

Versuchstier des Jahres 2018:

# Das Frettchen



Foto: Angelina Ströbel, pixelio.de

Das Frettchen war lange Zeit willkommenes „Werkzeug“ des Menschen. Leider wird es auch als „Versuchstier“ immer attraktiver.

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Einleitung</b> .....  | <b>3</b>  |
| • Versuchstier des Jahres 2018: Das Frettchen .....            | 3         |
| • Das Frettchen – vom Jagdgefährten zum „Tiermodell“ .....     | 3         |
| • Das Frettchen und seine wilden Verwandten .....              | 4         |
| <b>Das Frettchen als Versuchstier</b> .....                    | <b>5</b>  |
| • Haltung von Frettchen im Labor .....                         | 5         |
| • Versuchstierzahlen .....                                     | 6         |
| • Forschungsbereiche .....                                     | 8         |
| Das Frettchen in der Grundlagenforschung .....                 | 8         |
| • Infektionsforschung – Grippeviren .....                      | 8         |
| • Neurowissenschaften .....                                    | 8         |
| Das Frettchen in der angewandten Forschung .....               | 9         |
| • Das Frettchen als „Modell“ der Zystischen Fibrose .....      | 9         |
| • Das Frettchen als „Tiermodell“ für Lungenkarzinogenese ..... | 10        |
| <b>Tierversuchsfreie Verfahren</b> .....                       | <b>10</b> |
| • Translationale Forschung .....                               | 10        |
| • Grundlagenforschung .....                                    | 12        |
| <b>Fazit und Forderungen</b> .....                             | <b>13</b> |
| • Aussicht .....   | 13        |
| • Rehoming .....   | 13        |
| • Maßnahmenpaket umsetzen .....                                | 14        |
| <b>Literatur</b> .....   | <b>15</b> |

## Einleitung

# Versuchstier des Jahres 2018: Das Frettchen

Seit 2003 ernennt der Bundesverband Menschen für Tierrechte das „Versuchstier des Jahres“. Diese jährliche Ernennung holt eine Tierart aus der Anonymität des Labors, macht die Versuche an diesen Tieren öffentlich, deckt Störfaktoren bei der Entwicklung tierversuchsfreier Verfahren auf und fordert deren Beseitigung ein. Durch die Diskussion soll das Versuchstier des Jahres dabei helfen, die Abschaffung der Tierversuche so schnell wie möglich zu erreichen.



Das Frettchen (*Mustela putorius furo*) gehört zur karnivoren Familie der Marder (Mustelidae) und ist höchstwahrscheinlich eine domestizierte Form des Europäischen Iltis (*Mustela putorius*)<sup>[1,2]</sup>. Keine andere Fleischfresser-Familie ist so wandelbar und anpassungsfähig, dass man sie in so vielen unterschiedlichen Ökosystemen antreffen kann, wie die der Marder. Die verschiedenen Arten haben vom tropischen Regenwald bis hin zur arktischen Tundra ihre Lebensräume gefunden.

## Das Frettchen – vom Jagdgefährten zum „Tiermodell“

Der Name Frettchen stammt vom lateinischen Wort „fur“ und bedeutet so viel wie Dieb.<sup>[1,3]</sup> Das zusätzliche Wort *putorius* in der wissenschaftlichen Bezeichnung *Mustela putorius furo* stammt vom lateinischen „putor“ (Gestank) und verweist auf den charakteristisch strengen Geruch des Frettchens. Nicht unbedingt ein schmeichelnder Name – stinkender, diebischer Marder – aber dennoch war das Frettchen lange Zeit willkommenes „Werkzeug“ des Menschen bei der Jagd und der Bekämpfung sogenannter Schädlinge. Die Domestizierung begann wahrscheinlich schon vor ungefähr 2000 Jahren<sup>[1]</sup>, zumindest wird es schon in frühen griechischen und römischen Schriften im Zusammenhang mit der Kaninchenjagd erwähnt. Heutzutage wird allerdings nur noch selten mit Frettchen gejagt. In Deutschland ist dies auch nur mit Jagdschein erlaubt.

Auch im Kampf gegen die Beulenpest wurden Frettchen eingesetzt. Die Beulenpest wird durch das Bakterium *Yersinia pestis* ausgelöst und hauptsächlich über Bisse von infizierten Flöhen übertragen. Solche Flöhe vermehren sich gerne auf Ratten und deshalb wurden diese zur Eindämmung der Seuche systematisch verjagt und getötet. Auch Hunde wurden zu diesem Zweck eingesetzt, aber Frettchen erwiesen sich aufgrund zweier Eigenschaften als effizientere Wahl. Zum einen nahmen Ratten und Mäuse schon vor dem Geruch des Frettchens

Reißaus, was die Vertreibung der Nager aus Häusern und Scheunen sehr erfolgreich machte. Zum anderen scheinen Frettchen (und auch einige andere Mitglieder der Marderfamilie) resistent gegen *Y. pestis* zu sein und laufen deshalb nicht Gefahr, sich anzustecken oder sogar als Überträger zu fungieren<sup>[4]</sup>.



Heutzutage ist das domestizierte Frettchen für den Menschen ein beliebtes Haustier. Seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist es leider auch als „Versuchstier“ immer attraktiver geworden. Erste Studien untersuchten anhand von Frettchen als „Tiermodell“ Infektionen mit Grippeviren<sup>[5]</sup>. Heute ist das Frettchen die Spezies der Wahl für die Untersuchung diverser virologischer Infektionskrankheiten. Allerdings hat sich das Einsatzgebiet seither erweitert<sup>[6]</sup>, und so werden Frettchen heute in diversen Forschungsgebieten in Versuchen missbraucht.

### Tiermodell

In der biomedizinischen Forschung wird der Begriff „Tiermodell“ für Tierarten oder Zuchtlinien verwendet, die Symptome einer bestimmten menschlichen Erkrankung entwickeln können. An diesen Tieren werden dann, stellvertretend für den Menschen, Symptome und Verläufe dieser Krankheitsbilder untersucht. Ergebnisse aus Versuchen mit solchen Tiermodellen sind jedoch nicht ohne Weiteres auf den Menschen übertragbar.

Frettchen machen zwar anteilig nur einen kleinen Teil der Tiere aus, die jährlich in Deutschland für wissenschaftliche Zwecke leiden und sterben müssen, aber jedes Tier ist eines zu viel. Darum ist das Frettchen das „Versuchstier des Jahres 2018“ und wir möchten im Folgenden einen Einblick in das Schicksal der Frettchen als Versuchstiere geben.

