in welchen die Katzen Freilauf haben. Die Käfighaltung ist nach den von der Tierversuchs-Richtlinie (RL 2010/63/EU zum Schutz

der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere) abgeleiteten tierversuchsrechtlichen Vorschriften in den Mitgliedstaaten der EU für die standardmäßige Haltung von Katzen nicht mehr zulässig und auch in den USA wird empfohlen, Käfige nur zur kurzfristigen Unterbringung von Versuchskatzen zu verwenden (Griffin 2012). Unter Boxen sind Teile eines Raumes zu verstehen, die bis zur Höhe der Decke idR durch Gitterwände voneinander getrennt und so groß sind, dass das Pflegepersonal die einzelnen Haltungsbereiche betreten kann (TVT 2004).

Größe und Platzangebot

Die Größe (nutzbare Fläche) und Ausstattung der Unterkunft, insbesondere die vertikale Strukturierung des Raumes, tragen maßgeblich zur Lebensqualität von (Versuchs-)Katzen bei. Ein ausreichend großes Flächenangebot ist nicht nur erforderlich, um den Katzen entsprechende Bewegungsmöglichkeit zu bieten, sondern stellt auch eine Voraussetzung dafür dar, dass die Unterkunft mit geeigneten Strukturen und Gegenständen ausgestattet werden kann und verschiedene Funktionsbereiche des Verhaltens, insbesondere Ruhe- und Aktivitätsbereiche, Nahrungs- und Wasseraufnahme sowie Ausscheidung, getrennt werden können. Auch die Haltung von Katzen in harmonischen Gruppen setzt ein ausreichend großes Flächenangebot voraus, da Ausweichmöglichkeiten und eine ausreichende Anzahl von Strukturelementen vorhanden sein müssen, die für alle Tiere erreichbar sind.

Zwar wurde das Mindestplatzangebot für Versuchskatzen durch die RL 2010/63/EU im Vergleich zur Vorgängerregelung (RL 86/609/EWG: Mindestkäfigfläche pro Katze je nach Gewicht 0,2 m² bis 0,6 m², Mindestkäfighöhe 50 cm) vergrößert, doch reicht auch die in den geltenden tierversuchsrechtlichen Vorschriften festgelegte Mindestfläche (vgl. Tabelle 1) nicht aus, um geeignete Enrichment-Strategien zu ergreifen. Dass ein größeres Platzangebot sich positiv auf Katzen auswirkt, zeigt z.B. eine Untersuchung von Loberg und Lundmark (2016), wonach Katzen mehr Spielverhalten zeigten, wenn ihnen eine größere Fläche zur Verfügung stand.

Tab. 1: Mindestabmessungen für die Haltung von Katzen gem. RL 2010/63/EU und TVV 2012 / Minimum requirements for husbandry systems for cats according to Directive 2010/63/EU and TVV 2012

Katzen			
RL 2010/63/EU, Anhang III, Teil B, Tabelle 3 / TVV 2012, Anlage 1, Tabelle 10			
	Boden*) (m ²)	Etagen (m ²)	Höhe (m)
Mindestabmessung für ein ausgewachsenes Tier	1,5	0,5	2
Zusätzlich für jedes weitere Tier	0,75	0,25	–

*) Bodenfläche ohne Etagen

Eine Untersuchung von Stella et al. (2017) zeigte, dass die Strukturierung der Unterkunft (Mikroumgebung) und die Minimierung störender Faktoren in der Makroumgebung (Vermeidung von Lärm in den Tierräumen, vorhersehbare Betreuungsroutine) größeren Einfluss auf das Wohlbefinden von Katzen haben als die Größe der ihnen zur Verfügung stehenden Fläche.

Strukturierung

Katzen benötigen eine sichere Kernzone, die es ihnen ermöglicht, essentielle Verhaltensweisen wie Fressen, Schlafen und Spielen auszuüben (Bernstein & Strack 1996; Liberg et al. 2000). Da die Katze nicht nur Raubtier, sondern auch Beutetier ist, kommt der Möglichkeit, sich im Fall einer (vermeintlichen) Bedrohung zu verstecken, elementare Bedeutung zu (Kry & Casey 2007; Vinke et al. 2014). Untersuchungen haben gezeigt, dass eine Versteckmöglichkeit (z.B. in einer offenstehenden Transportbox) Angst bei Katzen reduziert, wenn diese in eine fremde Umgebung verbracht werden (Vinke et al. 2014). Eine Untersuchung an in Einzelkäfigen gehaltenen Katzen zeigte, dass Boxen von scheuen Katzen deutlich mehr genutzt wurden als von wagemutigeren Artgenossen (Ellis et al. 2021).

Die Nutzung der dritten Dimension (das Verweilen auf erhöhten Liegeplätzen) und das Aufsuchen von Rückzugs- und Versteckmöglichkeiten zählen zum Kernrepertoire des Verhaltens von Katzen (Loveridge et al. 1995; Rochlitz 2000; Overall & Dyer 2005; Ellis 2009) und stellen die wichtigsten Strategien zur Bewältigung von Stresssituationen dar (Heath & Wilson 2014; Schroll & Dehasse 2015). Daher kommt der vertikalen Strukturierung der Unterkunft zentrale Bedeutung zu (Hostutler et al. 2005; McCobb et al. 2005; Rehnberg et al. 2015; GV-SOLAS 2021). Erhöhte Strukturen werden häufiger genutzt als der Boden (Podberscek et al. 1991; Rochlitz et al. 1998a) und höhere Ebenen werden im Vergleich zu niedrigeren bevorzugt (Smith et al. 1994; Rochlitz 1997; Rochlitz et al. 1998b). Eine Untersuchung von Siculo-De-Oliveira et al. (2015) zur Nutzung von auf dem Boden befindlichen und in 0,5 m Höhe angebrachten Boxen zeigte, dass die Katzen die Boxen auf dem Boden zwar häufiger betreten, sich jedoch länger in den erhöht angebrachten Boxen aufhielten.

Gegenstände zur Ausstattung und Einrichtung der Unterkunft, insbesondere Möglichkeiten zum Rückzug und zum Verstecken, Ruhe- und Aussichtsplätze sowie Ausweichmöglichkeiten und Sichtblenden, erhöhen die Komplexität der Haltungsumgebung und ermöglichen es den Katzen, natürliche Verhaltensweisen auszuüben (Griffin & Baker 2002; Möstl et al. 2013; Siculo-De-Oliveira et al. 2015). So wurde gezeigt, dass der Stresslevel

bei Katzen schneller sank, wenn ihnen geeignete Versteckmöglichkeiten zur Verfügung standen (Kry & Casey 2007; Vinke et al. 2014). Zudem vergrößern Plattformen, Laufstege und ähnliche Vorrichtungen die nutzbare Fläche der Unterkunft und können beim Auftreten sozialer Konflikte als Ausweichrouten genutzt werden (Hirsch 2016). Freistehende Regale, die durch Sichtschutzblenden in einzelne Abteile unterteilt werden, haben sich in der Haltung von Versuchskatzen bewährt und scheinen agonistische Verhaltensweisen zu reduzieren (Desforgues et al. 2016). Hängematten, die in unterschiedlichen Höhen angebracht werden, bieten Katzen ebenfalls eine Möglichkeit zum Ruhen und zur Beobachtung der Umgebung; zudem stimulieren sie das Lauerverhalten (Rochlitz 2000; Geret et al. 2011).

Rückzugs- und Ruheplätze

Etwa 50 % aller Katzen schlafen 12 bis 18 Stunden täglich und fast 40 % schlafen länger, wobei die Schlafdauer mit steigendem Alter zunimmt (Sordo et al. 2020). Katzen haben einen polyphasischen Schlafrhythmus, d.h. sie schlafen mehrmals am Tag (Toth & Bhargava 2013), wobei eine Schlafperiode 50 bis 113 Minuten dauert (Campbell & Tobler 1984). Katzen sind dämmerungsaktiv, d.h. sie haben zwei Aktivitätshöhepunkte, einen vor Sonnenaufgang und einen weiteren bei Sonnenuntergang (Fujitani & Hosogai 1983; Parker et al. 2019). Wie für den Menschen und andere Säugetiere ist ungestörter Schlaf für Katzen eine Voraussetzung zur Erhaltung ihrer physischen und psychischen Gesundheit (Siegel 2005; Cirelli & Tononi 2008).

Unzureichende oder ungeeignete Liege- und Versteckmöglichkeiten führen bei Katzen zu erhöhtem Stress, da das Aufsuchen eines Verstecks die wichtigste Strategie zur Stressreduktion darstellt (Carlstead et al. 1993). Dies wurde in einer Studie an Tierheimkatzen bestätigt: Tiere, welchen Versteckmöglichkeiten angeboten wurden, passten sich rascher an die neue Umgebung an und konnten den Stress leichter bewältigen (van der Leij et al. 2019). Nach den tierversuchrechtlichen Mindestanforderungen muss allen Tieren ein für die jeweilige Art geeigneter „solider und bequemer Ruhebereich“ geboten werden (§ 15 Abs. 2 TVV 2012). Daher müssen allen Katzen Liegeflächen zur Verfügung stehen, die es den Tieren ermöglichen, bequem zu ruhen. Da Katzen zum Ruhen vorzugsweise erhöhte Liegeplätze aufsuchen, sollte eine ausreichende Anzahl an Liegeflächen z.B. auf Regalen, Etagern u. dgl. eingerichtet werden (Griffin & Baker 2002; Ellis et al. 2013). Unter dem Aspekt des Refinements sollte die Anzahl der Liegeflächen die Zahl der in der Haltungseinheit untergebrachten Katzen übersteigen, um den Tieren eine Wahlmöglichkeit einzuräumen und Aggression im Hinblick auf besonders beliebte Plätze hintanzuhalten.

Die thermoneutrale Zone bei Katzen liegt zwischen 30° C und 36° C (National Research Council 2006)

und damit über der üblichen und auch vielfach empfohlenen Raumtemperatur von 15° C bis 21° C (TVT 2004; Empfehlung 2007/526/EG, Anhang C., 2.2.). Daher sollten Ruheplätze mit weichen Unterlagen (z.B. Decken) versehen werden, um den Katzen ein angenehmes Mikroklima sowie Liegekomfort zu bieten (Hirsch 2016). Präferenztests haben gezeigt, dass Katzen Fleece-Material im Vergleich zu Handtüchern aus Baumwolle, Binsenmatten und Wellpappe bevorzugen (Hawthorne et al. 1995a). Bequeme Liegeplätze verbessern auch die Schlafqualität und können verhindern, dass Katzen zum Ruhen ihre Toilette aufsuchen (De Luca & Kranda 1992; Crouse et al. 1995).

Rückzugsmöglichkeiten sollten für Artgenossen uneinsehbar sein und den Katzen sowohl auf dem Boden als auch auf erhöhten Ebenen zur Verfügung stehen (Mertens 1997). Höhlen oder Wannen, die mit weichen Materialien ausgepolstert sind, werden als sicherer Rückzugsort („Safe Haven“), als Ruheplätze und – wenn sie erhöht angebracht sind – auch zur Beobachtung genutzt (TVT 2004). Auch offenstehende Transportboxen können Katzen als sicherer Rückzugsort dienen (Herron & Buffington 2010) und zudem den Stress im Fall einer Beförderung verringern, sofern die Katze durch ein entsprechendes Training an den Aufenthalt in der Box habituiert wurde.

Die Bevorzugung von Versteckmöglichkeiten gegenüber Aussichtsplätzen scheint u.a. von der Aufenthaltsdauer der Katzen in einer neuen Umgebung abzuhängen: Mehrere Untersuchungen weisen darauf hin, dass Versteckmöglichkeiten von Katzen bevorzugt werden (Carlstead et al. 1993; Herron & Buffington 2010; Ellis et al. 2021), doch zeigte sich auch, dass Katzen nach einer längeren Verweildauer in einem Tierheim Verstecke seltener und vertikale Strukturen häufiger nutzten (Libonate & Suchak 2021).

Katzen entwickeln aber auch individuelle Vorlieben für bestimmte Ruheplätze; so zeigte eine von Barry und Crowell-Davis (1999) durchgeführte Studie, dass einzelne Katzen sich in bestimmten Bereichen ihrer Haltungsumgebung deutlich länger aufhielten und bestimmte Ressourcen signifikant länger nutzten als andere.

Um die Entspannung der Katzen im Ruhe- bzw. Schlafbereich zu fördern, können beruhigende Reize, vor allem geeignete Aromen, eingesetzt werden (vgl. unten, Abschnitt „Olfaktorisches Enrichment“).

Sonstige Strukturelemente

Als Kletter-, Kratz- und Beschäftigungsobjekte kommen verschiedene Gegenstände und Materialien in Frage. Auch mobile und austauschbare Elemente (z.B. Tunnels, Kartons, Papiertaschen) eignen sich zur zusätzlichen Strukturierung der Unterkunft. Schachteln werden von Katzen auch zum Kratzen genutzt (Griffin & Baker 2002) und können, wenn sie verschmutzt oder zerstört sind, leicht ausgetauscht werden, was zur Abwechslung beiträgt, das Explorationsverhalten

anregt (Machado & Genao 2014) und zudem kostengünstig ist. Wie bei allen Gegenständen, die Katzen überlassen werden, ist vorab zu überprüfen, ob sie weder eine Gesundheitsgefahr noch ein Verletzungsrisiko darstellen (z.B. durch toxische Substanzen, Klammern) (TVT 1999; Ellis et al. 2013).

Das Kratzen zählt zum arttypischen Verhaltensrepertoire der Katze; es dient dem Schärfen der Krallen und dem Abstreifen der äußeren Hornschicht (Krallenhülle), dem visuellen und olfaktorischen Markieren und dem Strecken des Körpers (Hart 1972; Heath 2007; Brown & Bradshaw 2014). Katzen müssen daher Möglichkeiten zum Kratzen angeboten werden, wobei Befragungen von KatzenhalterInnen ergeben haben, dass Katzen individuelle Vorlieben für verschiedene Typen von Kratzobjekten zeigen (z.B. vertikale oder horizontale Strukturen, verschiedene Oberflächen, wie mit Sisal oder Teppichgewebe verkleidete Pfosten oder Platten) (Mengoli et al. 2013; Wilson et al. 2016; Moesta et al. 2017). Eine Untersuchung an Katzen, die jünger als zwei Monate waren, zeigte, dass die Tiere S-förmige Pappstrukturen im Vergleich zu Pfosten und Platten bevorzugten (Zhang et al. 2018). Durch das Aufbringen von Pheromonen auf die Kratzfläche kann die Nutzung intensiviert und verlängert werden (Cozzi et al. 2013). In einer von Kennedy et al. (2018) durchgeführten Untersuchung zeigten die meisten Laborkatzen eine deutliche Vorliebe für eine geneigte Kratzfläche aus Karton, während sie ein rundes, mit einem Ball versehenes Kratzobjekt weniger nutzten.

