

Die neuesten  
Nachrichten vom NC3R  
für Tierpflegende

# Tech3Rs

## Willkommen zur neuesten Ausgabe von Tech3Rs!

Ein Newsletter für Tierpflegerinnen und Tierpfleger in Forschungseinrichtungen, der dazu beitragen soll, Möglichkeiten zur praktischen Umsetzung der 3R-Prinzipien zu fördern und gleichzeitig hohe Standards im Tierschutz zu gewährleisten.

Haben Sie eine Idee für eine zukünftige Ausgabe? Arbeiten Sie an einem 3R-Ansatz, den wir vorstellen sollten? Dann kontaktieren Sie uns unter: [tech3rs@nc3rs.org.uk](mailto:tech3rs@nc3rs.org.uk).

In dieser Ausgabe zeigen wir, wie wichtig Tierpfleger:innen für die Gewährleistung zuverlässiger Forschungsergebnisse sind, und sprechen mit Katherine Pye darüber, wie ihre Erfahrungen als Forschungstechnikerin an der University of Exeter ihre berufliche Laufbahn geprägt haben. Zudem berichten zwei Tech3Rs-Champions, wie sie Aggressionen bei männlichen CD-1-Mäusen reduzieren konnten, indem sie verschiedene Kombinationen von Enrichment untersuchten. Außerdem stellen wir 3R-Fachartikel vor, die einfache Ansätze zeigen, um die Umweltkomplexität zu erhöhen und so das Wohlbefinden verschiedener Tierarten zu verbessern.



Verpassen Sie  
nicht die nächste  
Ausgabe!

Tech3Rs wird online veröffentlicht  
[nc3rs.org.uk/tech3rs](https://nc3rs.org.uk/tech3rs)

## Die Rolle von Tierpflegenden bei der Erzeugung verlässlicher Ergebnisse

Wenn Tiere in der Forschung eingesetzt werden, tragen alle Mitglieder eines Forschungsteams gemeinsam die Verantwortung für die Qualität der Daten. Tierpfleger:innen spielen hierbei eine entscheidende Rolle. Vom Ausladen der Tiere bis hin zur Testung und Datenerhebung – jeder Schritt bietet die Chance, die Verlässlichkeit wissenschaftlicher Ergebnisse zu steigern. Dazu gehören unter anderem hohe Standards im Tierschutz, um Stress als unbeabsichtigte Einflussvariable zu minimieren sowie ein Verständnis dafür, was Bias (Verzerrung) ist und wie man ihn reduziert. Bias entsteht, wenn ein unbeabsichtigter Faktor die Ergebnisse beeinflusst und eine bestimmte Reaktion gegenüber anderen begünstigt. Selbst erfahrene Forschende können unbeabsichtigt Bias verursachen.

Im Juni wurden Dr. Nathalie Percie du Sert und Dr. Esther Pearl eingeladen, auf dem Symposium der Hong Kong Laboratory Animal Sciences Society über die Ressourcen des NC3Rs zu berichten. Außerdem hielten sie Workshops zu praktischen Ansätzen zur Verringerung von Verzerrungen in Tierversuchen ab. Die Sitzungen umfassten praktische Übungen zu Möglichkeiten der Randomisierung von Tieren oder Käfigen/Becken unter verschiedenen Versuchsbedingungen. Nathalie und Esther leiteten Gruppenaktivitäten zur Problemlösung auf der Grundlage realer



Versuchssituationen, um zu erklären, wie Maskierung (auch als Verblindung bekannt) in der Praxis eingesetzt werden kann, um Verzerrungen zu reduzieren.

Randomisierung, Maskierung und andere Möglichkeiten zur Minimierung des Einflusses von Verzerrungen in Ihrer Enrichment-Studie werden in den NC3Rs-Ressourcen zur Verbesserung der wissenschaftlichen beschrieben ([nc3rs.org.uk/EEE-data-quality](https://nc3rs.org.uk/EEE-data-quality)). Diese Leitlinien konzentrieren sich auf von Tierpflegenden durchgeführte Tierschutzstudien, sind jedoch ein nützliches Hilfsmittel für alle, die Verzerrungen verstehen und deren Auswirkungen minimieren möchten. Sie enthalten reale Beispiele für potenzielle Verzerrungsquellen und einfache Schritte zur Verbesserung der Datenzuverlässigkeit.

Es war großartig, unsere Ressourcen und unser Fachwissen mit über 70 Mitarbeitenden von Tierhaltungsanlagen in Hongkong zu teilen und zu sehen, wie Tierpflegende weltweit daran arbeiten, die 3Rs voranzubringen.

# Tech3Rs Champions

**Amy Veness, Tierpflegerin, und Christophe Galichet, Forschungsleiter und Beauftragter für Ausbildung und Kompetenz vom Sainsbury Wellcome Centre am University College London berichten, wie sie durch die Bewertung verschiedener Kombinationen von Enrichment die Aggressivität bei männlichen CD-1-Mäusen reduziert haben.**



Einfache Änderungen an der Käfigausstattung reduzierten die Kämpfe zwischen den männlichen CD-1-Mäusen.