## Das Frettchen und seine wilden Verwandten

Im Gegensatz zu seinem mutmaßlich nächsten Verwandten, dem Europäischen Iltis oder Waldiltis, ist das Frettchen ein sehr soziales Tier und lebt nicht gern alleine. Es hat zwar die selbe, langgestreckte wendige Form wie der wilde Vorfahre, kann allerdings mit einer Körperlänge von 42-60 cm (Weibchen/Fähen) beziehungsweise 46-80 cm (Männchen/Rüden) ein wenig größer werden. Große Rüden können dabei bis zu 2 kg schwer werden. Frettchen werden etwa sieben bis zehn Jahre alt, wildlebende Iltisse eher fünf. Das Frettchen ist zwar nach wie vor ein echter Fleischfresser, aber auf sich allein gestellt,



kein sehr guter Jäger. Frettchen haben einen kurzen Darmtrakt und müssen dadurch alle paar Stunden Nahrung zu sich nehmen, die zu mindestens 80 Prozent aus tierischem Protein bestehen muss. Da unsere zahme Heimtierversion mit den Jahren seinen ausgefeilten Jagdinstinkt verloren hat, hätte ein ausgesetztes Frettchen in der Wildnis nur eine sehr geringe Überlebenschance<sup>[7]</sup>.



Der Waldiltis hingegen durchstreift bei seinen nächtlichen Wanderungen Gebiete von einigen Hektar Größe und legt mehrere Kilometer auf seinen Beutezügen zurück. Er ist ein sogenannter Nahrungsopportunist. Auf seinem Speiseplan stehen Amphibien sowie kleine Nager ganz oben. Aber auch Vögel und junge Wildkaninchen werden gejagt, wenn sich die Gelegenheit ergibt. Als Lebensraum bevorzugt er eher Waldränder. Optimal sind strukturierte, deckungsreiche Lebensräume einer abwechslungsreichen Kulturlandschaft mit Feldgehölzen und Hecken oder mit Gräben durchzogene Wiesen. Der Iltis ist auch ein guter Schwimmer. Als Kulturfolger findet man ihn bis in die Nähe von Scheunen und Ställen, in denen er Ratten und Mäuse jagt. Diese Strukturen sucht er vor allem im Winter auf, da sein langgestreckter Körper mit seiner großen Oberfläche schnell an Wärme verliert und er in den geschützten Gebäuden bei tiefen Minusgraden Energie spart. Weiterhin nutzt er gerne das Versteck in Laubhaufen oder verlassenen Dachs-, Fuchs- oder Kaninchenbauten. In Asthaufen findet die Fähe ein ideales Versteck für ihre Jungtiere.<sup>[7]</sup>

## Das Frettchen als Versuchstier

## Haltung von Frettchen im Labor<sup>[8]</sup>

Um die statistische Streuung von Tierversuchsergebnissen zu minimieren, werden Versuchstiere möglichst unter standardisierten Bedingungen gehalten. Als adäquater Lebensraum gilt bei Frettchen je nach Körpergewicht eine Mindestfläche pro Tier zwischen 1500 cm<sup>2</sup> bis 6000 cm<sup>2</sup>, wobei die Mindestgröße der gesamten Unterbringung 4500 cm<sup>2</sup> nicht unterschreiten darf. Das ist etwas weniger Fläche als ein halber Quadratmeter. Ein Muttertier teilt sich mit ihrem Wurf mindestens einen Lebensraum von 5400 cm<sup>2</sup>. Als Mindesthöhe gelten 50 cm, da Frettchen gerne klettern. Um richtig zu klettern ist jedoch ein halber Meter über dem Boden nicht ausreichend.

Im Gegensatz zu den wilden Verwandten sind unsere domestizierten Frettchen sehr gesellige Tiere und sollten deshalb in sozial harmonischen Gruppen gehalten werden. Während der Fortpflanzungszeit kann es notwendig sein, männliche, ausgewachsene Tiere einzeln zu halten um Kämpfe zu vermeiden. Trächtige Weibchen sollten nur im Zeitraum ab zwei Wochen vor der Geburt von der Gruppe getrennt werden. Eine Trennung einzelner Tiere von der Gruppe für mehr als 24 Stunden kann für die Tiere erheblichen Stress bedeuten, weshalb dies

wo immer möglich zu verhindern ist und Tiere in „Einzelhaft“ täglich zusätzlichen Kontakt zu Pflegern haben sollten sowie die Möglichkeit auf Sicht-, Hör- und Körperkontakt mit anderen Frettchen.

Eine Ausgestaltung des Haltungsbereichs mit Nestboxen, Behältern aus Karton oder Wasserbädern wird empfohlen, damit den Tieren nicht so schnell langweilig wird. Außerdem sollte es Rückzugsmöglichkeiten geben. Generell wird die Unterbringung von Frettchen in einer offenen und hellen Anlage angeregt, die den Tieren die Sicht auf andere Frettchen und das Personal ermöglichen. Der Boden sollte eine rutschfeste, durchgängige Oberfläche haben und allen Tieren der Gruppe eine warme und bequeme Liegefläche bieten. Zusätzlich gibt es Einstreu und Nestbaumaterial.



Die Raumtemperatur soll bei Frettchen zwischen 15 und 24 Grad Celsius liegen, wobei eine Kontrolle der Luftfeuchtigkeit nicht zwingend notwendig ist, da Frettchen hier eine große Toleranzspanne besitzen. Dafür sollte eine Haltung in totaler Stille vermieden werden und auch nachts für etwas gedimmtes Licht gesorgt sein, um Schreckreflexe bei den Tieren zu vermeiden. Eine angemessene Belüftung und Beleuchtung der Haltungsbereiche wird vorausgesetzt. Auch wenn in der Laborhaltung versucht wird, auf die Ansprüche der Tiere Rücksicht zu nehmen, können die Tiere ihre arteigenen Bedürfnisse im Labor nicht ausleben.

Die Raumtemperatur soll bei Frettchen zwischen 15 und 24 Grad Celsius liegen, wobei eine Kontrolle der Luftfeuchtigkeit nicht zwingend notwendig ist, da Frettchen hier eine große Toleranzspanne besitzen. Dafür sollte eine Haltung in totaler Stille vermieden werden und auch nachts für etwas gedimmtes Licht gesorgt sein, um Schreckreflexe bei den Tieren zu vermeiden. Eine angemessene Belüftung und Beleuchtung der Haltungsbereiche wird vorausgesetzt. Auch wenn in der Laborhaltung versucht wird, auf die Ansprüche der Tiere Rücksicht zu nehmen, können die Tiere ihre arteigenen Bedürfnisse im Labor nicht ausleben.

## Versuchstierzahlen

In Deutschland müssen im Vergleich zum Versuchstier Nr. 1, der Maus, nicht so viele Frettchen für wissenschaftliche Zwecke leiden. Es sind jedes Jahr etwa um die 100 bis 200 Tiere (siehe Abbildung 1). Der Großteil der Tiere kommt dabei in der angewandten bzw. translationalen Forschung zum Einsatz. In den letzten Jahren wurden knapp zwei Drittel aller Versuche an Frettchen in der angewandten Forschung zu menschlichen Infektionskrankheiten durchgeführt. Gut ein Fünftel der Tiere kam in der Grundlagenforschung zum menschlichen Nervensystem zum Einsatz (siehe Seite 7).