Spielzeuge

Die mit dem Domestikationsprozess verbundene Selektion hat dazu geführt, dass auch erwachsene Katzen Spielverhalten zeigen (Strickler & Shull 2014). Da Spielen generell als Indikator für die physische und psychische Gesundheit von Tieren gilt, kann durch die Förderung des Spielverhaltens das Wohlbefinden der Tiere erhöht werden (Martin & Caro 1985; Veasey et al. 1996). Spielen dient jedoch auch der Erhaltung lebensnotwendiger Fähigkeiten (Spinka et al. 2001). Das Spielverhalten von Katzen ist meist objektbezogen und wird dem Funktionskreis des Jagdverhaltens zugeordnet (Barrett & Bateson 1978; Caro 1981; Mendl 1988; Hall & Bradshaw 1998; Bateson 2014; Heath & Wilson 2014; Bradshaw 2018; Halls 2018), aber auch mit dem Explorationsverhalten in Verbindung gebracht (Hall et al. 2002).

Im Allgemeinen bevorzugen Katzen Spielzeuge, die im Hinblick auf Größe, Textur und Bewegung Beutetieren ähneln; zudem nehmen sowohl die Größe der präferierten Objekte als auch das Spielverhalten zu, wenn die Katze hungrig ist (Hall & Bradshaw 1998; Bradshaw 2017). Die Aktivität von Katzen sollte durch geeignetes Spielzeug wie Bälle oder Ringe aus Kunststoff, von der Decke hängende Seile und Möglichkeiten zum Kratzen stimuliert werden. Ein Präferenztest an Laborkatzen zeigte, dass die Tiere

einen aufgehängten Ball im Vergleich zu einem auf dem Boden liegenden Holzstück bevorzugten und sich auch deutlich länger damit beschäftigten (De Monte & Le Pape 1997).

Das Spiel sollte es der Katze ermöglichen, eine Jagdsequenz – Anschleichen, Verfolgen, Anspringen und Zubeißen – nachzuahmen (z.B. durch Bewegung eines an einer Angel befestigten Gegenstandes) (Loveridge et al. 1995; Herron & Buffington 2010; Landsberg et al. 2013).

Das angebotene Spielzeug darf die Gesundheit der Katzen nicht gefährden und kein Verletzungsrisiko darstellen. Daher sind Objekte mit Kleinteilen (z.B. Glöckchen), die abgerissen und verschluckt werden können, zu vermeiden (TVT 1999); Gegenstände, die an Schnüren befestigt sind, sollten Katzen nur unter Aufsicht überlassen werden (Desforgues 2021). Aus hygienischen Gründen muss Spielzeug gereinigt werden können, sofern es sich nicht um Einwegartikel handelt.

Untersuchungen in Zoos und Tierversuchseinrichtungen zeigen, dass Tiere sich häufig binnen weniger Tage an Objekte, die ihnen zur Beschäftigung überlassen werden, gewöhnen (Celli et al. 2003; Wells & Egli 2004). Eine von Hall et al. (2002) durchgeführte Untersuchung ergab, dass Katzen sich an ein Spielzeug gewöhnten und das Interesse daran verloren, nachdem sie es in drei aufeinanderfolgenden Spielsequenzen benutzt hatten. Die Autoren empfehlen daher, Spielzeuge in einem Rotationssystem auszutauschen, den Tieren immer wieder neue Objekte anzubieten und die Dauer der Spieleinheiten auf 15–30 Minuten auszudehnen (Hall et al. 2002; Ellis et al. 2013; Zhang 2019).

Während Strukturelemente wie Kratzbäume grundsätzlich von mehreren Katzen gleichzeitig genutzt werden (Loberg & Lundmark 2016), werden mobile Spielobjekte häufig von bestimmten Individuen monopolisiert. Mehrere Untersuchungen (Bernstein & Strack 1996; Damasceno & Genaro 2014; Foreman-Worsley & Farnworth 2019) zeigten, dass zusätzlich angebotene Objekte von den zunächst nicht am Spiel beteiligten Katzen genutzt wurden, sodass mangelndes Interesse dieser Tiere ausgeschlossen werden konnte. Daher ist darauf zu achten, dass stets eine ausreichende Anzahl geeigneter Spielobjekte zur Verfügung steht.

Schließlich scheint auch das vorhandene Platzangebot das Spielverhalten zu beeinflussen. Zwar kann Spielverhalten auch auf einer kleinen Fläche (z.B. in einem Einzelkäfig) durch Enrichment stimuliert werden (De Monte & Le Pape 1997), doch zeigte eine Untersuchung von Loberg und Lundmark (2016), dass Katzen mehr spielten, wenn ihnen eine größere Fläche zur Verfügung stand.

Katzen Toiletten

Um die Trennung von Funktionsbereichen zu ermöglichen, müssen Katzen Toiletten in ausreichendem Abstand (mindestens ½ Meter) von Fress- und

Trinkplätzen sowie Ruhebereichen entfernt platziert werden (Rochlitz 2015). Während häufig eine Toilette pro Katze sowie eine weitere Toilette empfohlen wird (Herron & Buffington 2010; Möstl et al. 2013; Schroll & Dehasse 2015; Foreman-Worsley & Farnworth 2019), sollte nach Griffin und Baker (2002) zwei Katzen mindestens eine Toilette zur Verfügung stehen.

Da Katzen zum Absetzen von Urin und Kot im Allgemeinen keine Höhlen aufsuchen und es unter Abdeckhauben zur Geruchskonzentration kommt, sind offene Wannen grundsätzlich zu bevorzugen (TVT 2004; Herron & Buffington 2010). Ein Vergleich zwischen der Nutzung einer 89 x 89 x 17 cm großen und einer kommerziell hergestellten kleineren (41 x 30 x 10 cm) Katzentoyilette zeigte, dass die kleinere Toilette zögerlicher betreten und seltener, jedoch länger zum Urinieren benutzt wurde, was den Schluss zulässt, dass die Tiere den Harn zurückhalten, wenn die Toilette als suboptimal empfunden wird (Cottam & Dodman 2007; McGowan et al. 2017).

Als Einstreu kommt jedes staubfreie, saugfähige Material in Frage; verschmutzte Einstreu ist schon deshalb täglich zu entfernen, um das Risiko einer Infektion mit Toxoplasmen für das Personal gering zu halten (Griffin & Baker 2002). Eine Untersuchung zum Enrichment der Eliminationsumgebung verglich zwei Arten von Katzenstreu desselben Herstellers, wobei die Katzen jene Streu bevorzugten, die mit einem Lockstoff versehen war (Frayne et al. 2019). In einer Präferenzuntersuchung von Cottam und Dodman (2007) zeigten Katzen deutlich weniger Verhaltensweisen, die als Anzeichen für Unzufriedenheit mit der Toilette interpretiert werden können, nachdem diese mit einem geruchsneutralisierenden Spray behandelt worden war.

Da es Katzen möglich sein sollte, Verhaltensweisen im Zusammenhang mit der Nahrungs- und Wasseraufnahme und dem Absetzen von Kot und Harn unbeobachtet auszuüben, kommt nicht nur der Anzahl der Ressourcen, sondern auch ihrer Anordnung höchste Priorität zu (Heath & Wilson 2014).

Auslauffläche

Eine Strukturierung der Haltungseinheit in Innen- und Außenbereiche trägt wesentlich zur Anreicherung der Haltungsumwelt von (Versuchs-)Katzen bei. Eine kombinierte Haltung in einem Innenraum mit Zugang zu einem strukturierten Außengehege stellt daher aus ethologischer Sicht die optimale Haltungsform für (Versuchs-)Katzen dar (Desforges 2021). Der Zugang zu einer begrünten Auslauffläche bietet den Katzen Beobachtungs-, Beschäftigungs- und Erkundungsmöglichkeiten; er ermöglicht es ihnen, natürliche Verhaltensweisen wie Markieren und Jagen auszuüben (Heath & Wilson 2014) und gibt ihnen die Möglichkeit, ihren Aufenthaltsort zu wählen (TVT 2004). Während in der TVV 2012 Auslauf für Hunde zumindest empfohlen wird, ist dies für Katzen nicht der

Fall. Kann (Versuchs-)Katzen kein Zugang zu einer Außenanlage ermöglicht werden, so sollte dies durch die Gestaltung der Innenräume ausgeglichen werden (Rochlitz 2005; Jongman 2007; Heath & Wilson 2014).

Vergleiche der Prävalenz von Verhaltensproblemen zwischen Katzen mit der Möglichkeit zum Freigang und ausschließlich in Innenräumen gehaltenen Artgenossen zeigen unterschiedliche Ergebnisse: Während mehrere Erhebungen unter privaten KatzenhalterInnen ergaben, dass Katzen, die ausschließlich in Innenräumen gehalten wurden, häufiger von Verhaltensproblemen betroffen waren als Artgenossen mit Zugang ins Freie (Amat et al. 2009; Hirsch et al. 2015; Sandøe et al. 2017; De Souza Machado et al. 2020), wiesen nach einer Befragung von Grigg und Kogan (2019) Katzen mit Freigang häufiger Problemverhalten auf. Da die HalterInnen der „Indoor-Katzen“ gleichzeitig berichteten, eine engere Bindung zu ihren Tieren zu haben, könnten Defizite, die durch den fehlenden Freigang entstehen, im Bereich der Heimtierhaltung durch die Beziehung zwischen Mensch und Katze kompensiert werden. Generell ist daher zu bedenken, dass auch die Anforderungen an die Betreuung besonders hoch sind, wenn Katzen – wie dies in Tierversuchseinrichtungen der Regelfall ist – ausschließlich in Innenräumen gehalten werden.

Anreicherung der Haltungsumwelt mit sensorischen Reizen

Visuelles Enrichment

Der Sehsinn der Katze ist auf die Jagd ausgerichtet: Während die Fähigkeit zur Unterscheidung von Farben sowie zur Nahsicht nur schwach entwickelt ist und Katzen langsame Bewegungen schlechter sehen als Menschen, können sie durch rasche Augenbewegungen (Sakkaden) schnelle Bewegungen ausgezeichnet wahrnehmen und sind auf das Sehen in der Dämmerung und Dunkelheit spezialisiert (Brown & Bradshaw 2014).

Kann Katzen keine Auslauffläche zur Verfügung gestellt werden, so sollte es ihnen zumindest ermöglicht werden, ihre Umgebung durch ein Fenster zu beobachten (Rochlitz 2000; Herron & Buffington 2010; Ellis et al. 2013). Untersuchungen zeigten, dass sich in einem Raum gehaltene Katzen die meiste Zeit am Fenster aufhielten (De Luca & Kranda 1992; Ellis 2009). Shyan-Norwalt (2005) berichtete, dass Katzen täglich fünf Stunden oder länger damit verbrachten, ihre Umgebung am Fenster zu beobachten. Werden Katzen in fensterlosen Räumen gehalten, so kann die Türe in Bodennähe mit einer Fensteröffnung versehen werden, sodass die Katzen – unter Berücksichtigung ihres Tag-Nacht-Rhythmus – die Menschen auf dem Korridor beobachten und mit ihnen interagieren können (Wyatt 2017).

Eine weitere Möglichkeit, die Umwelt visuell anzureichern, besteht darin, auf einem Fernsehschirm oder

Monitor Filme abzuspielen (Poe & Hope 2000; Shyan-Norwalt 2005; Griffin 2012). Katzen, die an drei aufeinanderfolgenden Tagen jeweils drei Stunden Filme auf einem TV-Bildschirm beobachten konnten, schliefen weniger und waren aktiver als die Kontrollgruppe. Eine Studie von Ellis und Wells (2008) ergab, dass Katzen eher auf bewegte Aufnahmen als auf statische Bilder reagierten, wobei Filmmaterial, das lineare Bewegungen beuteartiger Objekte (z.B. Snooker-Ball) zeigte, bevorzugt beobachtet wurde.

Allerdings wird darauf hingewiesen, dass die fehlende Möglichkeit zur Interaktion mit bewegten Bildern auch zu frustrationsbedingten Verhaltensproblemen führen kann (Ellis & Wells 2008; Ellis 2009). Zwar ist diese Reaktion nicht immer zu beobachten (Kennedy et al. 2018), doch empfiehlt es sich, die Katzen z.B. nach einem Spiel mit einem Laserpointer mit Futter oder einem Spielzeug zu belohnen, um Frustration vorzubeugen (Herron & Buffington 2010).

Olfaktorisches Enrichment

In der Sinneswahrnehmung der Katze kommt dem Geruchssinn sowohl in der intra- als auch in der interspezifischen Kommunikation, im Territorialverhalten (Markieren) und beim Jagen zentrale Bedeutung zu (Robinson 1990; Ellis & Wells 2010; Vitale Shreve & Udell 2017). Das zwischen Gaumen und Nasenlöchern befindliche Jacobson'sche Organ ermöglicht es Katzen, durch das sog. Flehmen Botenstoffe wahrzunehmen, die von Artgenossen produziert werden und das Verhalten sowie physiologische Prozesse (z.B. Angst, Fortpflanzung und Aufzuchtverhalten) regulieren (Keverne 1999; Liberles 2014; Bradshaw 2017).