**“Man wird verschiedene Einheiten besuchen und überall wird man die gleichen Geschichten hören, nur hat bisher niemand sie zu Papier gebracht”**

## Welche 3R-Idee haben Sie im Sainsbury Wellcome Centre umgesetzt?

Wir arbeiteten mit männlichen CD-1-Mäusen, die in Gruppen gehalten werden mussten, um ihr Sozialverhalten und die zugrunde liegenden neuronalen Schaltkreise zu untersuchen. In Übereinstimmung mit der NC3Rs-Studie zur Aggression bei Labormäusen beobachteten wir eine hohe Prävalenz von Aggressionen innerhalb unserer CD-1-Kolonie. Wir haben nun die Anzahl der aggressionsbedingten Verletzungen reduziert, indem wir einen evidenzbasierten Ansatz für die Umweltereicherung unserer CD-1-Mäuse verfolgen. Ursprünglich wurden unsere Mäuse mit einem Plastiktunnel, einem Iglu-Unter-

schlupf mit angebautem Laufrad (Iglu-Laufrad) und einem Espenholzblock untergebracht, aber wir hatten keine formelle Bewertung vorgenommen, um zu beurteilen, ob diese Kombination von Enrichment-Maßnahmen das Wohlergehen verbesserte. Um zu untersuchen, ob verschiedene Arten des Enrichment zur Reduktion von Aggressionen beitragen, haben wir zwei weitere Kombinationen getestet und die Anzahl der bei der routinemäßigen Tierhaltung festgestellten Kampfverletzungen mit den Daten verglichen, die wir mit unserem Standard-Enrichment erhoben haben. Wir haben beobachtet, dass das Hinzufügen von Materialien, die auseinandergezogen und zu Nestern

verarbeitet werden können, wie z. B. Sizzle Nest und Nestlets, gemeinsam mit einem Iglu-Rad oder Papptunneln die Kämpfe zwischen unseren männlichen CD-1-Mäusen reduziert. Auch die von uns erhobenen Daten bestätigen: Bei Unterbringung mit einem Iglu-Laufrad und einem Plastiktunnel wiesen 24 % der Mäuse Kampfverletzungen auf, verglichen mit nur 1,9 % bei Unterbringung in Kombination mit Sizzle Nest, Nestlets, einem Iglu-Laufrad und einem Kartontunnel bzw. 1,9 % bei Ersatz des Iglu-Tunnels durch zwei weitere Kartontunnel.

## Wie haben Sie dieses Projekt entwickelt?

Die Idee entstand, als eine:r unserer Projektleitenden mit dem Problem zu uns kam, dass aufgrund von Kämpfen häufig Gruppen männlicher CD-1-Mäuse aufgeteilt werden mussten. Da das Sozialverhalten untersucht wurde, war eine Gruppenhaltung erforderlich. Zusätzlich zu den Auswirkungen der Kämpfe auf das Wohlergehen der Tiere bedeutete dies, dass viele Mäuse aus ihrer Studie entfernt werden mussten. Sie erzählten uns auch, dass sie dieses Problem bei ihrer früheren Arbeit mit diesem Stamm nicht hatten, und schlugen vor, dass die Verwendung eines anderen Enrichments eine Lösung sein könnte. Wir beschlossen, gemeinsam eine Enrichment-Bewertung durchzuführen, ein Ansatz, der in den NC3Rs-Ressourcen zur Minimierung von Aggressionen bei männlichen Mäusen in Gruppenhaltung empfohlen wird. Wir begannen mit Online-Recherchen und planten einen Ansatz, um die bereits vorhandenen Gesundheitsdaten mit den Daten zu kombinieren, die wir während der routinemäßigen Tierhaltung sammelten – eine Strategie, die im Abschnitt „Planung“ der NC3Rs-Ressource zur Bewertung von Enrichment beschrieben ist. Bei der Auswahl der verschiedenen Anreicherungsmaßnahmen, die wir testen wollten, berücksichtigten wir die Erfahrungen der Forschenden an anderen Orten sowie die Möglichkeiten, was unsere Lieferanten zur Verfügung stellten. Wir nutzten auch unser Netzwerk, um Ideen zu entwickeln, indem wir mit Menschen auf Konferenzen sprachen. Wir beschlossen, verschiedene Kombinationen

**“Die Mäuse waren untereinander viel ruhiger.”**

aus Iglu-Rädern, Plastiktunneln, Kartontunneln, Nestlets und Sizzle Nest in ihren Käfigen auszuprobieren, um zu sehen, ob sich dies auf das beobachtete Aggressionsniveau auswirken würde. Amy sammelte die Daten aus unserer Tierdatenbank und gab sie an Christophe weiter, der sie weiter analysierte und das Potenzial für eine Veröffentlichung erkannte. Unser Team hat uns dabei sehr unterstützt. Eleni Amaniti, unsere Einrichtungsleiterin, und das Führungsteam des Zentrums haben uns alle ermutigt, diese Arbeit fortzusetzen.

## Bitte berichten Sie uns über die Auswirkungen des Projekts!

Auf Grundlage unserer Erkenntnisse haben wir im gesamten Zentrum Änderungen an der Unterbringung männlicher CD-1-Mäuse vorgenommen, von denen im Laufe des Projekts über 1.000 Mäuse profitiert haben. Außerdem evaluieren wir nun das Enrichment, das wir für verschiedene Stämme und Unterstämme von Mäusen bieten, anstatt davon auszugehen, dass das Standard-Enrichment eine Einheitslösung für alle ist. Es war sehr befriedigend zu sehen, wie sich unsere Arbeit positiv auf das Leben und das Wohlergehen unserer Mäuse ausgewirkt hat.

## Wenn Sie fundierte Entscheidungen über die Eignung von Enrichment-Elementen für Tiere in Ihrer Einrichtung treffen möchten, ist der erste Schritt ein solider Plan.

Fragen, die Sie vor Beginn einer Studie berücksichtigen sollten, sowie ein Projektplanungsblatt zum Herunterladen finden Sie in unseren Leitlinien zur Planung einer Enrichment-Evaluierung: [nc3rs.org.uk/EEE-planning](https://nc3rs.org.uk/EEE-planning).

Wenn Sie ein Tierschutzproblem wie Aggressivität angehen möchten, können Sie jedes unserer schrittweisen Beispielprotokolle für Enrichment-Studien anpassen: [nc3rs.org.uk/EEE-example-protocols](https://nc3rs.org.uk/EEE-example-protocols).

Lesen Sie unsere Empfehlungen zur Verringerung von Aggressionen zwischen männlichen Mäusen in Gruppenhaltung: [nc3rs.org.uk/mouse-aggression](https://nc3rs.org.uk/mouse-aggression).