### Grundlagenforschung

Ziel der Grundlagenforschung ist der Erkenntnisgewinn zu bestimmten Systemen oder Krankheiten. Dabei ist nicht relevant, ob diese Erkenntnisse einen unmittelbaren Praxisbezug haben.

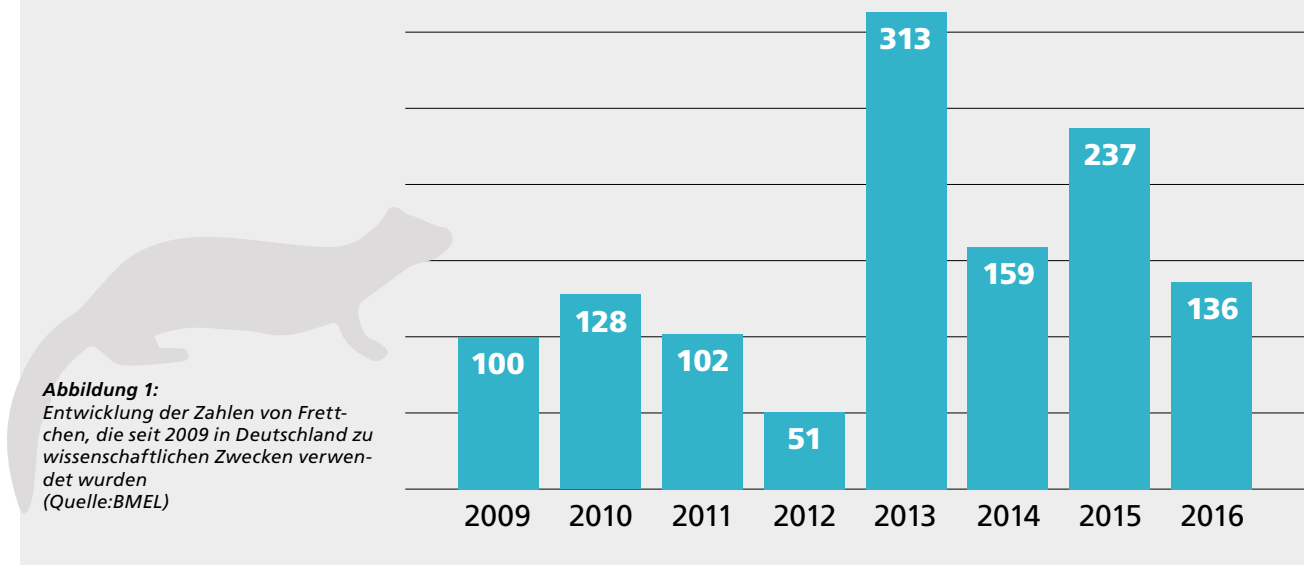
### Angewandte oder translationale Forschung

Forschungsvorhaben aus der angewandten oder translationalen Forschung hingegen verfolgen einen spezifischen, praxisorientierten Zweck. Hier werden beispielsweise Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung verwendet um konkrete medizinische Problemstellungen zu lösen.

## Die Zukunft ist ungewiss

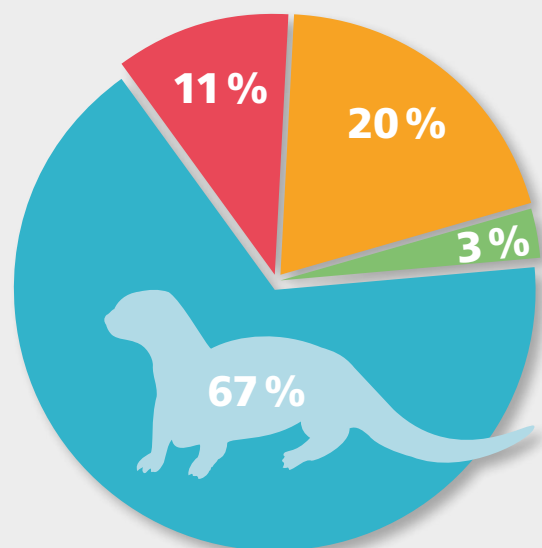
Es ist schwer abzuschätzen, wie sich die Zahl an Frettchen-Versuchen in den nächsten Jahren entwickeln wird, ein Anstieg ist jedoch wahrscheinlich. Aufgrund der vielen Ähnlichkeiten anatomischer, metabolischer und physiologischer Eigenschaften zum Menschen wird das Frettchen derzeit weltweit als „alternatives Testsystem“ zu Hunden und nichtmenschlichen Primaten gehandelt. Aktuell hat das Frettchen schon die Katze in immer mehr Studien zum menschlichen Nervensystem und dessen Entwicklung ersetzt. Erst 2006 wurde das erste Frettchen mittels somatischen Zellkerntransfers (Klonschaf Dolly-Methode) geklont<sup>[9]</sup> und ein paar Jahre später das erste genetisch modifizierte Frettchen als „Modell“ für Zystische Fibrose vorgestellt<sup>[10]</sup>. Zudem wurde 2014 das komplette Frettchen Genom entschlüsselt<sup>[11]</sup>. Darum ist zu befürchten, dass der derzeitige Gentechnik Boom auch an den Frettchen nicht vorbeigehen wird. Es ist eine verstärkte Forschung für die Entwicklung neuer, genetisch modifizierter Krankheitsmodelle zu erwarten.

### Zahl der zu wissenschaftlichen Zwecken verwendeten Frettchen in Deutschland



### Tierversuche mit Frettchen

- Grundlagenforschung: Nervensystem
- Grundlagenforschung: Multisystemisch
- Translationale Forschung: humane Infektionskrankheiten
- Translationale Forschung: Tierkrankheiten



**Abbildung 2:**  
Hauptforschungsbereiche für Tierversuche mit Frettchen in Deutschland der Jahre 2014-2016 (Quelle: BMEL) Multisystemische Forschungsvorhaben sind solche, bei denen mehr als ein System (z.B. Gastrointestinales System, Nervensystem, Immunsystem) von überragendem Interesse ist, wie z.B. bei bestimmten Infektionskrankheiten.

# Forschungsbereiche

Das Frettchen galt ursprünglich als der Modellorganismus für die Forschung an Infektionen mit Influenzaviren. Diesen Status hat es auch heute noch, nur hat sich das Anwendungsgebiet auch auf andere Virenarten ausgeweitet. Wissenschaftler aus diversen anderen Forschungsgebieten haben ebenfalls Interesse am Frettchen als Modell für den Menschen gefunden. Die wichtigsten Bereiche sind neben den viralen Infektionen die Forschung am Nervensystem (Entwicklung und mögliche Störungen) inklusive des Seh- und Hörapparats, sowie an Atemwegserkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Studien zu Übelkeit und Erbrechen.