Geruchsstoffe (getrocknete Blätter oder Öle bestimmter Pflanzen wie z.B. Katzenminze) und Pheromone können eingesetzt werden, um das Wohlbefinden von Katzen zu steigern (Clapperton et al. 1994). Es wird vermutet, dass Katzenminze das Belohnungszentrum und die in diesem Bereich lokalisierten Opioid-Rezeptoren im Gehirn aktiviert (Hatch 1972; Tucker & Tucker 1988; Bradshaw 2013; Espín-Iturbe et al. 2017), wobei diese Reaktion genetisch bedingt und nur bei 50–70 % der Katzen zu beobachten ist (Ellis & Wells 2010). Bol et al. (2017) verglichen die Reaktionen von Katzen auf verschiedene pflanzliche Gerüche und stellten fest, dass Katzenminze und Silberrebe im Vergleich zu Tatarischem Geißblatt und Baldrianwurzel bevorzugt wurden. Zu einem ähnlichen Ergebnis gelangten Ellis und Wells (2010), deren in einem Tierheim durchgeführte Studie ergab, dass Katzen an einem mit Katzenminze imprägnierten Stoffstück deutlich größeres Interesse zeigten als an Tüchern, die nach Kaninchen oder Lavendel rochen; da die Katzen sich in dieser Untersuchung auch mit einem „geruchlosen“ Kontrolltuch beschäftigten, stellt sich allerdings die Frage, inwiefern das Tuch als solches die Wirkung eines Novel Objects entfaltet. Die Ergebnisse einer Untersuchung aus 2014, in der

Tierheimkatzen die Möglichkeit hatten, einen geruchsneutralen und einen mit Rattengeruch versehenen Würfel zu untersuchen, weisen darauf hin, dass das Explorationsverhalten primär durch den Novel Object-Effekt stimuliert wird, doch rief der Rattengeruch andere Verhaltensweisen (wie Reiben und Markieren) hervor und führte bei weiblichen Katzen zu einer deutlich längeren Beschäftigungsdauer (Machado & Genao 2014). In einer Untersuchung zur Wirkung von verschiedenen Duftölen (Katzenminze, Lavendel, Zimt) einerseits und Kaninchengeruch andererseits zeigten die Katzen die deutlichsten Reaktionen auf Katzenminze und Zimt (Hackney Pickup 2018).

Generell ist bei der Anwendung von Geruchsstoffen auf die Wahl der Konzentration zu achten, da es bei zu hoher Dosierung zu unerwünschten Nebenwirkungen wie Erbrechen oder Hautirritationen kommen kann (Richardson 1999; Foss 2002).

Pheromone können in verschiedenen Situationen eine modulierende Wirkung auf das Verhalten von Katzen entfalten (Pageat & Gaultier 2003; Gunn-Moore & Cameron 2004; Mills 2005). Synthetische Pheromone können daher dazu eingesetzt werden, Katzen in Stresssituationen das Gefühl der Sicherheit zu vermitteln (Pageat & Gaultier 2003; Ellis et al. 2013; Heath & Wilson 2014; Amat et al. 2015). Zur Verringerung von sozialem Stress in der Gruppenhaltung von Katzen werden Feliway Friends™ und Feliway-MultiCat™ Duftstoffverdampfer eingesetzt (Pageat & Gaultier 2003; Cozzi et al. 2010). Contreras et al. (2018) konnten durch einen Versuch an Katzen, die mit Felinem Herpes Virus-1 (FHV-1) infiziert worden waren, nachweisen, dass Pheromone den erholsamen Schlaf der Tiere förderten und zudem die klinischen Symptome der FHV-1-Infektion im Vergleich zu einer Kontrollgruppe reduzierten.

Um die Kontinuität der den Katzen vertrauten Gerüche sicherzustellen, sollten Haltungsumgebung und Ressourcen in einem Rotationssystem gereinigt werden (Rochlitz 2007; Ellis et al. 2013; Desforges 2021).

Akustisches Enrichment

Die Anreicherung der Umwelt mit entspannenden Geräuschen wurde bei zahlreichen Tierarten, u.a. bei Hunden, untersucht und empfohlen (vgl. Überblick bei Binder et al. 2021). Entgegen der Feststellung von Zhang (2019), wonach es keine Berichte über die Wirkung von akustischem Enrichment auf Katzen gibt, weisen einige Untersuchungen sehr wohl darauf hin, dass Musik auch auf Katzen eine beruhigende Wirkung haben kann. So untersuchten Mira et al. (2016) den Einfluss verschiedener musikalischer Genres auf physiologische Parameter (Atemfrequenz und Pupillendurchmesser) tief anästhesierter Katzen und zeigten u.a., dass klassische Musik den Stresslevel senkte, während er durch Heavy Metal anstieg. Mehrere Untersuchungen beschäftigten sich

mit der Wirkung von speziell für Katzen komponierter Musik, die sich im artspezifischen Frequenzbereich bewegt und die rhythmische und tonale Qualität affiliativ besetzter Geräusche (z.B. Schnurren oder das Saugen von Welpen) nachahmt (vgl. zur genauen Charakterisierung Snowdon et al. 2015 sowie Hörproben auf der Homepage „MusicforCats“). Eine von Snowdon et al. (2015) durchgeführte Studie zeigte, dass Katzen speziesspezifische Musik im Vergleich zu klassischer Musik bevorzugten (kritisch hierzu jedoch Chiandetti 2016). Nach einer Untersuchung von Hampton et al. (2020) konnte speziesspezifische Musik den Stresslevel von Katzen im Vergleich zu einer Kontrollgruppe senken, wenn sie vor, während und nach einer Untersuchung in einer Tierklinik abgespielt wurde. Andere Untersuchungen zu akustischem Enrichment befassen sich mit den Effekten der menschlichen Stimme auf Katzen: In einer Pilotstudie über die Wirkung des Vorlesens oder Abspielens eines Hörbuchs auf Katzen wurde festgestellt, dass die Anwesenheit eines Menschen das Verhalten der Katzen deutlicher beeinflusste als eine Audiostreamation ohne Anwesenheit eines Menschen (Tuozzi et al. 2021).

Ungewohnte Geräusche und Lärm können bei Katzen zu Stress und Angst führen. Dies ist insbesondere dann zu beachten, wenn Katzen in einer Anlage gehalten werden, in der sich auch andere Versuchstiere, insbesondere Hunde, befinden. In einem solchen Fall sollten Katzen außerhalb des Hörbereichs der Hunde untergebracht werden, da viele Katzen durch Bellen erheblich gestresst werden (Griffin 2012). Generell ist unnötiger Lärm zu vermeiden und unvermeidbarer Lärm so weit als möglich zu reduzieren; Ressourcen sollten an ruhigen Orten platziert werden. Durch das Abspielen von Radioprogrammen kann verhindert werden, dass Tiere durch plötzliche laute Geräusche erschrecken (Rochlitz 2000). Nach den tierversuchrechtlichen Bestimmungen müssen Tierräume erforderlichenfalls über eine angemessene Lärmisolation und Dämmung verfügen (§ 8 Abs. 3 TVV 2012). In der Literatur wird die Installation eines Schallschutzsystems generell empfohlen (Griffin 2012).

Enrichment durch Sozialkontakte

Enrichment durch Sozialkontakte (Animate Enrichment) umfasst alle nicht auf Objekte oder Sinnesreize bezogenen Maßnahmen, die zur Erhöhung der Lebensqualität sozial lebender Tiere beitragen; auch Managementmaßnahmen (vgl. unten, Abschnitt „Enrichment durch Managementmaßnahmen“) zählen zu dieser Gruppe von Enrichment-Strategien.

Kontakt zu Artgenossen

Obwohl Katzen traditionell eher als Einzelgänger gelten (Driscoll et al. 2007), ist das Sozialverhalten von Katzen durch ein hohes Maß an Flexibilität gekennzeichnet, da sie sowohl solitär als auch in

komplexen Sozialstrukturen leben können (Vitale Shreve & Udell 2015). Das Bedürfnis von Katzen nach Sozialkontakt zu Artgenossen und ihre Eignung zur Vergesellschaftung mit anderen Katzen hängen maßgeblich von den individuellen Erfahrungen der Tiere in der Sozialisierungsphase ab (Leyhausen 2005).

Das Wohlbefinden erwachsener Katzen wird durch Einzelhaltung nicht zwangsläufig beeinträchtigt, sofern sie täglich die Möglichkeit zur positiven Interaktion mit Menschen und die Möglichkeit zur Beschäftigung haben (De Monte & Le Pape 1997). Dennoch kommt die Einzelhaltung von Laborkatzen nur dann in Frage, wenn dies zur Durchführung der Versuche (z.B. zur Sammlung von Ausscheidungsprodukten) unbedingt erforderlich ist (Griffin & Baker 2002). Zwar dürfen Katzen nach den tierversuchrechtlichen Vorschriften (TVV 2012, Anlage 1, 3.1.) höchstens 24 Stunden ununterbrochen einzeln untergebracht werden, doch besteht die Möglichkeit, aus den in § 25 Abs. 2 TVG 2012 angeführten Gründen von dieser Anforderung abzuweichen. Katzen, die ausnahmsweise längere Zeit in Einzelkäfigen gehalten werden müssen, sollten täglich die Möglichkeit haben, sich außerhalb des Käfigs zu bewegen (Griffin & Baker 2002; TVT 2004). Zudem sollte auch bei Einzelhaltung für Enrichment gesorgt (De Monte & Le Pape 1997) und die Anreicherung der Haltungsumwelt durch Sicht- und Geruchskontakt zu Artgenossen, einen Ausblick ins Freie und ein individuelles Beschäftigungsprogramm in Betracht gezogen werden (Loveridge et al. 1995).

Katzen, die sich gegenüber Artgenossen wiederholt aggressiv verhalten, dürfen nach der TVV 2012 (Anlage 1, 3.1., 2. Satz) nur dann einzeln untergebracht werden, wenn eine Vergesellschaftung versucht wurde, aber erfolglos geblieben ist. In einem solchen Fall sollten die einzeln gehaltenen Tiere zumindest die Möglichkeit zum Sichtkontakt zu Artgenossen haben, gleichzeitig müssen ihnen aber auch ein Sichtschutz und eine Rückzugsmöglichkeit zur Verfügung stehen (TVT 2004). Erweist sich eine Katze trotz mehrerer fachgerecht durchgeführter Vergesellschaftungsversuche nachhaltig als unverträglich, so sollte sie aus der Versuchstierhaltung entfernt und als Einzelkatze in erprobte private Obhut vermittelt werden.

Untersuchungen zum Einfluss von Artgenossen auf Stress bzw. Wohlbefinden von Katzen führten zu unterschiedlichen, z.T. auch widersprüchlichen Ergebnissen, da die Haltung von Katzen in größeren Gruppen nach einigen Untersuchungen mit seltenerem, nach anderen hingegen mit häufigerem Problemverhalten korreliert und die konkreten Ergebnisse von einer Vielzahl an Variablen, insbesondere von Art, Anzahl und Anordnung der Ressourcen und von der Verträglichkeit der Individuen, abhängen (vgl. Überblick bei Finka & Foreman-Worsley 2022).

Die gemeinsame Haltung mit einem oder mehreren verträglichen Artgenossen kann das Wohlbefinden von Katzen wesentlich verbessern (Heath & Wilson

2014). In Tierversuchseinrichtungen sollten Katzen daher in Paaren oder in kleinen Gruppen verträglicher Individuen gleichen Geschlechts gehalten werden (Griffin & Baker 2002). Da Kater untereinander bei der Etablierung einer Sozialstruktur und im Wettbewerb um Ressourcen zu aggressiven Verhaltensweisen neigen können, sollten sie mit kastrierten Kätzinnen gehalten und – sofern es sich nicht um Zuchttiere handelt – stets kastriert werden (Griffin & Baker 2002).

Bei der Zusammenstellung von Gruppen ist auf die Verträglichkeit der einzelnen Tiere sowie darauf zu achten, dass sämtliche Ressourcen (Futter- und Wasserschüsseln, Katzentoiletten, Kratzobjekte, Spielzeuge etc.) sowie Strukturen (Rückzugs-, Versteck- und Ausweichmöglichkeiten, Ruheplätze) in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen (Crowell-Davis et al. 1997; Liberg et al. 2000; Crowell-Davis et al. 2004; Heath & Wilson 2014). Da Katzen Konflikte vermeiden, indem sie einander ausweichen (Wyatt 2017), muss es ihnen ermöglicht werden, sowohl in der horizontalen als auch in der vertikalen Ebene jedenfalls eine Individualdistanz zwischen einem und drei Metern einzuhalten (Barry & Crowell-Davis 1999). Zudem muss es Katzen möglich sein, auch einem Blickkontakt auszuweichen (TVT 2004; Ramos et al. 2013; Hirsch et al. 2014).

Auch wenn Katzen grundsätzlich in der Lage sind, sich an Haltungsbedingungen mit hoher Besatzdichte anzupassen, sollte davon – unabhängig von den jeweils geltenden Rechtsvorschriften – Abstand genommen werden, da solche Haltungsbedingungen zu schwerwiegenden Problemen, insbesondere zu Stress sowie Verhaltensstörungen, führen können (Carlstead et al. 1993) und zudem die Gefahr der Übertragung von Infektionskrankheiten erhöhen (Griffin & Baker 2002). Der Stresslevel hängt allerdings nicht nur vom Platzangebot ab, sondern wird auch durch die Gestaltung der Haltungsumgebung beeinflusst (Hurley 2005); so zeigte sich in einer Untersuchung von Loberg und Lundmark (2016), dass der Stresslevel von Katzen, die auf 1 m², 2 m² oder 4 m² gehalten wurden, unverändert blieb, wenn ihnen die gleichen Ressourcen zur Verfügung standen.

Katzen sollten nicht nur in harmonischen, sondern auch in stabilen Gruppen gehalten werden, die es ihnen ermöglichen, affiliative Verhaltensweisen (z.B. wechselseitige Körperpflege, Kontaktliegen) auszuüben (Griffin & Baker 2002). Das Eingliedern eines neuen oder Entfernen eines bekannten Gruppenmitglieds ist mit Stress verbunden (Hawthorne et al. 1995b; Overall 1997) und sollte daher nach Möglichkeit vermieden werden (Griffin & Baker 2002). Ist eine Umgruppierung unumgänglich, so darf sie nur nach Durchführung eines Gewöhnungstrainings und unter sorgfältiger Beobachtung erfolgen (Rochlitz 2000).

Da sich selbst ein etabliertes Sozialgefüge unter Umständen rasch verändern kann, muss das Sozialverhalten auch in einer bestehenden Gruppe

verträglicher Katzen laufend beobachtet werden. Nach der TVV 2012 (Anlage 1, 3.1.) ist „sozialer Stress [...] bei allen paarweise oder in Gruppen untergebrachten Tieren mindestens einmal pro Woche zu überwachen“; in Anbetracht potentiell dynamischer Entwicklungen des Sozialgefüges ist allerdings zu hinterfragen, ob eine derart punktuelle Überwachung als ausreichend beurteilt werden kann. Wie für das Monitoring des Verhaltens von Versuchshunden empfohlen (TVT 2004; Binder et al. 2021), sollte vielmehr auch in institutionellen Katzenhaltungen eine den datenschutzrechtlichen Vorgaben entsprechende Videoüberwachung in Erwägung gezogen werden.