Vor der Veröffentlichung unserer Arbeit hatten wir auch die Möglichkeit, unsere Ergebnisse auf Konferenzen und an anderen Instituten vorzustellen. Amy präsentierte die Arbeit auf dem Kongress 2023 des Institute of Animal Technology (IAT), wo wir auf großes Interesse stießen. Dies führte dazu, dass wir eingeladen wurden, unsere Arbeit am Francis Crick Institute und auf der Konferenz 2023 der Laboratory Animal Science Association (LASA) in Cambridge vorzustellen. Nach dem Erfolg dieses Projekts sind wir motiviert, weiterhin nach Möglichkeiten zu suchen, um das Leben der Tiere, die wir betreuen, zu verbessern. Unser Rat für alle, die das Leben ihrer Tiere nachhaltig verbessern möchten, lautet: „Zusammenarbeit“ – diese Arbeit war eine echte Gemeinschaftsleistung von Tierpflegenden, Forschenden und Teammitgliedern der SWC Neurobiological Research Facility auf allen Ebenen – von der Einrichtungsleitung über die Gruppenleitung bis hin zum ausführenden Team. Eine Person erkannte in ihrer Studie ein bestimmtes Problem und wandte sich an die Tierpflegenden, um eine Lösung zu finden, die sowohl das Wohlergehen der Tiere als auch die Robustheit der wissenschaftlichen Ergebnisse verbesserte.

Weitere Informationen darüber, wie Amy und Christophe ihre Studie angegangen sind, finden Sie in ihrer Veröffentlichung: Veness A *et al.* (2025). A customised combination of environmental enrichment reduces aggression in CD-1 male mice. *Laboratory Animals* 0(0): 1–5. doi: [10.1177/00236772251333986](https://doi.org/10.1177/00236772251333986).

# Tech-Karrieren

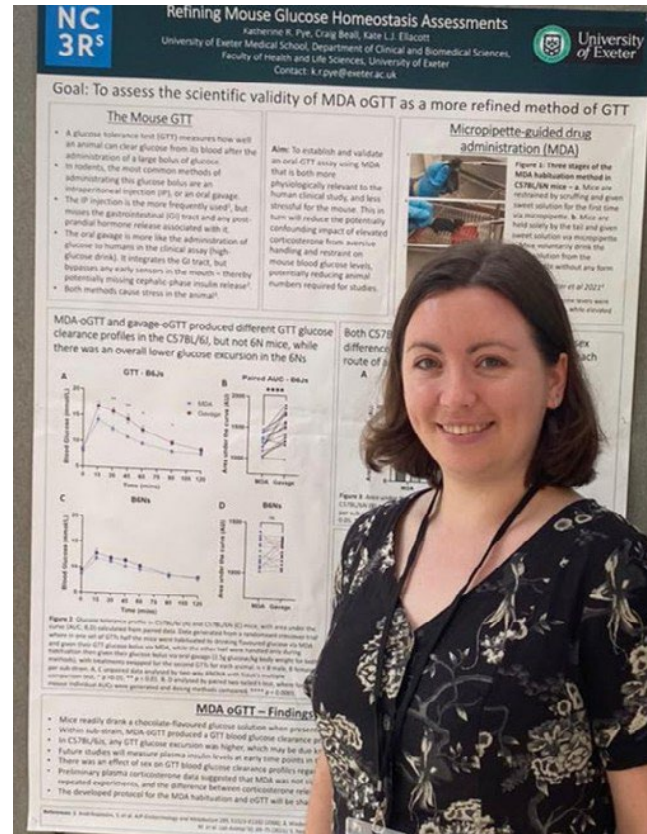
Wir stellen Personen vor, deren Karriereweg auf ihrem langjährigen Engagement für die 3Rs basiert. Wenn Sie eine inspirierende Geschichte haben oder jemanden kennen, der eine solche Geschichte hat, senden Sie uns eine E-Mail an: [tech3Rs@nc3rs.org.uk](mailto:tech3Rs@nc3rs.org.uk).

**Katherine Pye berichtet, wie die Möglichkeiten und Erfahrungen, die sie als Forschungsassistentin an der Universität Exeter gesammelt hat, darunter die Arbeit an einem vom NC3Rs finanzierten Refinement-Projekt, ihre berufliche Laufbahn geprägt haben.**

Ich habe es schon immer geliebt, mit Tieren zu arbeiten. Früher dachte ich, dass die Veterinärmedizin der perfekte Weg wäre, um diese Leidenschaft mit meinem Interesse an Naturwissenschaften zu verbinden. Dieser Weg hat für mich zwar nicht ganz funktioniert, aber er hat mich dazu gebracht, mich auf die Grundlagenforschung zu konzentrieren, Biochemie und Genetik zu studieren und meinen Master zu machen. 2019 kam ich als Forschungsassistentin an die Universität Exeter, wo ich sowohl mit Mäusen als auch mit Ratten arbeitete. Ich war hauptsächlich dafür verantwortlich, andere bei ihrer Arbeit zu unterstützen, indem ich Tiere, die sich Eingriffen unterziehen mussten, handhabte und fixierte, sowie Gewebe entnahm und Genotypisierungen durchführte. Ich habe aktiv nach Möglichkeiten gesucht, laufende Projekte durch das Erlernen neuer Techniken zu unterstützen, wodurch ich mir ein breites und vielfältiges Spektrum an Erfahrungen in der Arbeit mit Nagetieren aneignen konnte. Dazu gehören die Verabreichung von Substanzen und Gehirnopoperationen sowie die Überwachung und Steuerung der Anästhesie während Herz-Kreislauf-Operationen an Ratten. Ich glaube, dass meine Liebe zu Tieren für die Arbeit mit Tieren in der Wissenschaft definitiv von Vorteil war. Ich erkenne die Notwendigkeit solider und reproduzierbarer Tierversuche für ein besseres Verständnis von Krankheiten an und bin bestrebt, den Tieren wo immer möglich das bestmögliche Wohlergehen zu bieten.