## Das Frettchen in der Grundlagenforschung

- **Infektionsforschung – Grippeviren**

Frettchen und Menschen haben eine ähnliche Lungenphysiologie und gleichen sich auch im Befall des Respirationstrakts nach einer Ansteckung mit Grippeviren. Schon lange sind sie das präferierte Tiermodell für die Erforschung der Infektionen mit der menschlichen Grippe, sowie der Vogelgrippe<sup>[12]</sup>. Momentan ist das Frettchen das einzige Tiermodell, an dem zugleich der Krankheitsverlauf nach einer Infektion mit Influenzaviren und die Übertragung dieser Viren untersucht werden kann. Das macht sie auch zu einem beliebten Modell, um die Wirksamkeit von Impfstoffen und therapeutischen Wirkstoffen gegen Influenzaviren zu ermitteln<sup>[13]</sup>. Sie zeigen die gleichen viralen Symptome wie sie erfahrungsgemäß auch bei einer menschlichen Infektion zu erwarten sind. Erhöhte Temperatur<sup>[14]</sup>, Schleimauswurf aus der Nase und Niesen<sup>[15]</sup> sowie Gewichtsabnahme und Lethargie sind alles beobachtete Symptome in infizierten Frettchen<sup>[13]</sup>.

Grippeviren verändern sich sehr schnell, und so tauchen weltweit laufend neue Stämme auf, über die man noch nichts weiß und gegen die auch noch keine Impfstoffe vorhanden sind. In solchen Fällen werden Frettchen zum Beispiel als Stellvertreter herangezogen, um die Pathogenität der unbekanntenen Virenstämme zu erfassen. Einfach gesagt wird am Frettchen getestet, was die Viren für Schäden anrichten, bevor sie es im Menschen tun. Am Friedrich-Löffler-Institut werden solche Studien zum Thema Seuchenschutz unter hohen Sicherheitsauflagen durchgeführt. Die Frettchen werden dabei in Kleingruppen gehalten und bekommen unter Narkose über die Nasenöffnung das Virus injiziert. Danach werden die Tiere für zehn Tage beobachtet. Alle zwei Tage wird eine Art Abstrich von der Nasenschleimhaut unter leichter Narkose genommen. Je ein Tier pro Gruppe wird schon nach vier Tagen durch Entbluten unter Narkose getötet und anschließend untersucht. Die restlichen Tiere werden nach Ende des Beobachtungszeitraums ebenfalls getötet und ihre Körper analysiert<sup>[16]</sup>.

- **Neurowissenschaften**

Aufgrund einer – für Forscher – günstigen Kombination an Eigenschaften ist das Frettchen ein weit verbreitetes Modell für Studien der Neurogenese, also der Entwicklung des Nervensystems inklusive des Gehirns und der Systemneurowissenschaften<sup>[17]</sup>. Frettchen sind eher kleine Tiere, deshalb einfach in der Haltung und haben eine Wurfgröße von vier bis zehn Jungen. Die Tragzeit von ungefähr 42 Tagen ist ziemlich kurz im Vergleich zur Neurogenese. Bei der Geburt ist das Gehirn der Jungtiere erst so weit entwickelt, wie



bei Föten von Primatenspezies in der Mitte der Schwangerschaft. Ein Großteil der Neurogenese findet also erst nach der Geburt der jungen Frettchen statt. Dies ermöglicht Forschern experimentelle Manipulationen, die in Primaten „in utero“, also während der Schwangerschaft in der Gebärmutter vorgenommen werden müssten. Des Weiteren hat das Gehirn von Frettchen viele Merkmale, wie sie auch bei phylogenetisch höheren Wirbeltieren, auch nichtmenschlichen Primaten, vorkommen. Beispielsweise ist die Hirnrinde ausgewachsener Frettchen in Furchen und Windungen gefaltet<sup>[18]</sup>. Dies macht die Tiere zu einem attraktiven Modell für Wissenschaftler, um Einflussfaktoren auf die Entwicklung und Organisation der Hirnrinde zu studieren. Mäusen und Ratten fehlen solche Windungen und Furchen, die Hirnoberfläche ist eher glatt.



*Das Gehirn ist bei neugeborenen Frettchen noch nicht so weit entwickelt wie bei Affen.*

An Frettchen wurde in Deutschland zum Beispiel zur Signalübermittlung und Kommunikation verschiedener Hirnregionen bei unterschiedlichen Gehirnzuständen geforscht<sup>[19]</sup>. Dabei wurden den Tieren Elektroden zur Ableitung elektrischer Signale auf das Gehirn implantiert. Nach einer Heilungsphase wurde dann mit den Messungen fortgefahren. Dabei wurden die Tiere für mindestens zwei Stunden in eine kleine Kiste (45 × 20 × 52 cm) gesperrt, in welcher sie sich bewegen konnten, allerdings keinen Zugang zu Futter oder Wasser hatten. Gemessen wurde die Hirnaktivität über ein Kabel, welches an die Elektrode im Kopf der Frettchen angeschlossen war und die Bewegungen der Tiere nicht behindern sollte. Jedes Tier sollte mindestens fünf Mal auf diese Weise gemessen werden. Während des Versuchszeitraums wurden die Tiere in diesem Versuch einzeln gehalten, was an sich schon eine schwere Belastung für Tiere, so auch für Frettchen darstellt. Was mit den Tieren am Ende des Versuchs geschah, ist nicht bekannt. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass die Tiere getötet wurden, um weitere Untersuchungen an den Organen vorzunehmen.

## Das Frettchen in der angewandten Forschung

- **Das Frettchen als Modell der Zystischen Fibrose**

Zystische Fibrose, auch Mukoviszidose genannt, ist eine vererbte Stoffwechselerkrankung. Die Grundlage der Krankheit ist eine Veränderung eines Gens auf dem Chromosom 7, des sogenannten CFTR (Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator)-Gens<sup>[20]</sup>. Diese Veränderung bewirkt, dass Sekrete vieler Körperdrüsen in Betroffenen zähflüssiger sind als normal. Besonders schwer trifft es meist die Lunge, wobei sich der in den Bronchien gebildete Schleim nur schwer abhusten lässt und damit einen idealen Nährboden für Bakterien schafft. Deswegen ist bei Mukoviszidose-Patienten das Risiko für Lungenentzündungen und andere Atemwegsinfekte sehr groß<sup>[21]</sup>.

Zur Erforschung der Zystischen Fibrose wurde 2010 das erste genetisch veränderte Frettchen als Krankheitsmodell etabliert<sup>[22]</sup>. Es eignet sich wohl besser als die Maus<sup>[23]</sup> als Modellorganismus stellvertretend für den Menschen, aufgrund der vergleichbaren Eigenschaften der Lungenzellen<sup>[24]</sup> und der Ionenkanäle des Lungenepithels<sup>[25]</sup>.