Sollen Katzen nach dem Abschluss der Tierversuche unter den in § 10 TVG 2012 angeführten Voraussetzungen in private Obhut vermittelt werden, so ist es besonders wichtig, sie bereits vom Welpenalter an (vgl. unten, Abschnitt „Enrichment in der Zucht“) sowie während ihrer experimentellen Verwendung auf das Leben in einem privaten Umfeld vorzubereiten. Da vor allem das Animate Enrichment einen wichtigen Beitrag zur Sozialisierung und Habituation leistet und somit die Aussicht auf die nachhaltige Vermittlung der Katzen erhöht, kommt diesen Strategien auch im Hinblick auf den späteren Lebenslauf der einzelnen Tiere größte Bedeutung zu (Binder et al. 2021).

Kontakt zu Menschen

Der Kontakt zu Menschen kann sowohl die Physiologie als auch das Verhalten von Katzen günstig beeinflussen, sofern die Tiere – wie in der Versuchstierhaltung üblich – auf Menschen sozialisiert sind. TierpflegerInnen sollten Freude an der Arbeit mit Katzen haben und bereit sein, mit ihnen zu interagieren, um das Handling der Tiere möglichst stressarm zu gestalten (Griffin & Baker 2002). Bereits in den 1990er Jahren zeigten Untersuchungen, dass Laborkatzen ihre Aktivitätsmuster an die Anwesenheit von Betreuungspersonen anpassten (Randall et al. 1990) und Kontakt zu Menschen im Vergleich zu Spielobjekten deutlich bevorzugten (De Luca & Kranda 1992). Auch in einer Untersuchung von Vitale Shreve et al. (2017) präferierten 50 % der beobachteten Katzen den Kontakt zu Menschen im Vergleich zu anderen Arten von Enrichment. Eine Untersuchung von Gourkow und Fraser (2006) zeigte, dass regelmäßiger positiver Umgang mit Katzen in einem Tierheim zur Verringerung des Stresslevels und zur Verkürzung der Verweildauer in der Einrichtung beitrug. Umgekehrt zeigten Versuchskatzen, die gewöhnt waren, während ihrer Tagesroutine gestreichelt zu werden, einen Anstieg des Cortisolwertes, nachdem dieses „Gentling“ eingestellt worden war (Carlstead et al. 1993).

Neuere wissenschaftliche Erkenntnisse deuten darauf hin, dass Katzen Bindungen mit Menschen eingehen (Kotrschal et al. 2014; Vitale et al. 2019), vokal mit Menschen kommunizieren (Saito & Shinozuka 2013; Saito et al. 2019; Takagi et al. 2019), Hinweisen durch

menschliche Blicke folgen können (Pongrácz et al. 2019) und in der Lage sind, den Grad der Aufmerksamkeit einer Betreuungsperson einzuschätzen (Ito et al. 2016; Vitale & Udell 2019; Zhang et al. 2021).

Da regelmäßige menschliche Zuwendung (z.B. Streicheln, Ansprache) und interaktive Beschäftigung mit Betreuungspersonen die Aktivität von Katzen fördern und Verhaltensproblemen entgegenwirken (Strickler & Shull 2014; Cecchetti et al. 2021), sind sie auch für Versuchskatzen von größter Bedeutung (Desforges 2021), wobei die individuelle Betreuung und Ansprache jedes einzelnen Tieres gewährleistet sein sollten (Wöhr 2002). Hoskins (1995) kam in einer Untersuchung an Tierheimkatzen zum Ergebnis, dass Tiere, die mit ihren PflegerInnen zusätzlich positiven physischen Kontakt hatten („gehandelt“ wurden), später auch von fremden Personen längere Zeit gehalten werden konnten als Katzen der Kontrollgruppe. Auch in Haltungen mit SPF-Hygienestatus ist darauf zu achten, dass Katzen trotz Einhaltung der erforderlichen Schutzmaßnahmen ausreichend Kontakt zu Menschen haben (TVT 2004).

Eine Erhebung unter privaten KatzenhalterInnen zeigte, dass Personen, welche mit den speziesspezifischen Bedürfnissen vertraut waren, seltener über Verhaltensprobleme ihrer Tiere berichteten (Grigg & Kogan 2019). Auch Umfragen von Saleman et al. (1998) und Alho et al. (2016) wiesen darauf hin, dass das Wissen über das Verhalten von Katzen häufig unzureichend ist und ein höheres Maß an Sachkunde erforderlich wäre.

In einer Untersuchung von Heidenberger (1997) berichteten HalterInnen, die täglich mehrere Stunden mit ihren Katzen verbrachten, seltener über Verhaltensprobleme. Katzen, die vier Stunden von ihrer Halterin / ihrem Halter getrennt waren, schnurrten bei ihrer / seiner Ankunft mehr als nach einer nur 30minütigen Trennung (Eriksson et al. 2017). Weiters berichteten 40 % der HalterInnen, dass ihre Katzen nach einer quarantänebedingten dreimonatigen Trennung anhänglicher waren als zuvor (Rochlitz et al. 1998b).

Dies kann auch auf die Haltung von Katzen in institutionellen Settings übertragen werden, da ein den Bedürfnissen von Katzen entsprechendes Enrichment und tierschutzkonformer Umgang mit Katzen nur von Personen erwartet werden können, welche die erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten aufweisen, Freude an der Interaktion mit Katzen haben (Griffin & Baker 2002) und zudem über ein ausreichendes Zeitbudget zur Beschäftigung mit den einzelnen Tieren verfügen. Eine Untersuchung von Strickler und Shull (2014) zeigte, dass HalterInnen, die mit ihren Katzen mehrmals täglich in mindestens fünf Minuten langen Einheiten spielten, über signifikant weniger Verhaltensprobleme berichteten als HalterInnen, die sich nur in kürzeren Zeiteinheiten mit ihren Tieren beschäftigten. Eine Untersuchung an Tierheim- und Laborkatzen von Gourkow et al. (2014) zeigte, dass z.B. FHV-1- bzw. FCV-positive Katzen, die regelmäßig gestreichelt und

angesprochen wurden, höhere Immunglobulinwerte im Kot aufwiesen und im Beobachtungszeitraum signifikant seltener klinische Symptome einer respiratorischen Erkrankung der oberen Atemwege entwickelten als die Tiere der Kontrollgruppe.

Trainingsprogramme

Um Stress während des Einsatzes als Versuchstier zu reduzieren und das Handling der Katzen während ihrer experimentellen Verwendung zu erleichtern, ist es erforderlich, die Tiere auf versuchsbedingt notwendige Manipulationen vorzubereiten und sie an die Versuchsbedingungen zu gewöhnen (TVT 2004). Trainingsprogramme werden daher auch rechtlich angeordnet (§ 16 TVV 2012) und sind jedenfalls dann durchzuführen, wenn geplant ist, die Tiere nach dem Abschluss der Versuche in private Obhut zu vermitteln. Durch ein Medical Training können Katzen an die Durchführung von Untersuchungen gewöhnt werden, was sich sowohl im Zusammenhang mit ihrer experimentellen Verwendung als auch im Hinblick auf ihre Vermittlung und die spätere tierärztliche Betreuung als Vorteil erweisen kann. Eine Studie von Lockhart et al. (2013) ergab, dass Katzen, die durch operante Konditionierung auf eine Blutabnahme vorbereitet worden waren, bei Durchführung der Maßnahme deutlich weniger Anzeichen von Stress zeigten als die Tiere in der untrainierten Kontrollgruppe.

Die Gewöhnung an die Nutzung einer offenstehenden Transportbox erleichtert die Beförderung von Katzen; zudem können solche Boxen von Katzen im Alltag als sicherer Rückzugsort genutzt werden (Milan 2000). Ein gezieltes Training zur Vorbereitung von Katzen auf die Beförderung in Boxen verringert Stress- und Angstreaktionen und erleichtert das anschließende Handling der Tiere (Gruen et al. 2013). Die Gewöhnung an Brustgeschirr und Leine ermöglicht es, der Katze sowohl während ihres Aufenthalts in der Tierversuchseinrichtung als auch in privater Obhut gefahrlos Ausgang zu gewähren (Ellis et al. 2013). Eine Untersuchung zum Clicker-Training an Tierheimkatzen zeigte hohe, von Geschlecht und Alter unabhängige Erfolgsraten und weist darauf hin, dass diese Technik zum Enrichment beitragen kann (Kogan et al. 2017). Auch eine von Grant und Warrior (2019) durchgeführte Studie an Katzen mit fehlendem oder deutlich vermindertem Erkundungsverhalten ergab, dass die Tiere nach Durchführung eines Clicker-Trainings eine signifikante Zunahme explorativer Verhaltensweisen zeigten, was sich letztlich positiv auf das Wohlbefinden der Katzen auswirkte und ihre Vermittlungschancen erhöhte.

Enrichment durch Managementmaßnahmen

Tagesroutine

Während unvorhersehbare Ereignisse bei Tieren Stress auslösen können (Hanson et al. 1976; Wiepkema & Koolhaas 1993), vermittelt ihnen ein geregelter,

vorhersehbarer Tagesablauf Sicherheit und trägt dazu bei, das Ansteigen des Erregungsniveaus, das mit einer wachsenden Erwartungshaltung und dem Eintritt unvorhersehbarer Ereignisse verbunden ist, zu verringern (Taylor & Mills 2007; Hirsch 2016). Daher zählt ein für die Tiere vorhersehbarer Tagesablauf neben dem sozialen Enrichment und der Anreicherung der Haltungsumwelt zu jenen Faktoren, die Stress und Verhaltensprobleme bei Katzen deutlich reduzieren können (Griffin & Baker 2002). Carlstead et al. (1993) zeigten, dass Katzen Anzeichen von Stress aufwiesen, wenn sich die gewohnte Tagesroutine in unvorhersehbarer Weise änderte und die Betreuungspersonen das zuvor regelmäßig durchgeführte Streicheln der Katzen einstellten. Katzen sollten nach Möglichkeit kontinuierlich von denselben Personen betreut werden, da sich nicht alle Katzen in menschlicher Gesellschaft gleichermaßen wohlfühlen und ein Wechsel der Betreuungspersonen bei manchen Katzen Stress auslösen kann (Griffin 2012).

Fütterung und Futter

Obwohl die Auswirkungen einer Abweichung von der Tagesroutine komplex sind und von der betroffenen Spezies sowie von den jeweiligen Umständen abhängen, wird empfohlen, nach Möglichkeit alles zu unterlassen, was zu Verzögerungen im gewohnten Tagesablauf führt und die Vorhersehbarkeit von Ereignissen für die Tiere einschränkt, da dies deren Wohlbefinden nachteilig beeinflussen kann (Bassett & Buchanan-Smith 2007). Daher sollte auf die strikte Einhaltung genau festgelegter Fütterungszeiten geachtet werden. Zudem sollte die Fütterung nach einem von der durchführenden Person unabhängigen, standardisierten Ablauf erfolgen, um Erregungszustände durch ein ungewohntes Procedere zu vermeiden.

Art und Menge des Futters müssen dem individuellen Nährstoffbedarf der einzelnen Katzen angepasst werden. Jeder Katze sollte eine eigene Futter- und Wasserschüssel zur Verfügung stehen, wobei Futter- und Wasserschüsseln räumlich getrennt zu platzieren sind. Mitunter wird empfohlen, Katzen in Gruppenhaltung eine zusätzliche Futter- und Wasserschüssel anzubieten (Möstl et al. 2013).

Die Art der Darbietung von Wasser kann einerseits das Trinkverhalten von Katzen positiv beeinflussen und andererseits als visuelles Enrichment dienen. So bieten Zimmerbrunnen eine zusätzliche Möglichkeit, Spielverhalten zu fördern (Grant 2010; Griffin 2012). Da Katzen individuell ausgeprägte Vorlieben für Trinkwasserbehälter aufweisen, kann deren Beschaffenheit (Durchmesser, Höhe, Material) die Wasseraufnahme einzelner Tiere beeinflussen; daher sollten den Tieren verschiedene Arten von Wasserschalen angeboten werden (Handl & Fritz 2018).

Futter kann durch Art und Darbietung zum Enrichment beitragen. Unter natürlichen Lebensbedingungen verbringen Katzen viel Zeit mit der Jagd und nehmen täglich mehrere kleine Mahlzeiten zu sich (Beaver 2003;

Dantas et al. 2016); die damit verbundene Aktivität dient daher nicht nur der Gewinnung von Nahrung, sondern auch der Beschäftigung. Bereits in den 1960er Jahren wurde gezeigt, dass Tiere das „Erarbeiten“ von Futter auch dann vorziehen, wenn dieses frei verfügbar ist (Neuringer 1969; Osborne 1977; Inglis et al. 1997); dieses als „Contrafreeloading“ bezeichnete Phänomen ist grundsätzlich auch bei Katzen anzutreffen (Dantas et al. 2016; Delgado & Dantas 2020), doch bevorzugten Katzen in einer kürzlich durchgeführten Untersuchung auf Tellern präsentierte Nahrung gegenüber einem Puzzle Feeder (Delgado et al. 2021).

Weitere Enrichment-Strategien bestehen z.B. darin, die Rationen zu verkleinern und die Fütterungsintervalle zu verkürzen, kleine Mengen von Trockenfutter an verschiedenen Orten zu verstecken oder den Katzen mit Futter gefülltes Spielzeug anzubieten (TVT 2004; Ellis et al. 2013; Zhang 2019). Die ursprünglich in der Zoo- und Labortierhaltung entwickelten (Young 2003) Puzzle Feeders werden in zahlreichen Varianten kommerziell hergestellt, können aber auch selbst angefertigt werden, z.B. indem eine Kartonbox mit verschiedenen großen Öffnungen versehen wird (Dantas et al. 2016). Wird Fütterungsenrichment zusätzlich zur Standardfütterung angeboten, so kann dies die Aktivität und die Problemlösungskompetenz der Katzen erhöhen (Meehan & Mench 2007; Ellis et al. 2013; Stella & Buffington 2014) und wird von vielen Katzen angenommen (Dantas-Divers et al. 2011; Damasceno & Genaro 2014). Eine Untersuchung in einem Tierheim zeigte, dass sich 85 % der beobachteten Katzen mit den Puzzle Feedern beschäftigten, wobei kein Anstieg aggressiver Verhaltensweisen zu verzeichnen war (Dantas-Divers et al. 2011). Da zu komplizierte Vorrichtungen zu Frustration führen können (Delgado et al. 2020), sollten die Katzen zunächst ohne große Mühe an das Futter gelangen können und der Schwierigkeitsgrad langsam gesteigert werden (Dantas et al. 2016).