## Entwicklung meiner Rolle, Übernahme von Verantwortung und Förderung der Weiterentwicklung

Während meiner Zeit als Forschungsassistentin arbeitete ich eng mit Professor Kate Ellacott zusammen, die mir eine großartige Mentorin war. Durch eine Auszeichnung, die Kate 2022 vom NC3Rs erhielt, wurde ich in ein Projekt zur Weiterentwicklung der Dosierung von Mäusen während des Glukosetoleranztests (GTT) eingebunden, das auf der Arbeit von Dr. Tina Notter (Universität Zürich) aufbaute. Der Glukosetoleranztest wird sowohl in der klinischen Praxis bei menschlichen Patient:innen als auch in Tierversuchen eingesetzt, um Behandlungsmethoden für Stoffwechselerkrankungen wie Diabetes zu erforschen und zu entwickeln. Während des Tests trinken menschliche Patient:innen freiwillig eine zuckerhaltige Lösung, während Mäusen Glukose in der Regel über eine intraperitoneale Injektion oder eine Magensonde verabreicht wird. Das vom NC3Rs finanzierte Projekt konzentrierte sich auf



Katherine präsentiert den schonenderen Maus-Glukose-Toleranztest beim NC3R Symposium

die Anpassung und Validierung der mikropipettengesteuerten Medikamentenverabreichung (MDA) als orale Dosierungstechnik, um die Dosierung per Magensonde und in einigen Fällen die intraperitoneale Injektion bei Mäusen zu ersetzen. Bei dieser nicht-invasiven Methode trinken die Mäuse freiwillig, mit minimaler Einschränkung, die Glukose-Lösung. Der Glukosetoleranztest wird weltweit in der Stoffwechselforschung eingesetzt, wobei Mäuse die am häufigsten verwendete Spezies sind. Daher wird diese nicht-invasive Dosis-Gabe einer großen Anzahl von Mäusen weltweit zugutekommen. Dieses Projekt war eine treibende Kraft für meine berufliche Entwicklung, da ich zum ersten Mal eine bedeutende Rolle bei der Ausrichtung eines Projekts spielte. Ich war begeistert von der Entwicklung dieses Refinements und übernahm immer mehr Verantwortung innerhalb des Projekts. Ich bin jetzt wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Exeter, führe meine eigenen Studien durch und führe alle Verfahren mit Schwerpunkt auf Glukosestoffwechseluntersuchungen durch.

Ich beantragte Fördermittel, um die mikropipettengesteuerte orale Verabreichungstechnik zu verbreiten und erhielt 2025 den NC3Rs Early Career Engagement Award. Diese Förderung ermöglichte mir Reisen zu zwei Universitäten in Neuseeland, wo bedeutende Stoffwechselforschung an Mäusen betrieben wird. Ich habe die

Methoden zur Gewöhnung und oralen Medikamentengabe mit Teams aus Forschenden und Tierpflegenden geteilt, damit sie den Ansatz in ihren eigenen Studien anwenden können. Die Förderung hat es mir auch ermöglicht, die Methode an der Universität Cambridge vorzustellen, woraus sich weitere Möglichkeiten für Engagement, Vernetzung und Verbreitung ergeben haben.

## Besseres Wohlergehen, bessere Wissenschaft

Wenn Sie andere davon überzeugen möchten, ein Refinement zu übernehmen, ist es sehr wichtig zu verstehen, wie sich ein schonenderes Verfahren im Vergleich zu aktuellen Ansätzen darstellt und wie der neue Ansatz die Qualität der Forschung verbessern kann. Die Reaktion des Körpers auf Glukose beginnt, wenn diese im Mund wahrgenommen wird. Daher ist es für die Translation relevanter, Mäusen die Lösung zu trinken zu geben, als ihnen die Glukose durch Injektion oder direkt in den Magen zu verabreichen. Das bedeutet, dass die mikropipettengesteuerte Verabreichung von Medikamenten ein besserer wissenschaftlicher Ansatz für die Erforschung von Stoffwechselstörungen sein kann, da sie repräsentativer für das ist, was bei menschlichen Patient:innen geschieht. Wenn Sie nach Möglichkeiten für die 3Rs suchen, besteht ein Ansatz darin, mit Ihren Forschungskolleg:innen über die spezifischen wissenschaftlichen Anforderungen ihrer Studien zu sprechen. Diese Gespräche können aufzeigen, wo aktuelle Refinement-Methoden möglicherweise modifiziert werden müssen, um sie an die Forschungsziele anzupassen und so Tierwohl und Wissenschaft gemeinsam zu verbessern. Wir haben unsere schonendere orale Dosierung im Vergleich zur herkömmlichen Sondenernährung bei Mäusen validiert und festgestellt, dass es genauso lange dauert, bis sich der Blutzuckerspiegel wieder normalisiert – die Techniken sind also hinsichtlich der Glukose-Clearance vergleichbar. Allerdings wiesen Mäuse, die mit der schonenderen Methode dosiert wurden, deutlich niedrigere Werte des Stresshormons Corticosteron auf. Stresshormone sind eine Quelle für Schwankungen in fast allen *in vivo*-Studien, daher ist es wichtig, Stressfaktoren so weit wie möglich zu minimieren.