Auch die von der Bauchspeicheldrüse gebildeten Verdauungssäfte sind zäher als normal und können so die Ausführungsgänge der Drüse verstopfen. Dies hat eine Reizung und schließlich die Schädigung der Bauchspeicheldrüse zur Folge<sup>[21]</sup>. Bei ungefähr der Hälfte der Patienten äußert sich das in einer speziellen Form der Diabetes. So auch bei den Frettchen, die als Modellorganismen nur dafür gezüchtet werden, krank zu sein, damit dann der Verlauf der Krankheit oder mögliche Therapieansätze erforscht werden können. Die Frettchen werden krank geboren und zu unterschiedlichen Zeitpunkten der Lebensspanne getötet, um die Veränderungen an den Organen zu analysieren<sup>[26]</sup>.

- **Das Frettchen als Tiermodell für Lungenkarzinogenese**

Da die Maus als Modell für die Auswirkungen von Zigarettenkonsum scheinbar zu viele Defizite auswies (z. B. Lungenanatomie, Tumorbildung, geringe Menge an Gewebeproben), wurde vor einigen Jahren nach einem passenderen Modellorganismus gesucht und das Frettchen war trauriger Gewinner dieser Fahndung. Das Frettchen ist aufgrund seiner langen Luftröhre, großen Lungenkapazität und den verzweigten Bronchien ein beliebtes Modell für den Respirationstrakt des Menschen. Die Tumore, die sich in den Lungen der Tiere bilden und auch die entzündlichen Reaktionen des Respirationstrakts im Anschluss an die Exposition mit Zigarettenrauch, ähneln denen im Menschen stark, weshalb die Frettchen seit der ersten Etablierung 2006<sup>[27]</sup> als bevorzugtes Modell für die Entwicklung von Lungenkrebs als Folge von Tabakkonsum gelten.

Was genau wurde mit den Frettchen gemacht?

Die Frettchen wurden 6 Monate lang morgens und nachmittags je zweimal für 30 Minuten in eine Kammer (100 x 80 x 70 cm) gesetzt und mit Zigarettenrauch von zehn Zigaretten begast. Am Ende des Versuchs wurden alle Tiere getötet und die Gewebe untersucht.

## Tierversuchsfreie Methoden

# Translationale Forschung: Viele in-vitro-Modelle

Gerade die Infektionsbiologie bietet schon viele in-vitro-Modelle, in denen die molekularen Mechanismen bei einer Infektion, sei es mit Bakterien oder Viren, entschlüsselt und so mögliche Strategien zur Bekämpfung entwickelt werden können. Allerdings gibt es noch kein ganzheitlich systemisches Modell, das z. B. das Symptomspektrum bei der Infektion mit einem neuartigen Influenzavirus abbilden kann. Hierzu bedarf es noch mehr Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Human-on-a-Chip-Modelle. In Bezug auf die Typisierung von Grippeviren wurde im Oktober 2017 das vielversprechende FluType-Projekt mit dem Landespreis Berlin für Alternativmethoden



für Tierversuche in Forschung und Lehre ausgezeichnet<sup>[28]</sup>. Momentan müssen jährlich die Zusammensetzungen der Grippeimpfstoffe überprüft und angepasst werden, um gegen das sich ständig verändernde Virus wirksam zu sein. Für diese Tests finden weltweit Tausende Tierversuche an Frettchen und anderen Tieren statt. Das neue System ist noch in der Entwicklung aber basiert auf einem einfachen, schnellen in-vitro-Testsystem, mit dem die verschiedenen Virenarten aufgrund ihrer Proteinstruktur erkannt werden können. Basierend auf diesen Ergebnissen, könnten dann bei jeder Grippe-Wellen die passenden Impfstoffe empfohlen werden und es müssen keine Frettchen mehr dafür infiziert werden.



### **Organgewebe aus menschlichen Hautzellen**

Zur Erforschung der Wirksamkeit von Arzneimitteln werden immer häufiger Krankheitsmodelle in der Petrischale verwendet. Dabei ist es nach dem heutigen Stand auch schon möglich, aus einer Hautzelle eines Patienten zum Beispiel ein völlig anderes Organgewebe herzustellen und damit in-vitro-Untersuchungen anzustellen. So wie die CRISPR/Cas-Technik\* genutzt wird, um transgene Tiere herzustellen, lässt sich diese Technik auch nutzen, um Stammzellen für die Produktion kranken Gewebes in der Petrischale oder auf dem Mikrochip zu verändern, wenn die entsprechende Patientenhautspende nicht zur Verfügung steht.

Die Möglichkeiten der verschiedenen Gewebe und Mini-Organen sind mittlerweile äußerst umfangreich, und die Systeme werden laufend verfeinert, um die Situation im menschlichen Körper noch realistischer zu simulieren. Ziel ist, irgendwann einen Minimenschen auf dem Chip optional mit einzelnen Organerkrankungen abzubilden. Auch Hormon- und Immunsystem werden dann integriert sein und könnten für die Forschung zu multisystemischen Fragestellungen, wie der Infektionsforschung verwendet werden. Der bekannte 4-Organ-Chip, entwickelt von TissUse in Berlin wird bereits als Krankheitsmodell genutzt.

Etablierte Zelllinien aus Frettchen, an denen in vitro-Versuche stattfinden könnten, gibt es bislang nur zwei. Die MpF Zelllinie stammt aus Hirnzellen eines sechs Wochen alten Frettchens und ihre Reaktion auf eine Infektion mit diversen Viren-Vertretern wurde bereits untersucht<sup>[29]</sup>. Des Weiteren wurde vor einigen Jahren die Zelllinie FtAEpC aus alveolaren Epithelzellen (Lunge) etabliert<sup>[30]</sup>.

\* CRISPR/Cas ist eine molekularbiologische Methode, um DNA gezielt zu schneiden und zu verändern (Genome Editing). Gene können mit dem CRISPR/Cas-System eingefügt, entfernt oder ausgeschaltet werden. CRISPR steht für Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, also kurze, sich wiederholende DNA-Sequenzen. Diese werden synthetisch hergestellt und so modifiziert, dass sie gezielt auf eine bestimmte Stelle im Ziel-Genom passen. Gekoppelt an ein Cas-Protein, welches DNA schneidet, kann der Komplex so ganz bestimmte Abschnitte im Genom finden und ausschneiden.

# Grundlagenforschung

## **Hirnforschung: Frettchen könnten Affen ablösen**

Gerade für so komplexe Forschungsfragen wie die Neurogenese, also der Entwicklung des zentralen Nervensystems, oder der Kommunikation zwischen Hirnarealen stehen derzeit noch keine tierversuchsfreien Verfahren zur Verfügung. Es gibt noch kein künstliches Mini-Hirn, das diese Art von Forschung ohne Tierleid ermöglicht. Hirnversuche an Primaten stehen schon länger in der Kritik. Es wäre in Zukunft denkbar, dass das Frettchen in vielen Versuchen den Platz der Affen einnimmt. Damit wäre den Affen geholfen, an der Tierschutz-Problematik ändert das jedoch nichts, denn Frettchen leiden genauso unter solchen Versuchen wie Affen. Hier stellt sich wieder die Frage, wie viel Grundlagenforschung tatsächlich unerlässlich im Sinne des Gesetzes ist und ob nicht aus ethischen Gründen Erkenntnisgewinne warten müssen, bis tierleidfreie humanspezifische Techniken reif sind.