Eine Untersuchung zum Enrichment im Zusammenhang mit der Fütterung zeigte, dass an Stahlseilen dargebotene Rindfleischstücke von den beobachteten Katzen gut angenommen wurden; allerdings wurden die Enrichment-Tools von ranghöheren Katzen monopolisiert, sodass darauf zu achten ist, dass sie stets in ausreichender Anzahl zur Verfügung stehen (Damasceno & Genaro 2014).

Schließlich kann auch das Futter selbst insofern zum Enrichment beitragen als Katzen häufig nach einiger Zeit einen „Gewöhnungseffekt“ zeigen und anderes Futter bevorzugen (Bradshaw 2006; Herron & Buffington 2010); allerdings sollte vor dem Anbieten des ungewohnten Futters seine Verträglichkeit geprüft werden (Binder et al. 2021). Die Vertrautheit mit verschiedenen Arten von Futter kann später z.B. im Rahmen einer medizinisch indizierten Ernährungsumstellung oder im Zusammenhang mit der Vergabe der Katzen in private Obhut von Vorteil sein. Zudem sollten

Katzen geeignete Objekte (z.B. getrockneten Fisch, Dörrfleisch) zum Kauen (Herron & Buffington 2010) und Gras zur Unterstützung der Ausscheidung von Haarballen angeboten werden (Rochlitz 2000).

Enrichment in der Zucht

Gemäß § 15 TVG 2012 dürfen die in § 19 TVV 2012 gelisteten Arten, darunter auch Katzen, grundsätzlich nur dann zu Versuchen herangezogen werden, wenn sie zu diesem Zweck gezüchtet wurden. Untersuchungen zeigen, dass Katzen verschiedene Persönlichkeitsstrukturen aufweisen (McCune 1992; Lee et al. 2007; Ha & Ha 2017; Litchfield et al. 2017), was bei der Zucht und Auswahl von Tieren zu wissenschaftlichen Zwecken berücksichtigt werden sollte (Bennett et al. 2017).

Um überzählige Nachkommen zu vermeiden, ist die Zuchtstrategie bedarfsorientiert zu gestalten. Die Bedeutung katzenkundigen Personals, das gerne mit Katzen arbeitet, ist vor allem in der Aufzucht von größter Bedeutung (Griffin 2012). Gerade in der Prägephase (2. bis 7. Lebenswoche) ist darauf zu achten, dass das Personal ausreichend Zeit hat, um sich mit den Katzen zu beschäftigen und eine entsprechende Sozialisierung und Gewöhnung an das Handling durch Menschen zu gewährleisten (Karsh & Turner 1988; Griffin & Baker 2002; TVT 2004; Ellis et al. 2013). Es hat sich gezeigt, dass die Entwicklung zu umgänglichen Katzen begünstigt wird, wenn die Jungtiere während der Prägephase Umgang mit mindestens vier Personen haben, welche die Tiere mehrmals täglich für kurze Zeit insgesamt eine Stunde pro Tag „handeln“ (Bradshaw 2013; Ellis et al. 2013; Turner 2017; Halls 2018). Auch die Sozialverträglichkeit der Katzen hängt von ihren frühen Erfahrungen mit Artgenossen ab (Schär 1998).

In den letzten beiden Wochen der Trächtigkeit können Katzen einzeln untergebracht werden; dies gilt auch für weibliche Katzen mit weniger als vier Wochen alten Jungen (TVV 2012). Das Mindestplatzangebot für eine Mutterkatze mit Wurf entspricht dem Platzangebot für eine einzelne Katze und muss allmählich vergrößert werden (TVV 2012, Anlage 1, 3.2.). Laktierenden Katzen sollte es z.B. durch eine Schwelle ermöglicht werden, sich zeitweise von ihren Jungen zurückzuziehen (Griffin & Baker 2002). Da Katzenwelpen während der ersten zehn Lebenstage ihre Körpertemperatur nur eingeschränkt regulieren können, sollte während dieser Zeit für eine zusätzliche Raumheizung gesorgt werden (Empfehlung 2007/526/EG – Anhang C. 2.2.).

Gemäß § 24 Abs. 1 TVG 2012 müssen Katzen spätestens zum Zeitpunkt des Absetzens dauerhaft und individuell gekennzeichnet werden; da hierfür die „am wenigsten schmerzhafteste Methode“ zu wählen ist, kommt von den in der Literatur angeführten Möglichkeiten – Mikrochip, Tätowierung und Ohrmarken (Griffin

2012) – grundsätzlich nur die Implantation eines Mikrochiptransponders in Frage.

■ Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Verwendung von Katzen zu Versuchen und anderen wissenschaftlichen Zwecken kommt nur dann in Betracht, wenn es nicht möglich ist, einen nach dem TVG 2012 zulässigen Zweck mit einer Tierart zu erreichen, die in geringerem Ausmaß empfindungsfähig ist (§ 6 Abs. 1 Z 9 TVG 2012). Da Katzen sehr hohe Anforderungen an die Haltung stellen (TVT 2004) und ungeeignete Haltungsbedingungen zu Disstress (Leiden) führen können, ist es nur in wenigen Fällen gerechtfertigt, Katzen in Tierversuchseinrichtungen zu halten.

Katzen haben, unabhängig davon, zu welchem Zweck sie gehalten werden, spezifische Bedürfnisse, die in bestmöglicher Weise befriedigt werden sollten. Obwohl bei der Haltung von Katzen in Laboren auf die Anforderungen der Einrichtung und der Verwendung der Tiere Bedacht zu nehmen ist, gelten für das Enrichment ähnliche Empfehlungen wie für die private Haltung (Kennedy et al. 2018). Zwar orientieren sich diese Empfehlungen primär an den speziesspezifischen Bedürfnissen, doch sollte – dem Grundsatz „ask the animal“ (Kennedy et al. 2018) entsprechend – versucht werden, auch individuelle Vorlieben einzelner Tiere zu berücksichtigen, indem eine große Vielfalt an Enrichment-Tools angeboten wird. Auch Forschungseinrichtungen sollten in diesem Zusammenhang Anregungen aus Leitfäden aufgreifen, die sich, basierend auf den Erkenntnissen der Fachliteratur, mit Enrichment-Maßnahmen in der privaten Katzenhaltung befassen (vgl. z.B. Schroll 2007, 2022).

Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass u.a. zu wenige oder ungeeignete Ressourcen, fremde oder unverträgliche Artgenossen und ungewohntes oder unvorhersehbares Handling bei Katzen Stress auslösen (Ottway & Hawkins 2003; Stella et al. 2013; Hirsch 2016). Die Unfähigkeit, Stress zu bewältigen, führt zu Frustration und Leiden (Dawkins 1988, 1990; Stella & Buffington 2014). Die Haltung von Katzen in Forschungseinrichtungen ist häufig durch eine beengte und reizarme Umgebung sowie durch unzureichende individuelle Betreuung gekennzeichnet. Da die Verbesserung der Haltungsbedingungen von Versuchstieren in den letzten Jahrzehnten zunehmend Gegenstand des wissenschaftlichen Interesses wurde, liegen zahlreiche Publikationen vor, die sich mit den Möglichkeiten und Auswirkungen verschiedener Enrichment-Maßnahmen befassen.

Wie für die Haltung von Tieren in Zoos empfohlen (Mellen & Sevenich MacPhee 2001), sollten versuchstierhaltende Einrichtungen im Allgemeinen und katzenhaltende Einrichtungen im Besonderen über ein Gesamtkonzept zum Enrichment der Haltungsbedingungen verfügen, das auf den aktuellen Erkenntnissen über die spezifischen Bedürfnisse der gehaltenen Tierart(en)

beruht und in dessen Entwicklung, Implementierung und Evaluierung das jeweilige Tierschutzgremium eingebunden wird.

Zu den wesentlichen Strategien des Refinements der Haltung zählen die Ausstattung und Anreicherung der Haltungsumwelt, soziales Enrichment und Managementmaßnahmen (Stella & Buffington 2014). Da das Tierversuchsrecht das Refinement der Haltungsbedingungen verbindlich anordnet, sind Enrichment-Strategien proaktiv und nicht erst dann zu ergreifen, wenn Tiere bereits Anzeichen von Verhaltensproblemen zeigen. Sie sollten daher nicht nur ausnahmsweise zur Anwendung kommen, sondern die Regel darstellen (Overall & Dyer 2005) und möglichst weit über die tierversuchrechtlichen Mindestanforderungen hinausgehen.

Über Eignung und Wirksamkeit einzelner Maßnahmen *per se* liegen vielfach keine eindeutigen Erkenntnisse vor, da sie zumeist isoliert und häufig an nur wenigen Tieren untersucht wurden (Taylor & Mills 2007). Die Wirkung von Umwelteinflüssen beruht jedoch stets auf einer komplexen Wechselwirkung verschiedener Faktoren und hängt somit von den konkreten Gegebenheiten, insbesondere von der Art der Einrichtung, der Spezies und den Charaktereigenschaften der Individuen sowie von der Art der Verwendung der Tiere ab. Daher sind ein kontinuierliches Monitoring und eine Evaluierung der Auswirkungen jeder einzelnen Maßnahme unverzichtbar, um erforderlichenfalls Anpassungen vornehmen und Ressourcen zielgerichtet einsetzen zu können.

Enrichment-Maßnahmen sollten nach vorab definierten Kriterien (Mellen & Sevenich MacPhee 2001) systematisch unter dem Aspekt ihrer Effektivität evaluiert werden. Da Katzen ausgeprägte individuelle Vorlieben für bestimmte Arten von Ressourcen (z.B. Wassernäpfe, Toiletten, Kratzobjekte) und Enrichment-Tools (z.B. Spielzeuge) aufweisen, sollten auch Präferenztests durchgeführt werden, um die Ausstattung auf die Bedürfnisse der einzelnen Tiere abzustimmen. In der Zootierhaltung validierten Woods et al. (2020) ein zeit- und kostengünstiges Verfahren zur Evaluierung individueller Vorlieben von Löwen, das im Rahmen der täglichen Betreuung durch das Pflegepersonal angewandt werden kann.

Wenngleich die Haltung von Versuchstieren stets einen Kompromiss zwischen den aus wissenschaftlichen Gründen erforderlichen Einschränkungen der Haltungsbedingungen, den berechtigten Interessen des Personals und dem Schutz der Tiere darstellt (Rochlitz 2000), sind alle im Tierversuchsbereich tätigen Akteure aufgefordert, die in der jeweiligen Einrichtung bestehenden Möglichkeiten zum Enrichment der Katzenhaltung auszuschöpfen, um den Bedürfnissen der im menschlichen Interesse genutzten Tiere in bestmöglicher Weise zu entsprechen. Sind versuchsbedingt Einschränkungen der für die Standardhaltung geltenden Mindestanforderungen unerlässlich (z.B. Unterbringung in einem Stoffwechsellkäfig) oder können bestimmte Enrichment-Maßnahmen aus experimentellen Gründen

(z.B. aufgrund einer SPF-Haltung) nicht umgesetzt werden, so sollte alles unternommen werden, um die daraus resultierenden Defizite durch zusätzliche Enrichment-Maßnahmen in anderen Bereichen (z.B. durch längere und intensivere Beschäftigung) auszugleichen.

Gerade im Zusammenhang mit Tierversuchen kommt der Sachkunde der beteiligten Personen zentrale Bedeutung zu (Grigg & Kogan 2019). Dabei geht es jedoch nicht nur um nachweislich vorhandene Kenntnisse und Fähigkeiten, sondern auch um individuelles Engagement. Die übergeordnete Bedeutung der Sachkunde (Binder 2013) zeigt sich darin, dass tierschutzkonforme Entscheidungen (z.B. über die Ausstattung von Katzenunterkünften) und fachgerechtes Handeln (z.B. katzensgerechter Umgang) nur von entsprechend ausgebildeten Personen erwartet werden können (Hogan et al. 2017). Regelmäßige Schulungen des Betreuungspersonals über mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Haltungsbedingungen von Katzen stellen daher eine unabdingbare Voraussetzung für die Förderung des Wohlbefindens der Tiere dar (Griffin 2012). Kennedy et al. (2018) wiesen darauf hin, dass “[animals] in stressful environments and those unable to express their natural behaviors can impact ‘baseline’ laboratory and behavioral data [and therefore] compromise the quality of research data.” Damit wird eingeräumt, dass unzureichende Haltungsbedingungen den Zweck der Haltung von Versuchstieren im Allgemeinen und Versuchskatzen im Besonderen geradezu konterkarieren können.

Abschließend ist daher festzuhalten, dass Enrichment-Maßnahmen nicht nur einen Beitrag zum Versuchstierschutz leisten: Erhöhtes Wohlbefinden und Stressreduktion in Aufzucht und Haltung erleichtern den Einsatz der Tiere in Forschung und Lehre, steigern die Arbeitszufriedenheit des Betreuungspersonals sowie der ForscherInnen, verbessern die Qualität der Versuchsergebnisse und erhöhen das Image der tierexperimentellen Forschung (Benn 1995; Rochlitz 2000), sodass letztlich alle Beteiligten von einem geeigneten Enrichment-Konzept profitieren.

Fazit für die Praxis:

Die Haltung von Katzen zu Forschungszwecken ist mit spezifischen Tierschutzproblemen verbunden. Aufgrund des rechtlich verankerten Prinzips des Refinements der Haltungsbedingungen ist es geboten, die Lebensqualität von Versuchskatzen bestmöglich zu fördern. Fachkundige Sozialisierung und Habituation der Katzen verbessern nicht nur die Chance der Tiere, nach Abschluss ihrer Verwendung in private Obhut vermittelt zu werden, sondern erhöhen auch die Qualität der Forschungsergebnisse. Den an katzenhaltenden Forschungseinrichtungen tätigen Tierärztinnen und Tierärzten (§ 20 TVG 2012), den für das Tierwohl verantwortlichen Personen (§ 19 TVG 2012) und den Mitgliedern der Tierschutzgremien (§ 21 TVG 2012) kommt eine bedeutende Funktion bei der Beratung, Begleitung und Evaluierung von Enrichment-Maßnahmen zu. Der vorliegende Beitrag soll den genannten Personengruppen Anregungen zur Verbesserung des Wohlbefindens von Katzen vermitteln und sie in ihrer Argumentation zugunsten möglichst weitreichender Enrichment-Maßnahmen unterstützen.

