



**Tierversuche verstehen**  
Eine Informationsinitiative der Wissenschaft

# kompass tierversuche

Abbilden. Einordnen. Erklären.



2021



## Impressum

### Herausgeber

Prof. Dr. Stefan Treue,  
Dr. Roman Stilling,  
Dr. Laura Berg,  
Redaktion Tierversuche verstehen

### Konzept, Redaktion und Realisierung

Cyrano Kommunikation GmbH  
#gutekommunikation  
Hohenzollernring 49–51  
48145 Münster  
www.cyrano.de

April 2021



Dieses Werk mit Ausnahme des Coverfotos steht unter der Creative-Commons-Lizenz „Namensnennung – 4.0 international“ (CC BY 4.0). Der Text der Lizenz ist unter [www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode](http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode) abrufbar. Eine Zusammenfassung (kein Ersatz) ist unter [www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de](http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de) nachzulesen. Sie können die einzelnen Infografiken des „Kompass Tierversuche“ für eigene Zwecke nutzen, wenn der Urhebernachweis **Tierversuche verstehen**, CC BY 4.0 in der Nähe der Grafik steht.

[www.doi.org/10.17617/1.724](http://www.doi.org/10.17617/1.724)

**Geschichten bleiben  
in Erinnerung.  
Fakten werden  
vergessen.**

*– Prof. Onur Güntürkün*





## Inhalt

Tierversuche in ausgewählten Forschungsfeldern .....	6
Tierversuche in Europa – Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich? .....	8
Tierversuche weisen Forschenden im Pandemie-Marathon den Weg ins Ziel .....	12
Belastungen im Tierversuch – Wie lässt sich Tierleid messen? .....	15
Es muss nicht immer die Maus sein .....	18
Impfstoffentwicklung – Den Seuchen ihren Schrecken nehmen .....	20
Versuchstierzahlen 2019 in Deutschland .....	22
Versuchstierzahlen 2019 der Bundesländer .....	25
Quellenverzeichnis .....	42

## Der Kompass Tierversuche: Ein Wegweiser

Die erfolgreich und sehr kurzfristig entwickelten Impfstoffe zeigen eindrucksvoll, welchen grundlegenden Beitrag Tierversuche im Kampf gegen die Corona-Pandemie leisten. Aus aktuellem Anlass beleuchtet die Initiative **Tierversuche verstehen** deshalb unter anderem die **Forschung zu Corona**. Der Beitrag zeigt am Beispiel zentraler Forschungsprojekte Größenordnungen auf, welche und wie viele Tiere für die Corona-Forschung eingesetzt wurden.

Die allgemeine **Versuchstierstatistik für das Jahr 2020** wird aber, wie üblich, voraussichtlich erst Ende 2021 durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht. Diese Daten über Versuchstiere in Deutschland und in der EU führen oft zu teilweise erhitzten Diskussionen. Veröffentlichungen behandeln nahezu ausschließlich die Fragen: Wie hat sich die Zahl der Versuchstiere gegenüber dem Vorjahr entwickelt? Gefolgt von harscher Kritik aus dem öffentlichen Raum, wenn die Zahlen nicht tendenziell sinken. Völlig ausgeblendet bleiben Hintergründe der Statistik, die **Geschichten hinter den Zahlen**: Wie lässt sich die Tendenz erklären? In welchen Forschungsprojekten wurden weniger

oder mehr Versuchstiere verwendet? Welchen Fragestellungen diene diese Forschung? Wie verhält sich die Zahl der Versuchstiere zum Forschungsaufkommen? Welche Anstrengungen unternahm die Wissenschaft für den **Tierschutz**?

Wer Antworten auf diese Fragen finden und die Entwicklung nachvollziehbar einordnen will, braucht neben verlässlichen Zahlen nachprüfbar Erläuterungen und Hintergründe. Aus diesem Grund legt die Initiative **Tierversuche verstehen** zum **Internationalen Tag des Versuchstiers am 24. April** erstmals den **Kompass Tierversuche** vor. Er soll ein **Wegweiser** sein, um das Meer von Zahlen zu verstehen. Dazu erläutert er Hintergründe und Zusammenhänge und stellt durch anschauliche Grafiken den wissenschaftlichen Kontext dar.

Insofern hofft die Initiative, dass der Kompass Tierversuche das Zahlenwerk rund um Tierversuche insbesondere für die interessierte Öffentlichkeit aber auch für die Fachwelt lesenswert und verständlich aufbereitet. Anregungen sind stets willkommen.

Göttingen / Münster, im April 2021

## Die Nutzung von Tieren in Deutschland



Im Vergleich werden die **Größenordnungen verschiedener Bereiche der Tiernutzung** deutlich. Mit dem Vergleich ist keine moralische Rechtfertigung für die jeweiligen Bereiche beabsichtigt. Die Zahlen gelten für das Jahr 2018.

Nicht enthalten sind:

- eine verlässliche Zahl der gefangenen Fische, denn Fischfang wird in Tonnen bemessen. Schätzung: **ca. 10 Milliarden Fische** pro Jahr
- wilde Singvögel, die durch eine steigende Zahl von Hauskatzen getötet werden (Schätzung: viele Millionen pro Jahr)
- Statistiken zu Zoo- oder Zirkustieren. Sie würden aber in dieser Aufstellung kaum ins Gewicht fallen.