## Katherine hält einen Kurzvortrag auf einem NC3Rs-Symposium



Aus diesem Grund verwenden wir auch bei der Haltung und Gewöhnung der Mäuse an die Dosierung schonendere Methoden zum Aufnehmen der Mäuse (einen Tunnel oder „Cupping“, hohle Hände). Die Gewöhnung der Mäuse an diese Dosierungstechnik erfordert bis zu einer Woche zusätzliche Gewöhnungszeit, die jedoch in der Regel weniger als zwei Minuten pro Tier und Tag beträgt. Die Beseitigung potenzieller Hindernisse für die Einführung ist ein weiterer wichtiger Aspekt, um die Akzeptanz von Verbesserungen zu fördern. Daher habe ich bei der Validierung des Protokolls unbedingt die zusätzliche Gewöhnungszeit berücksichtigt. Um direkt aus meiner Arbeit zu zitieren: „Ein erhöhter Zeitaufwand für Forschende sollte nicht als Hindernis angesehen werden, sondern als Teil des normalen

Prozesses zur Sicherstellung höchster Datenqualität und Tierschutzstandards.“

## Vertrauen aufbauen und Veränderungen während meiner Karriere vorantreiben

Ich hatte das Glück, an der Universität Exeter zu landen und an interessanten Projekten mitzuarbeiten, die meine Erfahrungen in der Arbeit mit Tieren im wissenschaftlichen Umfeld erweitert haben. Ich rate jedem, der sich nicht sicher ist, wie es in seiner Karriere weitergehen soll, offen für Neues zu sein und sich in verschiedenen Bereichen von Projekten zu engagieren, um herauszufinden, was sein Interesse weckt. Meine Karriere hat sich vor allem deshalb so entwickelt, weil ich alle Chancen ergriffen habe, die sich mir geboten haben. Meine proaktive Herangehensweise bei der Suche nach neuen Wegen, mich weiterzuentwickeln, wie beispielsweise die Bewerbung um den NC3Rs Early Career Engagement Award, hat ebenfalls maßgeblich zur Richtung meiner beruflichen Laufbahn beigetragen. Rückblickend waren es gerade die Gelegenheiten, vor denen ich am meisten Angst hatte, die für meine persönliche Entwicklung am vorteilhaftesten waren – insbesondere das öffentliche Sprechen!

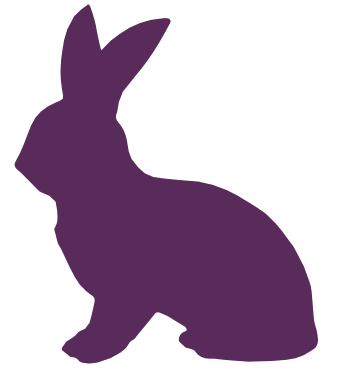
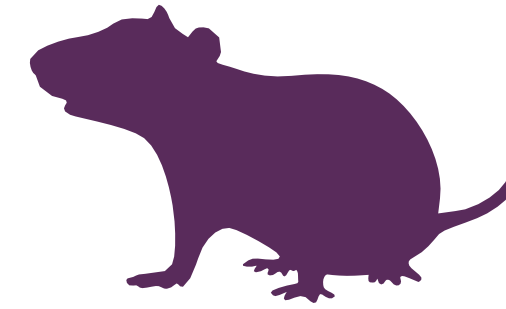
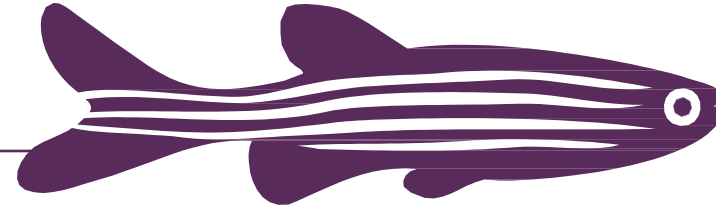
Ich habe inzwischen auf zahlreichen Symposien, Konferenzen und anderen Veranstaltungen weltweit Vorträge gehalten und kann feststellen, dass meine Arbeit allmählich zu einer Veränderung der Art und Weise beiträgt, wie Glukosetoleranztests geplant und durchgeführt werden. Ich werde die mikropipettengesteuerte orale Verabreichungstechnik für Glukosetoleranztests weiterentwickeln. Derzeit untersuche ich, wie lange Mäuse ihr Gewöhnungsgedächtnis für Langzeitversuche behalten. Ich untersuche auch, ob die Gesamtbearbeitungszeit für die Gewöhnungsphase verkürzt werden kann, da diese meiner Erfahrung nach ein Haupthindernis für die Einführung ist. Als ich 2019 meine Tätigkeit als Forschungsassistentin begann, hätte ich nie gedacht, dass ich meine Forschungsergebnisse sowohl lokal als auch international präsentieren, meine eigenen Projekte organisieren oder über das nötige Wissen verfügen würde, um mich für eine methodische und tierschutzrelevante Weiterentwicklung einzusetzen, mit dem Verständnis für die Hindernisse bei der Einführung und wie diese überwunden werden können. Ich beabsichtige nun, die MDA-Methoden als Grundlage für eine Promotion zu nutzen – ein Ziel, das ich zuvor nicht in Betracht gezogen hatte. Mein Wunsch, eine Promotion anzustreben, ist mit meiner Erfahrung und meinem Vertrauen in meine Fähigkeiten als Wissenschaftlerin gewachsen.

Weitere Ressourcen zum Refinement  
Verfeinerung oraler Behandlungen bei  
Labornagern finden Sie unter: [rodentmda.ch](http://rodentmda.ch)

Lesen Sie den Vorabdruck von Katharines Veröffentlichung, um mehr über die mikropipettengesteuerte Verabreichung von Medikamenten bei Glukosetoleranztests zu erfahren:  
Pye K *et al.* (2024). *bioRxiv*. 2024.09.13.612859. [version 1; preprint].  
doi: [10.1101/2024.09.13.612859](https://doi.org/10.1101/2024.09.13.612859).

# 3Rs – Relevante Publikationen

Zusammenfassungen aktueller 3R-Publikationen, einschließlich wichtiger Techniken und Ansätze, Ergebnisse und Auswirkungen der 3Rs.