## **Heißt Forschungsfreiheit auch gleich Verantwortungsfreiheit?**

Die Grundlagenforschung hat sich bislang nicht maßgeblich in den Prozess der Entwicklung von tierversuchsfreien Verfahren eingebracht. Sie verweist darauf, dass dies Sache der anwendungsbezogenen Forschung sei, denn diese soll ja Methoden für konkrete Problemstellungen entwickeln.

In der Grundlagenforschung war es bislang schwierig, das Gros der Wissenschaftler von den tierversuchsfreien Verfahren zu überzeugen. Viele pochen auf ihre Forschungsfreiheit nach Grundgesetz Artikel 5 Absatz 3<sup>[31]</sup> und werden nicht müde zu betonen, dass die zweckfreie Forschung einen intrinsischen Wert an sich habe<sup>[32]</sup>. Wenn es jedoch um die Kosten-Nutzen-Abwägung für die Beurteilung der ethischen Vertretbarkeit des Tierversuchs geht, wird trotzdem mit einem potenziellen Nutzen zur Heilung menschlicher Erkrankungen – also mit der Perspektive einer Anwendungsmöglichkeit – argumentiert, um die Belastungen für die Tiere zu rechtfertigen.

## **Tierfreie Verfahren: Grundlagenforschung trägt Mitverantwortung**

Allerdings wird im Anhang VII der EU-Tierversuchsrichtlinie (Befugnisse und Aufgaben des Referenzlabors der Union (ECVAM)) Nr. 2 unter a) aufgezählt: „...Koordinierung und Förderung der Entwicklung und Verwendung von Alternativen zu Verfahren, darunter auch in den Bereichen der Grundlagenforschung und der angewandten Forschung und der gesetzlich vorgeschriebenen Versuche“<sup>[33]</sup>. Das bedeutet, dass auch die Grundlagenforschung für die Verwendung und Entwicklung von Ersatzverfahren zum Tierversuch zuständig ist.

Das haben jedoch noch nicht alle verstanden. Wenn es um die Verteilung der Fördermittel geht, argumentieren einige Geldgeber noch immer, ihre Töpfe seien für die Methodenentwicklung tierversuchsfreier Verfahren nicht vorgesehen. Die Methodenentwicklung gehöre in die angewandte Forschung und somit in einen anderen Fördertopf. Zuweilen müssen Forscher tief in die Trickkiste greifen, um für innovative tierfreie Methoden doch an Forschungsgelder zu kommen<sup>[34]</sup>. Das muss sich ändern.

Erfreulicherweise hat sich die Max-Planck-Gesellschaft 2017 in ihrem White Paper<sup>[32]</sup> verpflichtet, Tierversuche durch die Förderung und Finanzierung alternativer Versuchsmethoden zu vermeiden. Vor diesem Hintergrund, so finden wir, wäre es ein richtiger Schritt, einen speziellen Etat auszuweisen und ergebnisoffen an der Entwicklung von Ersatzverfahren zu arbeiten.

## Fazit und Forderungen

### Aussicht

In den letzten zehn Jahren hat sich auf dem Gebiet der Ersatzverfahren zum Tierversuch viel getan. Auch in Deutschland scheint der Trend angekommen zu sein und es werden Schritt für Schritt immer mehr Projekte zum Thema Ersatzverfahren, Vernetzung und Ausbildung zu den 3R finanziert. Die intensiven Forschungen der letzten Jahre haben schon eine Vielzahl an neuen Methoden für die regulatorische Toxikologie, also den gesetzlich vorgeschriebenen Giftigkeitstests, erbracht und stimmen hoffnungsvoll, dass der Plan der Niederlande, bis zum Jahr 2025 auf Tierversuche zu regulatorischen Zwecken verzichten zu können, machbar ist<sup>[35]</sup>.

#### Die 3R- Replace, Reduce, Refine

Vor über fünfzig Jahren formulierten die britischen Forscher Bill Russell und Rex Burch das Prinzip der „3R“ als Leitlinie<sup>[36]</sup>, um Tierversuche bzw. das Leid von Versuchstieren zu vermeiden oder zu verringern:

**Replacement:** Ersatz von Tierversuchen durch tierversuchsfreie Verfahren

**Reduction:** Reduzierung der Zahl der notwendigen Tierversuche und der Menge der dafür eingesetzten Versuchstiere

**Refinement:** Verfeinerung und Verbesserung der Versuchsabläufe, so dass die Leiden der eingesetzten Versuchstiere gemindert und mehr, sowie gezieltere Informationen aus Experimenten gewonnen werden

Da gerade die Industrie ein großes Interesse an humanspezifischen Verfahren hat, wird auch hier an Lösungen für den besonders komplizierten systemischen Ansatz gearbeitet. Erfolge gibt es u. a. im Bereich der Stammzellforschung, der Chiptechnologie und der bildgebenden Verfahren. Jede neue Technik trägt zu einer Beschleunigung der Entwicklungen insgesamt bei, denn sind die Verfahren erst einmal entwickelt, können sie auch jenseits der Risikobewertung zu einer Verringerung der Tierversuche beitragen. Dafür müssen sie einerseits flächendeckend bekannt gemacht werden und andererseits auch finanziell umsetzbar sein. Dann können neue technische Möglichkeiten den Weg für ganz neue Forschungsansätze allgemein ebnen, auch in der Grundlagen- und angewandten Forschung. Entscheidend für die zügige Entwicklung leistungsfähiger tierversuchsfreier Verfahren ist und bleibt am Ende eine angemessene Förderung. Die Realität sieht derzeit jedoch noch anders aus und der Großteil der Forschungsgelder fließt immer noch in Forschung an und mit Tieren. Darum fordern wir eine umgehende Umschichtung der Fördermittel, um dem schon in der EU-Richtlinie 2010/63/EU festgehaltenen Ziel des Ausstiegs aus dem Tierversuch zielstrebig und schnellstmöglich näher zu kommen<sup>[33]</sup>.

### Rehoming

#### Was passiert mit gesunden Frettchen nach dem Tierversuch?

Für Tiere, die ihre maximale Einsatzzahl in Tierversuchen erreicht haben, die nur als Kontrolle dienten oder für die Zucht zu alt geworden sind, sollte es eine Möglichkeit geben, das Labor

lebend zu verlassen. Nach dem deutschen Tierschutzgesetz ist es bekanntlich verboten, ein Tier ohne vernünftigen Grund zu töten (Art. 1). Aber Ausnahmen sind zulässig.