Literatur

- Alho AM, Pontes J, Pomba C. Guardians' Knowledge and Husbandry Practices of Feline Environmental Enrichment. *J Appl Anim Welf Sci.* 2016;19(2):115–125. DOI:10.1080/10888705.2015.1117976
- Amat M, Torre J, Fatjó J, Mariotti V, Wijk S, Manteca X. Potential risk factors associated with feline behaviour problems. *Appl Anim Behav Sci.* 2009;121(2):134–139. DOI:10.1016/j.applanim.2009.09.012
- Amat M, Camps T, Manteca X. Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications. *J Feline Med Surg.* 2015;18(8):577–586. DOI:10.1177/1098612X15590867
- Barrett P, Bateson P. The development of play in cats. *Behaviour.* 1978;66(1–2):106–120.
- Barry KJ, Crowell-Davis SL. Gender differences in the social behaviour of the neutered indoor-only domestic cat. *Appl Anim Behav Sci.* 1999;64(3):193–211. DOI:10.1016/S0168-1591(99)00030-1
- Bassett L, Buchanan-Smith HM. Effects of predictability on the welfare of captive animals. *Appl Anim Behav Sci.* 2007;102:223–245.
- Bateson P. Behavioural development in the cat. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour.* 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 11–26.
- Beaver BV. *Feline Behavior. A Guide for Veterinarians.* 2nd ed. St. Louis, MO: Elsevier Health Sciences; 2003.
- Benn DM. Innovations in research animal care. *J Am Vet Med Assoc.* 1995;206(4):465–468.
- Bennett P, Rutter N, Woodhead J, Howell T. Assessment of domestic cat personality, as perceived by 416 owners, suggests six dimensions. *Behav Processes.* 2017;141(3):273–283. DOI:10.1016/j.beproc.2017.02.020
- Bernstein PL, Strack MA. A game of cat and house: spatial patterns and behaviour of 14 domestic cats (*Felis catus*) in the home. *Anthrozoos.* 1996;9(1):25–39. DOI:10.2752/089279396787001572
- Binder R. Rechtliche Grundlagen des Tierversuchs. In: Binder R, Alzmann N, Grimm H, editors. *Wissenschaftliche Verantwortung im Tierversuch. Ein Handbuch für die Praxis.* Baden-Baden: Nomos; 2013. p. 68–139.
- Binder R. *Das österreichische Tierschutzrecht,* 4th ed. Wien: Manz'sche Verlags- und Universitätsbuchhandlung; 2019.
- Binder R, Maksimovic J, Chvala-Mannsberger S. Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebensqualität von Versuchshunden durch Enrichment-Maßnahmen – ein Überblick. *Wien Tierarztl Monat - Vet Med Austria.* 2021;108(11–12):273–288.
- Bol S, Caspers J, Buckingham L, Anderson-Shelton G, Ridgway C, Buffington C, et al. Responsiveness of cats (*Felidae*) to silver vine (*Actinidia polygama*), Tatarian honeysuckle (*Lonicera tatarica*), valerian (*Valeriana officinalis*) and catnip (*Nepeta cataria*). *BMC Vet Res.* 2017;13(70). DOI:10.1186/s12917-017-0987-6
- Bradshaw JWS. The evolutionary basis for the feeding behavior of domestic dogs (*Canis familiaris*) and cats (*Felis catus*). *J Nutr.* 2006;136(7 Suppl):1927S–1931S. DOI:10.1093/jn/136.7.1927S
- Bradshaw JWS. *Cat Sense. How the New Feline Science Can Make You a Better Friend to Your Pet.* New York: Basic Books; 2013.
- Bradshaw JWS. *Behaviour of Cats.* In: Jensen P, editor. *The Ethology of Domestic Animals. An Introductory Text.* 3rd ed. Oxfordshire and Boston: CAB International; 2017. p. 241–254.
- Bradshaw JWS. Normal Feline Behaviour ... and why problem behaviours develop. *J Feline Med Surg.* 2018;20(5):411–421. DOI:10.1177/1098612X18771203
- Brown SL, Bradshaw JWS. Communication in the domestic cat: within- and between-species. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour.* 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 38–59.
- Campbell SS, Tobler I. Animal sleep: A review of sleep duration across phylogeny. *Neurosci Biobehav Rev.* 1984;8(3):269–300. DOI:10.1016/0149-7634(84)90054-x
- Carlstead K, Brown JL, Strawn W. Behavioral and physiological correlation of stress in laboratory cats. *Appl Anim Behav Sci.* 1993;38(2):143–158.
- Caro TM. Predatory behaviour and social play in kittens. *Behaviour.* 1981;76(1):1–14.
- Cecchetti M, Crowley S, McDonald R. Drivers and facilitators of hunting behaviour in domestic cats and options for management. *Mammal Rev.* 2021;51(3):307–322. DOI:10.1111/MAM.12230
- Celli M, Tomonaga M, Udono T, Teramoto M, Nagano K. Tool use task as environmental enrichment for captive chimpanzees. *Appl Anim Behav Sci.* 2003;81(2):171–182.
- Chiandetti C. Commentary: Cats prefer species-appropriate music. *Front Psychol.* 2016;7:594.
- Cirelli C, Tononi G. Is sleep essential? *PLoS Biol.* 2008;6(8):e216. DOI:10.1371/journal.pbio.0060216
- Clapperton BK, Eason CT, Weston RU, Woolhouse AD, Morgan DR. Development and Testing of Attractants for Feral Cats, *Felis Catus L.* *Wildl Res.* 1994;21(4):389–399.

- Contreras ET, Hodgkins E, Tynes V, Beck A, Olea-Opelka F, Lappin MR. Effect of a Pheromone on Stress-Associated Reactivation of Feline Herpesvirus-1 in Experimentally Inoculated Kittens. *J Vet Intern Med.* 2018;32(1):406–417.
- Cottam N, Dodman N. Effect of an odor eliminator on feline litter box behavior. *J Feline Med Surg.* 2007;9(1):44–50.
- Cozzi A, Monneret P, Lecuelle C, Bougrat L, Gaultier E, Pageat P. The maternal cat appeasing pheromone: Exploratory study of the effects on aggressive and affiliative interactions in cats. *J Vet Behav Clin Appl Res.* 2010;5(1):37–38.
- Cozzi A, Lecuelle C, Monneret P, Articiaux F, Bougrat L, Mengoli M, et al. Induction of scratching behaviour in cats: Efficacy of synthetic feline interdigital semiochemical. *J Feline Med Surg.* 2013;15(10):872–878.
- Crouse SJ, Atwill ER, Lagana M, Houpt KA. Soft surfaces: a factor in feline psychological well-being. *Contemp Top Lab Anim Sci.* 1995;34(6):94–97.
- Crowell-Davis SL, Barry K, Wolfe R. Social behavior and aggressive problems of cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1997;27(3):549–568.
- Crowell-Davis SL, Curtis TM, Knowles RJ. Social organisation in the cat: A modern understanding. *J Feline Med Surg.* 2004;6(1):19–28.
- Damasceno J, Genaro G. Dynamics of the access of captive domestic cats to a feed environmental enrichment item. *Appl Anim Behav Sci.* 2014;151(2):67–74.
- Dantas-Divers L, Crowell-Davis S, Alford K, Genaro G, D'Almeida J, Paixão R. Agonistic behavior and environmental enrichment of cats communally housed in a shelter. *J Am Vet Med Assoc.* 2011;239(6):796–802.
- Dantas L, Delgado M, Johnson I, Buffington C. Food puzzles for cats: Feeding for physical and emotional wellbeing. *J Feline Med Surg.* 2016;18(9):723–732.
- Dawkins MS. Behavioural deprivation: A central problem in animal welfare. *Appl Anim Welf Sci.* 1988;20(1-2):209–225.
- Dawkins MS. From an animal's point of view: Motivation, fitness, and animal welfare. *Behav Brain Sci.* 1990;13(1):1–9.
- De Luca AM, Kranda KC. Environmental enrichment in a large animal facility. *Lab Anim.* 1992;21(1):38–44.
- De Monte M, Le Pape G. Behavioural effects of cage enrichment in single-caged adult cats. *Anim Welf.* 1997;6(1):53–66.
- De Souza Machado D, Gonçalves LdS, Vicentini RR, Ceballos MC, Sant'Anna AC. Beloved Whiskers: Management Type, Care Practices and Connections to Welfare in Domestic Cats. *Animals.* 2020;10(12):2308. DOI:10.3390/ani10122308
- Delgado MM, Bain MJ, Buffington CAT. A survey of feeding practices and use of food puzzles in owners of domestic cats. *J Feline Med Surg.* 2020;22(2):193–198.
- Delgado MM, Dantas L. Feeding Cats for Optimal Mental and Behavioral Well-Being. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2020;50(5):939–953. DOI:10.1016/j.cvsm.2020.05.003
- Delgado MM, Han BSG, Bain MJ. Domestic cats (*Felis catus*) prefer freely available food over food that requires effort. *Anim Cogn.* 2021;25:95–102.
- Desforges EJ, Moesta A, Farnworth MJ. Effect of a shelf-furnished screen on space utilisation and social behaviour of indoor group-housed cats (*Felis silvestris catus*). *Appl Anim Behav Sci.* 2016;178:60–68.
- Desforges E. Challenges and Solutions Surrounding Environmental Enrichment for Dogs and Cats in a Scientific Environment. *Animals.* 2021;11(10):2960. DOI:10.3390/ani11102980
- Driscoll CA, Menotti-Raymond M, Roca AL, Hupe K, Johnson WE, Geffen E, et al. The Near Eastern origin of cat domestication. *Science.* 2007;317(5837):519–523.
- Ellis JJ, Stryhn H, Cockram MS. Effects of the provision of a hiding box or shelf on the behaviour and faecal glucocorticoid metabolites of bold and shy cats housed in single cages. *Appl Anim Behav Sci.* 2021;236:105221. DOI:10.1016/j.applanim.2021.105221
- Ellis SLH, Wells DL. The influence of visual stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. *Appl Anim Behav Sci.* 2008;113(1):166–174.
- Ellis SLH. Environmental enrichment: practical strategies for improving feline welfare. *J Feline Med Surg.* 2009;11(11):901–912.
- Ellis SLH, Wells DL. The influence of olfactory stimulation on the behaviour of cats housed in a rescue shelter. *Appl Anim Behav Sci.* 2010;123(1-2):56–62.
- Ellis SLH, Rodan I, Carney HC, Heath S, Rochlitz I, Shearburn LD, et al. American Association of Feline Practitioners (AAFP) and International Society of Feline Medicine (ISFP): AAFP and ISFP Feline Environmental Needs Guidelines. *J Feline Med Surg.* 2013;15(3):219–230.
- Eriksson M, Keeling L, Rehn T. Cats and owners interact more with each other after a longer duration of separation. *PLoS ONE.* 2017;12(10):e0185599. DOI:10.1371/JOURNAL.PONE.0185599
- Espin-Iturbe LT, López Yañez BA, Carrasco A, Canseco-Sedano R, Vázquez-Hernández M, Coria-Avila G. Active and passive responses to catnip (*Nepeta cataria*) are affected by age, sex and early gonadectomy in male and female cats. *Behav Processes.* 2017;142:110–115.
- Finka LR, Foreman-Worsley R. Are multi-cat homes more stressful? A critical review of the evidence associated with cat group size and wellbeing. *J Feline Med Surg.* 2022;24(2):65–76.
- Foreman-Worsley R, Farnworth M. A systematic review of social and environmental factors and their implications for indoor cat welfare. *Appl Anim Behav Sci.* 2019;220. DOI:10.1016/j.applanim.2019.104841
- Foss S. Liquid potpourri and cats: Essence of trouble. *Vet Tech.* 2002;23(11):686–689.
- Frayne J, Murray S, Crony C, Flickinger E, Edwards AM, Shoveller A. The Behavioural Effects of Innovative Litter Developed to Attract Cats. *Animals.* 2019;9(9):683. DOI:10.3390/ani9090683
- Fujitani Y, Hosogai M. Circadian rhythm of electrical activity and motility of the stomach in cats and their relation to sleep-wakefulness stages. *Tohoku J Exp Med.* 1983;141(3):275–286.
- Geret CP, Rioud B, Cattori V, Meli ML, Hofmann-Lehmann R, Lutz H. Housing and care of laboratory cats: from requirements to practice. *Schweiz Arch Tierheilk.* 2011;153(4):157–164.
- Gourkow N, Fraser D. The effect of housing and handling practices on the welfare, behaviour and selection of domestic cats (*Felis silvestris catus*) by adopters in an animal shelter. *Anim Welf.* 2006;15(4):371–377.
- Gourkow N, Hamon SC, Phillips CJC. Effect of gentle stroking and vocalization on behaviour, mucosal immunity and upper respiratory disease in anxious shelter cats. *Prev Vet Med.* 2014;117(1):266–275.