**In dieser Ausgabe befassen wir uns mit Möglichkeiten, die Auswirkungen der üblichen Laborhaltungsbedingungen auf das Wohlbefinden von Zebrafischen, Ratten und Kaninchen zu verringern, indem wir einfache Ansätze zur Erhöhung des Enrichments nutzen.**

Die Aufzucht in einer physisch angereicherten Umgebung beeinflusst das Schwarmverhalten und die Stressreaktionen von Zebrafischen (*Danio rerio*), die neuen Bedingungen ausgesetzt sind.

- In dieser Studie wurde untersucht, ob ein einfaches Anreicherungsgerät, ein dreiteiliges PVC-Rohr, Stress und angstähnliche Verhaltensweisen bei Zebrafischen (AB-Linie Wildtyp, vier Monate alt) reduzieren kann.
- 80 ausgewachsene Zebrafische wurden nach dem Zufallsprinzip entweder einem Kontrollbecken (Bild von Kieselsteinen, aber keine physische Anreicherung) oder einem angereicherten Becken (Bild von Kieselsteinen und PVC-Rohr) zugewiesen.
- Die Fische wurden 90 Tage lang in gemischten Geschlechtergruppen zu je zehn Tieren unter ihren üblichen Haltebedingungen gehalten, bevor sie zur Durchführung eines Schwarmtests in ein neues Becken umgesetzt wurden, um die mit Angst verbundenen Verhaltensreaktionen zu bewerten.
- Vor und nach dem Umsetzen der Fische wurden Wasserproben aus dem Heimtank entnommen und untersucht. Anhand dieser Proben wurde der Cortisolspiegel gemessen, um die Stressreaktion zu beurteilen.
- Die Fische in den angereicherten Becken hielten größeren Abstand zueinander und verbrachten mehr Zeit ohne Körperkontakt, was auf eine geringere Angst hindeutet. Nur die Kontrollfische zeigten nach dem Schwarmtest einen signifikanten Anstieg des Cortisolspiegels.
- Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass bereits eine einfache Anreicherung Stressreaktionen reduzieren und das Wohlbefinden von Zebrafischen verbessern kann.

Gazzano V *et al.* (2025). Rearing in a Physically Enriched Environment Affects Shoaling and Stress Responses of Zebrafish (*Danio rerio*) Exposed to Novel Conditions. *Veterinary Sciences* 12(1): 38. doi: [10.3390/vetsci12010038](https://doi.org/10.3390/vetsci12010038).

Die Entwicklung und Verwendung eines Käfigaufsatzes zur Verbesserung des Wohlergehens von Ratten

- Dieses Tech-2-Tech-Paper beschreibt die Konstruktion eines „Käfigaufsatzes“, der auf Standard-Rattenkäfige gestapelt werden kann, um den vertikalen Raum zu vergrößern.
- Die Käfigaufsätze wurden intern für jeweils 55 £ hergestellt und ihre Zweckmäßigkeit und Auswirkungen auf das Wohlergehen der Ratten von Tierpflegenden, dem benannten Tierärzt:in (NVS) und Forschenden bewertet.
- Tierpflegende beobachteten, dass die Ratten den zusätzlichen Platz zum Strecken, Klettern und Spielen sowie als alternativen Schlafplatz nutzten.
- Die Tierpflegenden identifizierten mögliche Verbesserungen, um die Ecken des Aufsatzes leichter reinigen zu können, und die NVS teilten ihre Bedenken hinsichtlich der Biosicherheit mit.
- Die NVS stellten keinen Anstieg von Verletzungen oder Aggressionen fest, obwohl Ratten während des Spiels manchmal von der Oberseite des Käfigs fielen.
- Die Forschenden verwendeten die Abdeckungen in fünf Studien mit 120 Ratten. Sie kamen zu dem Schluss, dass Käfigabdeckungen sowohl zur Verbesserung als auch zur Untersuchung des Wohlergehens von Ratten eingesetzt werden können und dass ihre vorübergehende Entfernung als experimentelle Manipulation genutzt werden könnte, um bei Ratten (Stamm: Lister Hooded) negativere Zustände des Wohlergehens hervorzurufen.
- Das Team kam zu dem Schluss, dass Käfigaufsätze eine kostengünstige Möglichkeit darstellen, das Wohlergehen von Ratten zu verbessern, indem sie mehr Platz und eine komplexere Umgebung bieten als Standardkäfige.
- Es stellte jedoch fest, dass eine formelle Bewertung der Tiergesundheit und Biosicherheit erforderlich ist, und wies darauf hin, dass die Topper nicht für Ratten verwendet werden sollten, die in schlechtem Gesundheitszustand, immungeschwächt oder spezifisch pathogenfrei sind.

Neville VM *et al.* (2025). The development and use of a cage-topper to enhance rat welfare. *Animal Technology and Welfare* 24(1): 35-38. URL: [journal.atwjournals.com/atwaprill2025#page=37](https://journal.atwjournals.com/atwaprill2025#page=37).

Verhaltensauswirkungen von Bodenboxen als Umweltenreicherung für Laborkaninchen (*Oryctolagus cuniculus*)

- Diese Studie untersuchte die Vorteile der Verwendung von Bodenboxen als Enrichment für Laborkaninchen in einer brasilianischen Tierhaltungseinrichtung.
- Über einen Zeitraum von zwei Monaten erhielten einzeln untergebrachte männliche Neuseeland-Weißkaninchen wöchentlich 40-minütige Aufenthalte in Bodenboxen (120 x 180 cm), die mit Holzspänen bedeckt waren und Baumwollstücke, einen Plastikunterstand, Eimer, Papprollen und Plastikrohre enthielten.
- Ihr Verhalten wurde zu Beginn und am Ende des zweimonatigen Zeitraums in den Heimkäfigen aufgezeichnet, um festzustellen, ob der Zugang zum Bodenauslauf ihr Wohlbefinden verbessert hat.
- Mithilfe eines Ethogramms wurden die Verhaltensweisen in sechs Kategorien eingeteilt: inaktive, physiologische, neutrale, aufrechterhaltende, positive und negative Verhaltensweisen.
- Die Verhaltensaufzeichnungen im Heimkäfig dauerten 60 Sekunden und wurden sechsmal täglich an drei Tagen pro Woche durchgeführt. Das Verhalten in den Bodenboxen wurde während jeder 40-minütigen Sitzung alle zehn Minuten für 60 Sekunden aufgezeichnet.
- Nach zwei Monaten wöchentlichem Zugang zu Bodenställen zeigten die Kaninchen eine Zunahme der inaktiven Zeit (d. h. Ruhezeit) im Heimkäfig (von 31 % auf 55 %) und eine Verringerung negativer Verhaltensweisen, einschließlich Stereotypen (von 13,5 % auf unter 5 %).