Die EU-Tierversuchsrichtlinie 2010/63/EU ermöglicht aber auch eine private Unterbringung – das sogenannte Rehoming. Im Erwägungsgrund Nr. 26 der EU-Richtlinie 2010/63 heißt es: „Am Ende des Verfahrens sollte im Hinblick auf die Zukunft des Tieres die angemessenste Entscheidung auf Grundlage des Wohlergehens der Tiere und der möglichen Risiken für die Umwelt getroffen werden.“ Bei der Beurteilung von Tierversuchsanträgen soll deshalb auch einer der Diskussionspunkte sein, was die Antragsteller sich zur Unterbringung „überschüssiger“ Versuchstiere gedacht haben. Im Falle einer Unterbringung müssen Züchter, Lieferanten und Verwender über ein Programm für die private Unterbringung verfügen (Art. 29 der Richtlinie 2010/63/EU). Praktiziert wird dies zum Beispiel von der österreichischen Organisation „SaveMYlife“, dem Verein zur Rettung der Labortiere mit Sitz in Wien<sup>[37]</sup>. In Deutschland kümmert sich auch die Initiative Hilfe für Labortiere Berlin e. V.<sup>[38]</sup> um die Vermittlung von Tieren, die aus dem Labor kommen. Hierzu ist kritisch anzumerken: Die Verursacher machen es sich bequem und verlagern das Rehoming auf externe Vereine. Diese kostengünstige Ausweichstrategie ist – höflich ausgedrückt – eine Mogelpackung. Tatsächlich muss das Verursacherprinzip gelten: Wenn ich Tiere zu Versuchen züchte, halte und verwende, benötige ich parallel dazu eine Rehoming-Einrichtung als lebenslange Bleibe für die Tiere. Damit verteuern sich Tierversuche exponentiell! Daran führt aber kein Weg vorbei.

## Maßnahmenpaket umsetzen

Der Bundesverband Menschen für Tierrechte setzt sich auf wissenschaftlicher, politischer und gesellschaftlicher Ebene für die Abschaffung des Tierversuchs ein. Das Versuchstier des Jahres ist ein Mittel, mit dem der Verband die Öffentlichkeit aufklärt und konkrete Lösungsmöglichkeiten aufzeigt. Um sein Ziel zu erreichen, hat der Verband einen umfangreichen Maßnahmenkatalog zusammengestellt und fordert von der Politik eine Gesamtstrategie für eine tierleidfreie Wissenschaft.

Ganz oben auf der Liste der notwendigen Maßnahmen steht der massive Ausbau der tierversuchsfreien Forschung, insbesondere durch die Erhöhung der Forschungsgelder innerhalb Deutschlands und in der EU. Wer ernsthaft eine erfolgreiche Entwicklung der neuen Methoden verfolgt, muss für diesen Wissenschaftszweig innerhalb der Lebenswissenschaften einen mindestens gleich hohen Etat ausweisen wie für die tierexperimentelle Forschung. Ebenso unentbehrlich sind neue Kriterien bei der Vergabe von Fördermitteln sowie die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern. Deshalb ist die Einrichtung von Lehrstühlen und Professuren für eine tierversuchsfreie Wissenschaft, Lehre und Ausbildung ein absolutes Muss.

Eine weitere wichtige Begleitmaßnahme ist das Verbot bestimmter Tierversuche. Verbotsergelungen für bestimmte Tierversuche sind schon heute EU-rechtlich möglich, auch wenn noch keine tierversuchsfreien Methoden vorhanden sind. Hierzu gehört insbesondere das ausnahmslose Verbot schwerbelastender Tierversuche, von denen auch Frettchen betroffen sind. Auf Ebene der behördlichen Anerkennungsverfahren muss die drastische Verkürzung der Prüf- und Anerkennungszeiten für tierversuchsfreie Methoden ermöglicht werden. Derzeit dauert diese Phase zwischen sechs und 15 Jahren! Im Rahmen seines Projektes Invitro+Jobs stellt der Bundesverband Menschen für Tierrechte tierversuchsfreie Verfahren und Wissenschaftler vor. So trägt das Wissenschaftsportal dazu bei, die wichtige Vernetzung in diesem Bereich voranzutreiben.