- Gourkow N, Phillips CJC. Effect of cognitive enrichment on behavior, mucosal immunity and upper respiratory disease of shelter cats rated as frustrated on arrival. *Prev Vet Med.* 2016;131:103–110.
- Grant DC. Effect of water source on intake and urine concentration in healthy cats. *J Feline Med Surg.* 2010;12(6):431–434.
- Grant RA, Warrior JR. Clicker training increases exploratory behavior and times spent at the front of the enclosure in shelter cats; Implications for welfare and adoption rates. *Appl Anim Behav Sci.* 2019;211:77–89.
- Greco DS. The effect of stress on the evaluation of feline patients. In: August JE, editor. *Consultations in Feline Internal Medicine.* Philadelphia: Saunders; 1991. p. 13–17.
- Griffin B, Baker HJ. Domestic Cats as Laboratory Animals. In: Fox JG, Anderson LC, Loew FM, Quimby FW, editors. *Laboratory Animal Medicine.* American College of Laboratory Animal Medicine Series. 2nd ed. Elsevier; 2002. p. 459–482. DOI:10.1016/B978-012263951-7/50015-6
- Griffin B. Population Wellness: Keeping Cats Physically and Behaviorally Healthy. In: Little SE, Baral RM, Bartges J, Bryan JN, Griffin B, Kennedy M, editors. *The Cat: Clinical Medicine and Management.* Saint Louis: W.B. Saunders; 2012. p. 1312–1356.
- Grigg EK, Kogan LR. Owners' attitudes, Knowledge, and Care Practices: Exploring the Implications for Domestic Cat Behavior and Welfare in the Home. *Animals.* 2019;9(11):978. DOI:10.3390/ani9110978
- Gruber FP. Refinement: Versuch einer Definition. In: Schöffel H, Spielmann H, Tritthart HA, Cußler K, Goetschel AF, Gruber FP, et al., editors. *Forschung ohne Tierversuche. Ersatz- und Ergänzungsmethoden zu Tierversuchen.* Wien u. New York: Springer; 1996. p. 366–381.
- Gruen M, Thomson AE, Clary GP, Hamilton AK, Hudson LC, Meeker RB, et al. Conditioning laboratory cats to handling and transport. *Lab Anim.* 2013;42(10):385–389.
- Gunn-Moore D, Cameron M. A pilot study using synthetic feline facial pheromone for the management of feline idiopathic cystitis. *J Feline Med Surg.* 2004;6(3):133–138.
- Ha D, Ha J. A subjective domestic cat (*Felis silvestris catus*) temperament assessment results in six independent dimensions. *Behav Proc.* 2017;141(3):351–356.
- Hackney Pickup C. The use of scented cloths as environmental enrichment and their effects on the frequency of behaviour and behavioural diversity of domestic cats (*Felis catus*) housed in a rehoming shelter [Thesis]. Manchester: Metropolitan University; 2018.
- Hall SL, Bradshaw JWS. The influence of hunger on object play by adult domestic cats. *Appl Anim Behav Sci.* 1998;58(1-2):143–150.
- Hall SL, Bradshaw JWS, Robinson IH. Object play in adult domestic cats: The roles of habituation and disinhibition. *Appl Anim Behav Sci.* 2002;79(3):263–271.
- Halls V. Tools for managing feline problem behaviours: Environmental and behavioural modification. *J Feline Med Surg.* 2018;20(11):1005–1014.
- Hampton A, Ford A, Cox RE, Chin-chi L, Koh R. Effects of music on behavior and physiological stress response of domestic cats in a veterinary clinic. *J Feline Med Surg.* 2020;22(2):122–128.
- Handl S, Fritz J. Wasserbedarf und Trinkverhalten der Katze. *VetFocus.* 2018;28(3). Available from: <https://vetfocus.royalcanin.com/de/wissenschaft/wasserbedarf-und-trinkverhalten-der-katze> [cited 2022 July 2].
- Hanson JD, Larson ME, Snowdon CT. The effects of control over high intensity noise on plasma cortisol levels in rhesus monkeys. *Behav Biol.* 1976;16(3):333–340.
- Hart BL. Behavioural aspects of scratching in cats. *Feline Pract.* 1972;2:6–8.
- Hatch RC. Effect of drugs on catnip (*Nepeta cataria*)-induced pleasure behavior in cats. *Am J Vet Res.* 1972;33(1):143–155.
- Hawthorne AJ, Loveridge GG, Horrocks LJ. The behavior of domestic cats in response to a variety of surface textures. In: Holst B, editor. *Proceedings 2nd International Conference on Environmental Enrichment.* Copenhagen; 1995a. p. 84–94.
- Hawthorne AJ, Loveridge GG, Horrocks LJ. Housing design and husbandry management to minimise transmission of disease in multi-cat facilities. In: *Waltham Feline Medicine Symposium;* 1995b. p. 97–107.
- Heath S. Behaviour Problems and Welfare. In: Rochlitz I, editor. *The Welfare of Cats.* Animal Welfare, vol 3. Dordrecht: Springer; 2007. p. 91–118.
- Heath S, Wilson C. Canine and Feline Enrichment in the Home and Kennel: A Guide for Practitioners. *Vet Clin Small Anim.* 2014;44(3):427–449.
- Heidenberger E. Housing conditions and behavioural problems of indoor cats as assessed by their owners. *Appl Anim Behav Sci.* 1997;52(3–4):345–364.
- Herron M, Buffington C. Environmental Enrichment for indoor cats. *Compend Contin Edu Vet.* 2010;32(12):E1–E5.
- Hirsch EN, Anderson M, Loberg J. Swedish cat shelters: a descriptive survey of husbandry practices, routines and management. *Anim Welf.* 2014;23(4):411–421.
- Hirsch EN, Geijer J, Loberg J, Lindqvist C, Serpell JA, Andersson M. Association of the behaviour of Swedish Companion cats with husbandry and reported owner behaviours. In: Yasue T, Ito S, Ninomaya K, Uetake K, Morita S, editors. *Ethology for sustainable society.* Proceedings of International Society for Applied Ethology, Sapporo, Japan: Wageningen Academic Publishers; 2015. p. 91.
- Hirsch EN. *Feline Stress Methodological Considerations for Non-Invasive Assessment of Cats Housed in Groups and Singly* [Doctoral Thesis]. Skara: Swedish University of Agricultural Sciences; 2016.
- Hogan MC, Norton JN, Reynolds RP. Environmental Factors: Macroenvironment versus Microenvironment. In: Weichbrod RH, Thompson GA (Heidbrink), Norton JN, editors. *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing.* 2nd ed. Taylor & Francis; 2017. p. 461–477.
- Hoskins CM. The effect of positive handling on the behaviour of domestic cats in rescue centers [MSc thesis]. Edinburgh: University of Edinburgh; 1995.
- Hostutler R, Chew D, Di Bartola S. Recent concepts in feline lower urinary tract disease. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2005;35(1):147–170.
- Hurley KF. Feline infectious disease control in shelters. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2005;35(1):21–37.
- Inglis IR, Forkman B, Lazarus J. Free food or earned food? A review and fuzzy model of contrafreeloading. *Anim Behav.* 1997;53(6):1171–1191.

- Ito Y, Watanabe A, Takagi S, Arahori M, Saito A. Cats beg for food from the human who looks at and calls to them. Ability to understand humans' attentional states. *Psychologia*. 2016;59(2–3):112–120.
- Jongman EC. Adaptation of domestic cats to confinement. *J Vet Behav*. 2007;2(6):193–196.
- Karsh EB, Turner DC. The human-cat relationship. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat: the biology of its behaviour*. Cambridge: Cambridge University Press; 1988. p. 159–177.
- Kennedy CJ, Thomson AE, Griffith EH, Fogle J, Duncan B, Lascelles X, et al. Enrichment Preferences of FIV-Infected and Uninfected Laboratory-Housed Cats. *Viruses*. 2018;10(7):353. DOI:10.3390/v10070353
- Keverne EB. The vomeronasal organ. *Science*. 1999;286(5440):716–720.
- Kogan L, Kolus C, Schoenfeld-Tacher R. Assessment of Clicker Training for Shelter Cats. *Animals*. 2017;7(10):73. DOI:10.3390/ani7100073
- Kotschal K, Day J, McCune S, Wedl M. Human and cat personalities: building the bond from both sides. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour*. 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 114–127.
- Kry K, Casey R. The effect of hiding enrichment on stress levels and behaviour of domestic cats (*Felis sylvestris catus*) in a shelter setting and the implications for adoption potential. *Anim Welf*. 2007;16(3):375–383.
- Landsberg GM, Hunthausen W, Ackerman L. Feline aggression. In: *Handbook of Behavior problems of the dog and cat*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2013. p. 427–452.
- Lee C, Ryan J, Kreiner D. Personality in Domestic Cats. *Psychol Rep*. 2007;100(1):27–29.
- Levine ED. Feline Fear and Anxiety. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2008;38(5):1065–1079.
- Leyhausen P. Katzenseele. Wesen und Sozialverhalten. Unter Mitarbeit von Pfeleiderer M. 2nd ed. Stuttgart: Franckh-Kosmos; 2005.
- Liberg O, Sandell M, Pontier D, Natoli E. Density, spatial organisation, and reproductive tactics in the domestic cats and other felids. In: Turner CC, Bates P, editors. *The Domestic Cat. The biology of its behaviour*. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press. 2000. p. 119–147.
- Liberles DS. Mammalian pheromones. *Annu Rev Physiol*. 2014;76:151–175.
- Libonate ST, Suchak M. Predictors of the Use of Enrichment Items in Colony Housed Shelter Cats. *J App Anim Welf Sci*. 2021;6:1–13.
- Lidewij L, Schipper CM, Vinke M, Schilder BH, Spruijt BM. The effect of feeding enrichment toys on the behaviour of kennelled dogs (*Canis familiaris*). *Appl Anim Behav Sci*. 2008;114:182–195.
- Litchfield C, Quinton G, Tindle H, Chiera B, Kikillus K, Roetman P. The 'Feline Five': An exploration of personality in pet cats (*Felis catus*). *PLoS ONE*. 2017;12:e0183455. DOI:10.1371/journal.pone.0183455
- Loberg JM, Lundmark F. The effect on space in large groups of domestic cats kept indoors. *Appl Anim Behav Sci*. 2016;182:23–29.
- Lockhart J, Wilson K, Lanman C. The effects of operant training on blood collection for domestic cats. *Appl Anim Behav Sci*. 2013;143(2–4):128–134.
- Loveridge GG, Horrocks LJ, Hawthorne AJ. Environmentally enriched housing for cats when housed singly. *Anim Welf*. 1995;4(2):135–141.
- Machado JC, Genao G. Influence of olfactory enrichment on the exploratory behaviour of captive-housed domestic cats. *Aust Vet J*. 2014;92(12):492–498.
- Martin P, Caro T. On the Functions of Play and Its Role in Behavioral Development. *Adv Study Behav*. 1985;15:59–103.
- McCobb EC, Patronek GJ, Marder A, Dinnage JD, Stone MS. Assessment of stress levels among cats in four animal shelters. *J Am Vet Med Assoc*. 2005;226(4):548–555.
- McCune S. Temperament and the welfare of caged cats. [PhD- Thesis]. Cambridge: University of Cambridge; 1992.
- McGowan RTS, Ellis JJ, Bensky MK, Martin F. The ins and outs of the litter box: A detailed ethogram of cat elimination behavior in two contrasting environments. *Appl Anim Behav Sci*. 2017;194:67–78.
- Meehan C, Mench J. The challenge of challenge: Can problem solving opportunities enhance animal welfare? *Appl Anim Behav Sci*. 2007;102:246–261.
- Mellen J, Sevenich MacPhee M. Philosophy of Environmental Enrichment: Past, Present, and Future. *Zoo Biol*. 2001;20: 211–226.
- Mendl, M. The effects of litter-size variation on the development of play behaviour in the domestic cat: litters one and two. *Anim Behav*. 1988;36:20–34.
- Mengoli M, Mariti C, Cozzi A, Cestarollo E, Lecuelle C, Pageat P, et al. Scratching behaviour and its features: A questionnaire-based study in an Italian sample of domestic cats. *J Feline Med Surg*. 2013;15(10):886–892.
- Mertens C. Katze. In: Sambraus HH, Steiger A, editors. *Das Buch vom Tierschutz*. Stuttgart: Ferdinand Enke; 1997. p. 297–307.
- Milan MM. Crate training as a feline stress reliever. *Feline Pract*. 2000;28:8–9.
- Mills D. Pheromonotherapy: Theory and applications. In *Pract*. 2005;27:368–373.
- Mira F, Costa A, Mendes E, Azevedo P, Carreira LM. Influence of music and its genres on respiratory rate and pupil diameter variations in cats under general anaesthesia: contribution to promoting patient safety. *J Feline Med Surg*. 2016;18(2):150–159.
- Moesta A, Keys D, Crowell-Davis S. Survey of cat owners on features and preventative measures of feline scratching of inappropriate objects: a pilot study. *J Feline Med Surg*. 2017;20(10):891–899.
- Möstl K, Egberink H, Addie D, Frymus T, Boucraut-Baralon C, Truyen U, et al. Prevention of infectious diseases in cat shelters. ABCD guidelines. *J Feline Med Surg*. 2013;15(7):546–554.
- Montague MJ, Li G, Gandolfi B, Khan R, Aken BL, Searle SMJ, et al. Comparative analysis of the domestic cat genome reveals genetic signatures underlying feline biology and domestication. *Proc Natl Acad Sci U S A (PNAS)*. 2014;111(48):17230–17235.
- National Research Council. Thermoregulation in cats. In: *Nutrient Requirements of Dogs and Cats*. Washington, DC: National Academies Press; 2006. P. 28–48.
- Neuringer AJ. Animals Respond for Food in the Presence of Free Food. *Science*. 1969;166:399–401.
- Newberry RC. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Appl Anim Behav Sci*. 1995;44:229–243.