- Während der Freilaufzeiten verbrachten die Kaninchen mehr als die Hälfte ihrer Zeit mit positiven Verhaltensweisen, wie Erkundung und Interaktion mit den Beschäftigungsmöglichkeiten.
- Die Autor:innen kamen zu dem Schluss, dass der regelmäßige Zugang zu angereicherten Bodenausläufen (auch als „Spelausläufe“ bekannt), selbst für kurze Zeiträume, das Wohlbefinden der Kaninchen verbessern kann, da sie so in einer größeren und komplexeren Umgebung auf Entdeckungsreise gehen und sich bewegen können.
- Eine von den Autor:innen eingeräumte Einschränkung besteht darin, dass die Studie nur mit männlichen Tieren durchgeführt wurde, sodass unklar ist, ob die gleichen Vorteile auch für weibliche Tiere gelten würden. Darüber hinaus lassen sich die Ergebnisse möglicherweise nicht auf Kaninchen übertragen, die in Heimkäfigen mit Zugang zu Beschäftigungsmöglichkeiten gehalten werden, wie beispielsweise in Einrichtungen im Vereinigten Königreich (UK), wo Laufgitter als Ergänzung und nicht als Ersatz für Beschäftigungsmöglichkeiten im Käfig verwendet werden.

Vilardo VB *et al.* (2025). Behavioral effects of floor pens as environmental enrichment for laboratory rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Applied Animal Behaviour Science* 286: e106629. doi: [10.1016/j.applanim.2025.106629](https://doi.org/10.1016/j.applanim.2025.106629).

**Anleitungen** zur Verwendung von Ethogrammen zur Bewertung von Enrichment sowie Ethogramme für Zebrafische, Nagetiere und Kaninchen im Labor können Sie unter folgender Adresse herunterladen: [nc3rs.org.uk/EEE-ethograms](https://nc3rs.org.uk/EEE-ethograms).

**Einfach umzusetzende Schritte**, mit denen Sie die Qualität Ihrer Datenerfassung maximieren können, finden Sie unter [nc3rs.org.uk/EEE-data-quality](https://nc3rs.org.uk/EEE-data-quality).

Besuchen Sie [nc3rs.org.uk/EEE-example-protocols](https://nc3rs.org.uk/EEE-example-protocols) um unsere **Beispielprotokolle** zur **Enrichment Evaluation** zur entdecken, die an Ihre eigenen Studien angepasst werden können.

Wir bieten auch **Ratschläge zum Einrichten eines Laufstalls** in Ihrer Einrichtung an: [nc3rs.org.uk/ratplaypens](https://nc3rs.org.uk/ratplaypens). Unsere Ressourcen konzentrieren sich auf Laufställe für Ratten, aber viele der Ratschläge lassen sich auf andere Tierarten übertragen. Forschungsergebnisse, die die positiven Auswirkungen von Laufställen auf das Wohlergehen von Ratten belegen, finden Sie in unserem Artikel: [nc3rs.org.uk/playpenstudy](https://nc3rs.org.uk/playpenstudy).

# Neuigkeiten und Veranstaltungen

Neues von den NC3Rs und darüber hinaus

## Refinement Database des Animal Welfare Institute

Die Suche in der veröffentlichten Literatur ist der beste Weg, um evidenzbasierte Ansätze zur Verbesserung des Tierschutzes zu finden. Sie ist auch ein wichtiger erster Schritt, wenn Sie die Umsetzung oder Bewertung eines Refinements planen, beispielsweise wenn Sie Unterstützung für Ihren Ansatz seitens der Geschäftsleitung oder Ihrer Forschungskolleg:innen suchen. Die Refinement Database, die im Jahr 2000 vom Animal Welfare Institute ins Leben gerufen und 2025 neu gestaltet wurde, ist eine regelmäßig aktualisierte Sammlung wissenschaftlicher Publikationen, die sich auf die Verbesserung der Pflege und Verwendung von Tieren in der Forschung konzentriert und die Suche nach Tierart und Thema erleichtert. Die Kategorien decken alle Aspekte der Unterbringung, Handhabung, Haltung und Verfahren ab, einschließlich Enrichment, Tiertraining und Verabreichung von Substanzen. Diese Themen können nach Tierarten gefiltert werden, damit Sie die für die von Ihnen betreuten Tiere relevanten Informationen finden.

Besuchen Sie die Datenbank: [refinementdatabase.org](http://refinementdatabase.org).

**“Tierpflegende sind für den Schutz des Wohlergehens von Tieren in Laboren unverzichtbar, da es ihre Aufgabe ist, für sichere und komfortable Unterkünfte, angemessene Stimulation und einen sanften und kooperativen Umgang zu sorgen. Unsere Datenbank zu Refinement bietet eine zentrale Ressource, mit der Tierpflegende schnell die gewünschten Informationen zum Refinement finden können, ohne seitenweise irrelevante Suchergebnisse durchsehen zu müssen.“**

**Dr Maisy Englund, Animal Cognition Scientist at the Animal Welfare Institute**

## Kostenlose Schulung zum Abstrich von Zebrafischhaut

Die Hautabstrichmethode stellt im Vergleich zum Flossenabschnitt eine schonendere Methode zur DNA-Probenentnahme da. Das NC3Rs unterstützt Will Norton und Ceinwen Tilley von der Universität Leicester bei der Durchführung von Schulungsworkshops in britischen Einrichtungen, um Gruppen dabei zu helfen, diesen schonenderen Ansatz für die Genotypisierung von Zebrafischen anzuwenden.