## Literatur

- [1] Thomson APD (1951) A history of the ferret. *J Hist Med* 6: 471.
- [2] Grzimek HCB (1975) *Grzimek's animal encyclopedia*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- [3] Roberts MF (1977) *All about ferrets*. Neptune City, NJ:TFH Publications.
- [4] Williams ES1, Thorne ET, Quan TJ, Anderson SL.(1991) Experimental infection of domestic ferrets (*Mustela putorius furo*) and Siberian polecats (*Mustela eversmanni*) with *Yersinia pestis*. *J Wildl Dis.* 1991 Jul;27(3):441-5.
- [5] Pyle NJ (1940) Use of ferrets in laboratory work and research investigations. *Am J Public Health* 30: 787.
- [6] Frederick K, Babish JG (1985) Compendium of recent literature on ferrets. *Lab Anim Sci* 35: 299.
- [7] Wörner F (2017) Iltis und Frettchen – Notizen zu einem Wildtier und seiner domestizierten Form. Aus der Schriftenreihe der Gesellschaft für Haustierforschung e.V.
- [8] Empfehlungen der Kommission 2007/526/EG vom 18. Juni 2007 mit Leitlinien für die Unterbringung und Pflege von Tieren, die für Versuche und andere wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. S. 33-36, Artpezifischer Teil E: Artspezifische Leitlinien für Frettchen
- [9] Li Z, Sun X, Chen J, Liu X, Wisely SM, et al. (2006) Cloned ferrets produced by somatic cell nuclear transfer. *Dev Biol* 293: 439–448.
- [10] Sun X, Sui H, Fisher JT, Yan Z, Liu X, et al. (2010) Disease phenotype of a ferret CFTR-knockout model of cystic fibrosis. *J Clin Invest* 120: 3149–3160.
- [11] Peng X et al (2014) The draft genome sequence of the ferret (*Mustela putorius furo*) facilitates study of human respiratory disease. *Nat Biotechnol.* 32(12): 1250-5.
- [12] Maher JA, DeStefano J (2004) The ferret: an animal model to study influenza virus. *Lab Anim* 33: 50–53.
- [13] Belser JA, Katz JM, Tumpey TM (2011) The ferret as a model organism to study influenza A virus infection. *Dis Model Mech* 4: 575–579.
- [14] Zitzow LA, Rowe T, Morken T, Shieh W-J, Zaki S, Katz JM (2002) Pathogenesis of avian influenza A (H5N1) viruses in ferrets. *J Virol* 76: 4420–4429
- [15] Maines TR et al (2006) Lack of transmission of H5N1 avian human reassortant influenza viruses in a ferret model. *PNAS* 103 (32): 12121-12126.
- [16] Naguib MM et al (2017). Natural Reassortants of Potentially Zoonotic Avian Influenza Viruses H5N1 and H9N2 from Egypt Display Distinct Pathogenic Phenotypes in Experimentally Infected Chickens and Ferrets. *J Virol.* 91(23): e01300-17
- [17] Jackson CA, Hickey TL (1985) Use of ferrets in studies of the visual system. *Lab Anim Sci* 35: 211–215.
- [18] Lawes INC, Andrews PLR (1998) Neuroanatomy of the ferret brain. In: Fox JG, ed. *Biology and diseases of the ferret*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, pp.71–102.
- [19] Stitt I et al (2017) Dynamic reconfiguration of cortical functional connectivity across brain states. *Sci Rep.* 18; 7:8797.
- [20] Riordan JR, Rommens JM, Kerem B, Alon N, Rozmahel R, et al. (1989) Identification of the cystic fibrosis gene: cloning and characterization of complementary DNA. *Science* 245: 1066–1073.
- [21] <https://www.apotheken-umschau.de/mukoviszidose>
- [22] Sun X, Sui H, Fisher JT, Yan Z, Liu X, et al. (2010) Disease phenotype of a ferret CFTR-knockout model of cystic fibrosis. *J Clin Invest* 120: 3149–3160.
- [23] Fisher JT, Zhang Y, Engelhardt JF (2011) Comparative biology of cystic fibrosis animal models. *Methods Mol Biol* 742: 311–334.
- [24] Li Z, Engelhardt JF (2003) Progress toward generating a ferret model of cystic fibrosis by somatic cell nuclear transfer. *Reprod Biol Endocrinol* 1: 83.
- [25] Liu X, Luo M, Zhang L, Ding W, Yan Z, et al. (2007) Bioelectric properties of chloride channels in human, pig, ferret, and mouse airway epithelia. *Am J Respir Cell Mol Biol* 36: 313–323.
- [26] Rotti PG et al (2018) Pancreatic and Islet Remodeling in Cystic Fibrosis Transmembrane Conductance Regulator (CFTR) Knockout Ferrets. *Am J Pathol.* pii: S0002-9440(17)30728-9.[Epub ahead of print]
- [27] Kim Y, Liu XS, Liu C, Smith DE, Russell RM, et al. (2006) Induction of pulmonary neoplasia in the smoke-exposed ferret by 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone (NNK): a model for human lung cancer. *Cancer Lett* 234: 209–219.
- [28] [www.uni-potsdam.de/de/verwaltungs-und-steuerrecht/nachrichten-veranstaltungen/medienmitteilungen/detail-list/article/2017-10-13-flutype-gewinnt-landespreis-fuer-alternativ-methoden-fuer-tierversuche-in-forschung-und-l.html](http://www.uni-potsdam.de/de/verwaltungs-und-steuerrecht/nachrichten-veranstaltungen/medienmitteilungen/detail-list/article/2017-10-13-flutype-gewinnt-landespreis-fuer-alternativ-methoden-fuer-tierversuche-in-forschung-und-l.html)
- [29] Trowbridge RS, Lehmann J, Brophy P (1982) Establishment and characterization of ferret cells in culture. *In Vitro* 18: 952–960.
- [30] Kugel D, Kochs G, Obojes K, Roth J, Kobinger GP, et al.(2009) Intranasal administration of alpha interferon reduces seasonal influenza A virus morbidity in ferrets. *J Virol* 83: 3843–3851.
- [31] Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (1949) Zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 13.7.2017 I 2347
- [32] Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e. V. (2017): White Paper: Tierversuche in der Max-Planck-Gesellschaft. München.
- [33] Richtlinie 2010/63/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2010 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere.
- [34] [www.deutschlandfunkkultur.de/charite-berlin-umdenken-in-der-medizinischen-forschung.976.de.html?-dram:article\\_id=398592](http://www.deutschlandfunkkultur.de/charite-berlin-umdenken-in-der-medizinischen-forschung.976.de.html?-dram:article_id=398592)
- [35] Opinion of the Netherlands National Committee for the protection of animals used for scientific purposes (NCad): Transition to non-animal research, 15-12-2016.
- [36] Russell WMS, Burch RL (1959) *The Principles of Humane Experimental Technique*. Methuen, London.
- [38] [www.savemylife.at](http://www.savemylife.at)
- [39] <http://labortiereberlin.de/>

Wir freuen uns, dass Sie sich für unsere Arbeit interessieren. Um die Abschaffung des Tierversuchs zu erreichen, sind wir als gemeinnütziger Verein auf Ihre Mithilfe angewiesen.

Bitte unterstützen Sie unsere Arbeit mit einer Mitgliedschaft oder Spende.  
Vielen Dank!

## Tiere haben Rechte – wir fordern sie ein!

Trotz Tierschutzgesetz und Staatsziel Tierschutz leiden jeden Tag Millionen Tiere in Tierversuchen, in der industriellen Landwirtschaft, auf Transporten und Schlachthöfen. Hinzu kommen artwidrig gehaltene Haus- und Wildtiere in Privathaushalten, in Zoo und Zirkus, „Pelztiere“ und unzählige Tiere, die jährlich Opfer der Jagd werden. Um dieses millionenfache Leid zu beenden, setzen wir uns aktiv für den Ausstieg aus dem Tierversuch und der „Nutztier“-Haltung sowie gegen jeglichen Missbrauch von Tieren ein. Um diesen Systemwechsel einzuleiten, brauchen wir einen Masterplan für den Abbau von Tierversuchen und eine Kehrtwende in der Landwirtschaft von der tierischen zur pflanzlichen Eiweißproduktion. Unser langfristiges Ziel: Das Mensch-Tier-Verhältnis muss sich grundsätzlich ändern. Tiere haben ein Recht auf Leben, auf Freiheit und auf Unversehrtheit. Der Weg zur Anerkennung dieser Rechte ist beschwerlich – wir gehen ihn pragmatisch, schrittweise und konsequent.

Unterstützen Sie uns bei unserem Kampf für die Tiere! Werden Sie Mitglied oder unterstützen Sie unsere Arbeit durch eine Spende! Danke!



### BLEIBEN SIE INFORMIERT

Abonnieren Sie unter: [www.newsletter.tierrechte.de](http://www.newsletter.tierrechte.de) unseren Tierrechte-Newsletter und folgen Sie uns auf Facebook: [www.facebook.com/menschenfuertierrechte](http://www.facebook.com/menschenfuertierrechte)

### SPENDEN

Der Bundesverband ist seit über 30 Jahren als gemeinnützig und besonders förderungswürdig anerkannt. Spenden und Mitgliedsbeiträge sind steuerlich absetzbar.

Sparkasse Aachen  
IBAN DE02 3905 0000 0016 0079 73  
SWIFT-BIC AACSD33

### KONTAKT

Geschäftsstelle:  
Mühlenstr. 7a | 40699 Erkrath  
Tel. 0211 - 22 08 56 48 | Fax 0211 - 22 08 56 49  
[info@tierrechte.de](mailto:info@tierrechte.de) | [www.tierrechte.de](http://www.tierrechte.de)

 **Menschen für Tierrechte**  
Bundesverband der Tierversuchsgegner e. V.