- Osborne SR. The free food (contrafreeloading) phenomenon: A review and analysis. *Anim Learn Behav.* 1977;5:221–235.
- Ottway DS, Hawkins DM. Cat housing in rescue shelters: A welfare comparison between communal and discrete-unithousing. *Anim Welf.* 2003;12(2):173–189.
- Overall KL. Recognizing and managing problem behavior in breeding catteries. In: August JE, editor. *Consultations in Feline Internal Medicine.* Philadelphia: Saunders; 1997. p. 634–646.
- Overall KL, Dyer D. Enrichment strategies for laboratory animals from the viewpoint of clinical veterinary behavioral medicine: emphasis on cats and dogs. *ILAR J.* 2005;6(2):202–215.
- Pageat P, Gaultier E. Current research in canine and feline pheromones. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2003;33:187–211.
- Parker M, Lamoureux S, Challet E, Deputte B, Biourge V, Serra J. Daily rhythms in food intake and locomotor activity in a colony of domestic cats. *Anim Biotelemetry.* 2019;7:25. DOI:10.1186/s40317-019-0188-0
- Podberscek AL, Blackshaw JK, Beattie AW. The behaviour of laboratory colony cats and their reactions to a familiar and unfamiliar person. *Appl Anim Behav Sci.* 1991;31(1–2):119–130.
- Podell M, March PA, Buck WR, Mathes LE. The feline model of neuroAIDS: understanding the progression towards AIDS dementia. *J Psychopharmacol.* 2000;14(3):205–213.
- Poe E, Hope K. Group housing products for cats. *Lab Anim.* 2000;29(4):40–43.
- Pongrácz P, Szapu J, Faragó T. Cats (*Felis silvestris catus*) read human gaze for referential information. *Intelligence.* 2019;74:43–52.
- Poole ET. Happy animals make good science. *Lab Anim.* 1997;31:116–124.
- Ramos D, Reche-Junior A, Fragoso PL, Palme R, Yanasse NK, Gouvêa VR, et al. Are cats (*Felis catus*) from multi-cat households more stressed? Evidence from assessment of fecal glucocorticoid metabolite analysis. *Physiol Behav.* 2013;122:72–75.
- Rand J, Kinnaird E, Baglioni A, Blackshaw J, Priest J. Acute Stress Hyperglycemia in Cats Is Associated with Struggling and Increased Concentrations of Lactate and Norepinephrine. *J Vet Intern Med.* 2002;16:123–132.
- Randall W, Cunningham JT, Randall S. Sounds from an animal colony entrain a circadian rhythm in the cat, *Felis catus* L. *J Interdiscipl Cycle Res.* 1990;21:55–64.
- Rehnberg L, Robert K, Watson S, Peters R. The effects of social interaction and environmental enrichment on the space use, behaviour and stress of owned housecats facing a novel environment. *Appl Anim Behav Sci.* 2015;169:51–61.
- Richardson JA. Potpourri hazards in cats. *Vet Med.* 1999;94:1010–1012.
- Robinson I. Olfactory communication in the Felidae. *Bull Feline Advis Bureau.* 1990;27:45–48.
- Rochlitz I. *The Welfare of Cats Kept in Confined Environments* [PhD-Thesis]. Cambridge: University of Cambridge; 1997.
- Rochlitz I, Podberscek AL, Broom DM. Welfare of cats in quarantine cattery. *Vet Rec.* 1998a;143(2):35–39.
- Rochlitz I, Podberscek AL, Broom DM. Effects of quarantine on cats and their owners. *Vet Rec.* 1998b;143(7):181–185.
- Rochlitz I. Recommendations for the housing and care of domestic cats in Laboratories. *Lab Anim.* 2000;34(1):1–9.
- Rochlitz I. A review of the housing requirements of domestic cats (*Felis catus*) kept in the home. *Appl Anim Behav Sci.* 2005;93:97–109.
- Rochlitz I. *The Welfare of Cats.* Amsterdam: Springer; 2007.
- Rochlitz I. Feline welfare issues. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour.* 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 132–153.
- Rochlitz I. Comfortable Quarters for Cats in Research Institutions. In: Reinhardt V, Reinhardt A, editors. *Comfortable Quarters for Laboratory Animals.* 10th ed. Animal Welfare Institute. Washington, DC; 2015. p. 146–159.
- Russell WMS, Burch RL. *The Principles of Humane Experimental Technique;* 1959. Available from: <https://caat.jhsph.edu/principles/the-principles-of-humane-experimental-technique> (cited 2022 July 13).
- Saito A, Shinozuka K. Vocal recognition of owners by domestic cats (*Felis catus*). *Anim Cogn.* 2013;16(4):685–690.
- Saito A, Shinozuka K, Ito Y, Hasegawa T. Domestic cats (*Felis catus*) discriminate their names from other words. *Sci Rep.* 2019;9(1):1–8.
- Saleman MD, New JGG, Scarlett JM, Kass PH, Ruch-Gallie R, Hetts S. Human and animal factors related to relinquishment of dogs and cats in 12 selected animal shelters in the United States. *J Appl Anim Welf Sci.* 1998;1:207–226.
- Sandøe P, Nørspang A, Forkman B, Bjørnvad C, Kondrup SV, Lund T. The burden of domestication: A representative study of welfare in privately owned cats in Denmark. *Anim Welf.* 2017;26(1):1–10.
- Schär R. *Die Hauskatze: Lebensweise und Ansprüche.* 4th ed. Stuttgart: Ulmer Verlag; 1998.
- Schroll S. *Miez, miez - na komm! Artgerechte Katzenhaltung in der Wohnung.* 2nd ed. Norderstedt: BoD; 2007.
- Schroll S, Dehase J. *Verhaltensmedizin bei der Katze. Leitsymptome, Diagnostik, Therapie und Prävention.* 3rd ed. Stuttgart: Enke Verlag; 2015.
- Schroll S. *Mehrkatzen-Haushalt: Problemen vorbeugen - Konflikte erkennen - Lösungen finden.* Norderstedt: BoD; 2022.
- Serpell JA. Domestication and history of the cat. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour.* 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 84–100.
- Shepherdson DJ. Introduction: Tracing the Path of Environmental Enrichment in Zoos. In: Shepherdson DJ, Mellen JD, Hutchin M, editors. *Second nature: environmental enrichment for captive animals.* Washington DC: Smithsonian Books; 1998. p. 1–14.
- Shyan-Norwalt MR. Caregiver Perceptions of What Indoor Cats Do "For Fun". *Appl Anim Behav Sci.* 2005;8(3):199–209.
- Sicuto-de-Oliveira A, Terçariol C, Genaro G. The Use of Refuges by Communally Housed Cats. *Animals.* 2015;5:245–258.
- Siegel JM. Clues to the functions of mammalian sleep. *Nature.* 2005;437(7063):1264–1271.
- Smith DFE, Durman KJ, Roy DB, Bradshaw JWS. Behavioural aspects of the welfare of rescued cats. *J Feline Advis Bureau.* 1994;31:25–28.
- Snowdon C, Teie D, Savage M. Cats Prefer Species-Appropriate Music. *Appl Anim Behav Sci.* 2015;166:106–111.
- Sordo L, Breheny C, Halls V, Cotter A, Tørnqvist-Johnsen C, Caney SMA, et al. Prevalence of disease and age-related behavioural changes in cats: Past and present. *Vet Sci.* 2020;7(3):85. DOI:10.3390/vetsci7030085
- Spinka M, Newberry R, Bekoff M. Mammalian Play: Training for the Unexpected. *Q Rev Biol.* 2001;76:141–168.

- Stella J, Croney C, Buffington T. Effects of stressors on the behavior and physiology of domestic cats. *Appl Anim Behav Sci.* 2013;143(2-4):157–163.
- Stella J, Buffington CAT. Individual and environmental effects on health and welfare. In: Turner DC, Bateson P, editors. *The Domestic Cat. The Biology of its Behaviour.* 3rd ed. Cambridge: University Press; 2014. p. 186–200.
- Stella J, Croney C, Buffington CT. Behavior and Welfare of Domestic Cats Housed in Cages Larger than U.S. Norm. *J Appl Anim Welf Sci.* 2017;20(3):296–312.
- Stella J, Croney C. Coping Styles in the Domestic Cat (*Felis silvestris catus*) and Implications for Cat Welfare. *Animals.* 2019;9:370. DOI:10.3390/ani9060370
- Strickler BL, Shull EA. An owner survey of toys, activities, and behaviour problems in indoor cats. *J Vet Behav.* 2014;9(5):207–214.
- Takagi S, Arahori M, Chijiwa H, Saito A, Kuroshima H, Fujita K. Cats match voice and face: cross-modal representation of humans in cats (*Felis catus*). *Anim Cogn.* 2019;22:901–906.
- Taylor KD, Mills DS. The effect of the kennel environment on canine welfare: a critical review of experimental studies. *Anim Welf.* 2007;16:435–447.
- Toth LA, Bhargava P. Animal models of sleep disorders. *Comp Med.* 2013;63(2):91–104.
- Tucker AO, Tucker SS. Catnip and the catnip response. *Ecol Bot.* 1988;42:214–220.
- Tuozzi A, Arhant C, Anderle K, Backes J, Cords C, Magierski V, et al. Effects of Human Presence and Voice on the Behaviour of Shelter Dogs and Cats: A Preliminary Study. *Animals.* 2021;11(2):406. DOI:10.3390/ani11020406
- Turner DC. A review of over three decades of research on cat-human and human-cat interactions and relationships. *Behav Processes.* 2017;141:297–304.
- Van der Leij WJR, Selman LDAM, Vvernooi JCM, Vinke CM. The effect of a hiding box on stress levels and body weight in Dutch shelter cats; a randomized controlled trial. *PLoS ONE.* 2019;14(10):e0223492. DOI:10.1371/journal.pone.0223492
- Veasey JS, Waran NK, Young RJ. On comparing the behaviour of zoo housed animals with wild conspecifics as a welfare indicator. *Anim Welf.* 1996;5:13–24.
- Vigne JD, Briois F, Zazzo A, Willcox G, Cucchi T, Thiébauld S, et al. First wave of cultivators spread to Cyprus at least 10,600 y ago. *Proc Natl Acad Sci U S A (PNAS).* 2012;109(22):8445–8449. DOI:10.1073/pnas.1201693109
- Vinke CM, Godijn LM, Van der Leij WJR. Will a hiding box provide stress reduction for shelter cats? *Appl Anim Welf Sci.* 2014;160:86–93.
- Vitale Shreve KR, Udell MAR. What's inside your cat's head? A review of cat (*Felis silvestris catus*) cognition research past, present and future. *Anim Cogn.* 2015;18(6):1195–1206.
- Vitale Shreve KR, Udell MAR. Stress, security, and scent: The influence of chemical signals on the social lives of domestic cats and implications for applied settings. *Appl Anim Behav Sci.* 2017;187(2):69–76.
- Vitale Shreve KR, Mehrkam LR, Udell MAR. Social interaction, food, scent or toys? A formal assessment of domestic pet and shelter cat (*Felis silvestris catus*) preferences. *Behav Processes.* 2017;141(3):322–328.
- Vitale KR, Udell MAR. The quality of being sociable: The influence of human attentional state, population, and human familiarity on domestic cat sociability. *Behav Proc.* 2019;158:11–17.
- Vitale KR, Behnke AC, Udell MAR. Attachment bonds between domestic cats and humans. *Curr Biol.* 2019;29(18):R864–R865.
- Wells D, Egli J. The influence of olfactory enrichment on the behaviour of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. *Appl Anim Behav Sci.* 2004;85:107–119.
- Westropp J, Buffington CAT. Feline idiopathic cystitis: Current understanding of pathophysiology and management. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2004;34(4):1043–1055.
- Wiepkema PR, Koolhaas JM. Stress and animal welfare. *Anim Welf.* 1993;2(3):195–218.
- Wilson C, Bain M, DePorter T, Beck A, Grassi V, Landsberg G. Owner observations regarding cat scratching behavior: an internet-based survey. *J Feline Med Surg.* 2016;18(10):791–797.
- Wöhr AC. Tiergerechte Haltung von Katzen. In: Methling W, Unshelm J, editors. *Umwelt- und tiergerechte Haltung von Nutz-, Heim- und Begleittieren.* Berlin: Parey; 2002. p. 572–595.
- Wolfer DP, Litvin O, Morf S, Nitsch RM, Lipp HP, Würbel H. Cage enrichment and mouse behaviour. *Nature.* 2004;432(7019):821–822.
- Woods J, Lane E, Miller L. Preference assessments as a tool to evaluate environmental enrichment. *Zoo Biol.* 2020;39(6):382–390.
- Wyatt JD. Large (Nonagricultural) Animal Enclosures and Housing. In: Weichbrod H, Thompson GA (Heidbrink), Norton JN, editors. *Management of Animal Care and Use Programs in Research, Education, and Testing.* 2nd ed. Boca Raton, Florida: CRC Press; 2017. p. 507–530.
- Young RJ. *Environmental enrichment for captive animals.* Hoboken, NJ: Blackwell Publishing; 2003.
- Zhang L, Plummer R, McGlone J. Preference of kittens for scratchers. *J Feline Med Surg.* 2018;21(8):691–699.
- Zhang L. Enrichment strategies that modify cat behavioral pattern: their application in improving welfare (Thesis). Lubbock. Texas: Texas Tech University; 2019.
- Zhang L, Needham K, Juma S, Si X, Martin F. Feline communication strategies when presented with an unsolvable task: the attentional state of the person matters. *Anim Cogn.* 2021;24:1109–1119.
- Internetressourcen:**
- BMBWF - Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung. Tierversuchstatistik. (2018ff.) [cited 2022 July 2]. Available from: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Services/TierV/TVStat.html>
- Europäische Kommission. Bericht der Kommission an das Europäische Parlament und den Rat. Bericht 2019 über die statistischen Daten über die Verwendung von Tieren für wissenschaftliche Zwecke in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union in den Jahren 2015-2017, 05.02.2020 {SWD(2020) 10 final}. [cited 2022 May 29]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0016&from=EN>
- Europäische Kommission: ALURES – Animal Use Reporting - EU NTS Database on the use of animals for scientific purposes under Directive 2010/63/EU. [cited 2022 May 29]. Available from: <https://webgate.ec.europa.eu/envdataportal/web/resources/alures/submission/nts/list>
- GV-SOLAS - Gesellschaft für Versuchstierkunde. Fachinformation Planung und Organisation von Versuchstier-Haltungen und

- Laboren. Autoren: Brandstetter H, Eichelkraut W, Hilken G, Kluge R, Post R, Scheer M, et al. Stand: 01.07.2021 (Rev. 2). [cited 2022 June 25]. Available from: https://www.gv-solas.de/wp-content/uploads/2022/03/2022_07_01_Planung-Organisation.pdf
- International Cat Care [cited 2022 May 29]. Available from: <https://icatcare.org/>
- MusicforCats. The Science (2019). [cited 2022 July 23] Available from <https://www.musicforcats.com/the-science>
- TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz. Tierschutzwidriges Zubehör in der Hunde- und Katzenhaltung. Merkblatt Nr. 70; 1999. (in Überarbeitung) [cited 2022 June 6]. Available from: <https://www.tierschutz-tvt.de/alle-merkblaetter-und-stellungnahmen/#c412>
- TVT - Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz. Tiergerechte Haltung von Versuchskatzen. Merkblatt Nr. 99; 2004. (in Überarbeitung) [cited 2022 June 6]. Available from: https://www.las-interactive.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Versuchstiere/Katze/Katze_TVT_merkblatt99.pdf
- Tierversuchskommission des Bundes (o.J. [2017]): Empfehlungen für die Arbeitsweise von Tierschutzgremien gemäß § 21 TVG 2012. [cited 2022 May 29]. Available from: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/Forschung/Forschung-in-%C3%96sterreich/Services/TierV.html>

Rechtsgrundlagen

Europäische Union:

- RL 86/609/EWG zur Annäherung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten zum Schutz der für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere, ABl. L 358. [durch Art. 62 der RL 2010/63/EU mit Wirkung vom 1.1.2013 aufgehoben].
- RL 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates v. 22. September 2010 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere. ABl. L 276/33 v. 20.10.2010 idGF.
- Empfehlung der Kommission v. 18. Juni 2007 mit Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. (2007/526/EG). ABl. L 197/1 v. 30.7.2007.

Österreich:

- BG über Versuche an lebenden Tieren (Tierversuchsgesetz 2012 – TVG 2012), BGBl. I Nr. 114/2012 v. 28.12.2012, Art. 1. idF BGBl. I Nr. 76/2020 v. 24.07.2020.
- VO zur Durchführung des Tierversuchsgesetzes 2012 (Tierversuchs-Verordnung 2012 – TVV 2012), BGBl. II Nr 522/2012 v. 28.12.2012 idF BGBl. II Nr. 542/2020 v. 04.12.2020.

Please cite as:

- Binder R, Chvala-Mannsberger S. Möglichkeiten zur Verbesserung der Lebensqualität von Versuchskatzen durch Enrichment-Maßnahmen – ein Überblick. Wien Tierarztl Monat – Vet Med Austria. 2022;109:Doc14. DOI:10.5680/wtm000014

Copyright ©2022 Binder and Chvala-Mannsberger. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>