Die Schulung kann auf Ihr aktuelles Protokoll und Ihre Forschung zugeschnitten werden und umfasst neben praktischen Anleitungen und Themen zur Fehlerbehebung auch Unterstützung bei der Anpassung der Technik an Ihr Labor oder Ihre Einrichtung. Die Schulung findet in Ihrer Einrichtung statt und bietet Platz für bis zu zehn Teilnehmende, um eine persönliche, individuelle Betreuung zu gewährleisten. Nach der Schulung steht Ihnen auch eine Fernunterstützung für weitere Fehlerbehebung und Folgefragen zur Verfügung.

**Melden Sie Ihr Interesse an einem Workshop zum Thema Hautabstrich bei Zebrafischen an Ihrer Einrichtung bis Freitag, den 14. November, an: [nc3rs.org.uk/training-workshop-zebrafish-skin-swabbing](http://nc3rs.org.uk/training-workshop-zebrafish-skin-swabbing).**

Auf unserer Website finden Sie weitere Informationen zum Hautabstrich und warum dieser für Zebrafische ein wichtiges Refinement darstellt, darunter häufig gestellte Fragen, ein Protokoll zum Hautabstrich und ein Anleitungsvideo: [nc3rs.org.uk/fishswabbing](http://nc3rs.org.uk/fishswabbing).

## NC3Rs Tierschutz-Webinar-Serien

### Bevorstehende Veranstaltungen

Zwei bevorstehende Webinare zum Thema Tierschutz behandeln Themen wie positive Verstärkung und Gewöhnung bei Schweinen, Hunden und Primaten.

#### **Socialisation and positive reinforcement training for conventional pigs, minipigs and dogs in research**

27 November, 12.30 – 13.30

Referentin: Cathrine Juel Bundgaard, Novo Nordisk.

**Registrierung: [nc3rs.org.uk/welfare-webinar-PRT](http://nc3rs.org.uk/welfare-webinar-PRT).**

#### **Habituation of minipigs, primates and dogs for procedures in toxicology studies**

11 December, 12.30 – 13.30

**Registrierung öffnet bald.**

### Webinar-Aufzeichnungen und Fragen & Antworten nun verfügbar

#### **Verbesserung der Lebensbedingungen von Zebrafischen im Labor**

Professor Robert Gerlai diskutierte mit uns einen ethologischen Ansatz für die Pflege von Zebrafischen, der auf ihrem natürlichen Verhalten und ihrer Ökologie basiert.

#### **Verfeinerte humane Endpunkte und frühzeitige Interventionen**

Referent:innen aus verschiedenen Bereichen diskutierten mit uns, wie verfeinerte, studien-spezifische humane Endpunkte und Strategien für frühzeitige Interventionen, die in verschiedenen Forschungsszenarien umgesetzt werden können, um das Leiden der Tiere zu minimieren.

Die Aufzeichnungen dieser Webinare können nun angesehen werden. Das Thema „Wohlbefinden von Zebrafischen“ wird durch ein schriftliches Dokument mit Fragen und Antworten ergänzt, in dem Robert wichtige Punkte näher erläutert und Fragen beantwortet, wie „Welche Ansätze könnte ich in meiner Einrichtung umsetzen, um noch heute mit der Verbesserung des Wohlbefindens von Zebrafischen zu beginnen?“



**Um mehr über diese Reihe zu erfahren, sich für bevorstehende Veranstaltungen anzumelden und Aufzeichnungen früherer Sitzungen anzusehen, besuchen Sie bitte [nc3rs.org.uk/welfare-webinars](http://nc3rs.org.uk/welfare-webinars).**

### Bevorstehende Veranstaltung

Online Workshop: Das Wohlergehen von Labortieren verstehen und verbessern

8.–10. Dezember, Online

Dieser Online-Workshop, der von der Plattform „Research Animal Training“ (RAT) angeboten wird, richtet sich an Tierpflegenden, Tierärzt:innen, Forschungsmitarbeitenden und Facility Manager, die das Wohlergehen von Labornagern und -kaninchen verbessern und Refinement in ihren aktuellen Protokollen umsetzen möchten.

Das Programm kombiniert vorab aufgezeichnete Webinare, E-Learning-Module und Live-Sitzungen mit Fragen und Antworten sowie interaktiven Übungen. Zu den wichtigsten Themen gehören Konzepte von Stress und Leiden, Schweregradbewertung, humane Endpunkte und positives Wohlergehen.

**Hier können Sie sich für den Workshop registrieren: [nc3rs.org.uk/workshop-improving-welfare](http://nc3rs.org.uk/workshop-improving-welfare).**

## NC3Rs

Gibbs Building 215  
Euston Road  
London  
NW1 2BE

[enquiries@nc3rs.org.uk](mailto:enquiries@nc3rs.org.uk)  
[tech3rs@nc3rs.org.uk](mailto:tech3rs@nc3rs.org.uk)  
[nc3rs.org.uk](http://nc3rs.org.uk)  
[nc3rs.org.uk/crackit](http://nc3rs.org.uk/crackit)

Wenn Sie gerne eine E-Mail erhalten möchten, wenn die nächste Ausgabe des Tech3Rs-Newsletter publiziert ist, schreiben Sie bitte eine E-Mail an [tech3rs@nc3rs.org.uk](mailto:tech3rs@nc3rs.org.uk) mit der Betreffzeile: “Subscribe”.