# Tierversuche in ausgewählten Forschungsfeldern

2019 wurden in Deutschland insgesamt 2.202.592 Tiere in Tierversuchen eingesetzt. Rund 60 % davon (1,3 Millionen) haben dazu beigetragen, Erkenntnisse über grundlegende Zusammenhänge im Körper zu gewinnen oder diese im Kampf gegen menschliche oder tierische Krankheiten anzuwenden. Die Grafik zeigt, welche Tiere zur Untersuchung von 7 ausgewählten Forschungsfeldern eingesetzt wurden. Das mit Abstand häufigste Versuchstier ist in den genannten Forschungsfeldern die Maus. Aber auch anderen Tierarten kommt in den unterschiedlichen Forschungsgebieten eine große Bedeutung zu. Dabei gibt es auch einige Tierarten, die zwar prozentual kaum ins Gewicht fallen, aber dennoch wichtig für die Forschung an bestimmten Erkrankungen sind. Diese sind daher in eckigen Klammern mit aufgeführt.

## Immunsystem:

201.984 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Manchmal greift das Immunsystem den eigenen Körper an. Volkskrankheiten wie Neurodermitis oder Rheuma sind so genannte Autoimmunerkrankungen.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (94 %), Zebrafische (2,7 %), Ratten (1,7 %), [Pferde]

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 64 %, mittel: 28 %, schwer: 2,7 %, Tod unter Vollnarkose: 5,7 %

## Stoffwechselerkrankungen:

63.569 Tiere

### Erforschte Prozesse:

In den vergangenen Jahrzehnten hat sich das Verständnis darüber, welche Auswirkungen der Stoffwechsel auf neurologische Erkrankungen hat, weiter verbessert.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (87 %), Ratten (6,1 %), Zebrafische (4,2 %), [Rinder]

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 71 %, mittel: 24 %, schwer: 1 %, Tod unter Vollnarkose: 4,4 %

## Magen-Darm-Trakt und Leber:

42.656 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Leber und Magen-Darm-Trakt spielen im menschlichen Körper eng zusammen. Unter anderem kommt hier die Untersuchung der mikrobiologischen Besiedlung (Mikrobiome) eine große Bedeutung zu.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (87 %), Ratten (6,9 %), Haushühner (5,5 %), [Schafe, Schweine]

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 42 %, mittel: 45 %, schwer: 2,1 %, Tod unter Vollnarkose: 12 %

## Infektionsforschung:

23.091 Tiere (nur in Angewandter Forschung)

### Erforschte Prozesse:

Immer wieder versuchen Viren, Bakterien oder Pilze in den Körper zu gelangen. Die Mandeln bilden die erste Immunbarriere, um Infektionserreger abzuwehren.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (92 %), Zebrafische (2,7 %), Ratten (1,7 %), [Gerbils]

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 51 %, mittel: 45 %, schwer: 2,3 %, Tod unter Vollnarkose: 2 %

## Atemwege und Lunge:

25.915 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Erkrankungen der Atemwege und der Lunge bleiben trotz therapeutischer Fortschritte eine schwerwiegende Ursache von Krankheitslast und Sterblichkeit in Deutschland.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (92 %), Ratten (5,5 %), Schweine und Hunde (jeweils 0,7 %)

### Belastung für Versuchstiere:

gering: 53 %, mittel: 21 %, schwer: 3,2 %, Tod unter Vollnarkose: 23 %

## Herz-Kreislauf-System:

115.123 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Das Herz-Kreislauf-System ist sehr komplex. Die meisten Menschen in Europa sterben an den Folgen einer Herz-Kreislauf-Erkrankung.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (66 %), Zebrafische (28 %), Ratten (4,3 %), Schweine (0,5 %), [Hamster, Kaninchen]

### Belastung für Versuchstiere:

gering: 59 %, mittel: 31 %, schwer: 2,1 %, Tod unter Vollnarkose: 23 %

## Muskeln und Skelett:

19.996 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Es gibt über 800 Formen muskulärer Erkrankungen. Erkrankungen am Skelett wie Osteoporose gehen mit einem Abbau an Knochenmasse einher.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (66 %), Zebrafische (18 %), Ratten (9,9 %)

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 54 %, mittel: 37 %, schwer: 1,9 %, Tod unter Vollnarkose: 7,3 %

## Harnorgane und Reproduktionssystem:

33.529 Tiere

### Erforschte Prozesse:

Harnleiter, Harnblase und Harnröhre sowie die Nieren bilden die Harnorgane im menschlichen Körper. Die Nieren filtern unter anderem rund 1.800 Liter Blut pro Tag und regulieren Blutvolumen und Blutdruck.

### Bedeutende Tierarten:

Mäuse (62 %), Zebrafische (26,5 %), Krallenfrösche (5,6 %), [Rinder]

### Belastung für die Versuchstiere:

gering: 68 %, mittel: 12 %, schwer: 0,3 %, Tod unter Vollnarkose: 19 %

# Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich?

Das deutsche Tierschutzgesetz regelt seit 1972, wer unter welchen Voraussetzungen und zu welchen Zwecken Tierversuche durchführen darf. Um einen EU-weiten rechtlichen Rahmen dafür zu schaffen, wurde im Jahr 2010 erstmals die Richtlinie zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tiere als EU-Direktive 2010 / 63 / EU verabschiedet. Im Jahr 2013 fand diese Richtlinie dann Eingang in das deutsche Tierversuchsrecht und seit 2014 werden Versuchstiere in der EU nach einheitlichen Kriterien an die Behörden gemeldet. Eine gemeinsame Statistik ist möglich – wenn man weiß, wie.

## Versuchstierstatistik in der EU – (K)ein Buch mit sieben Siegeln

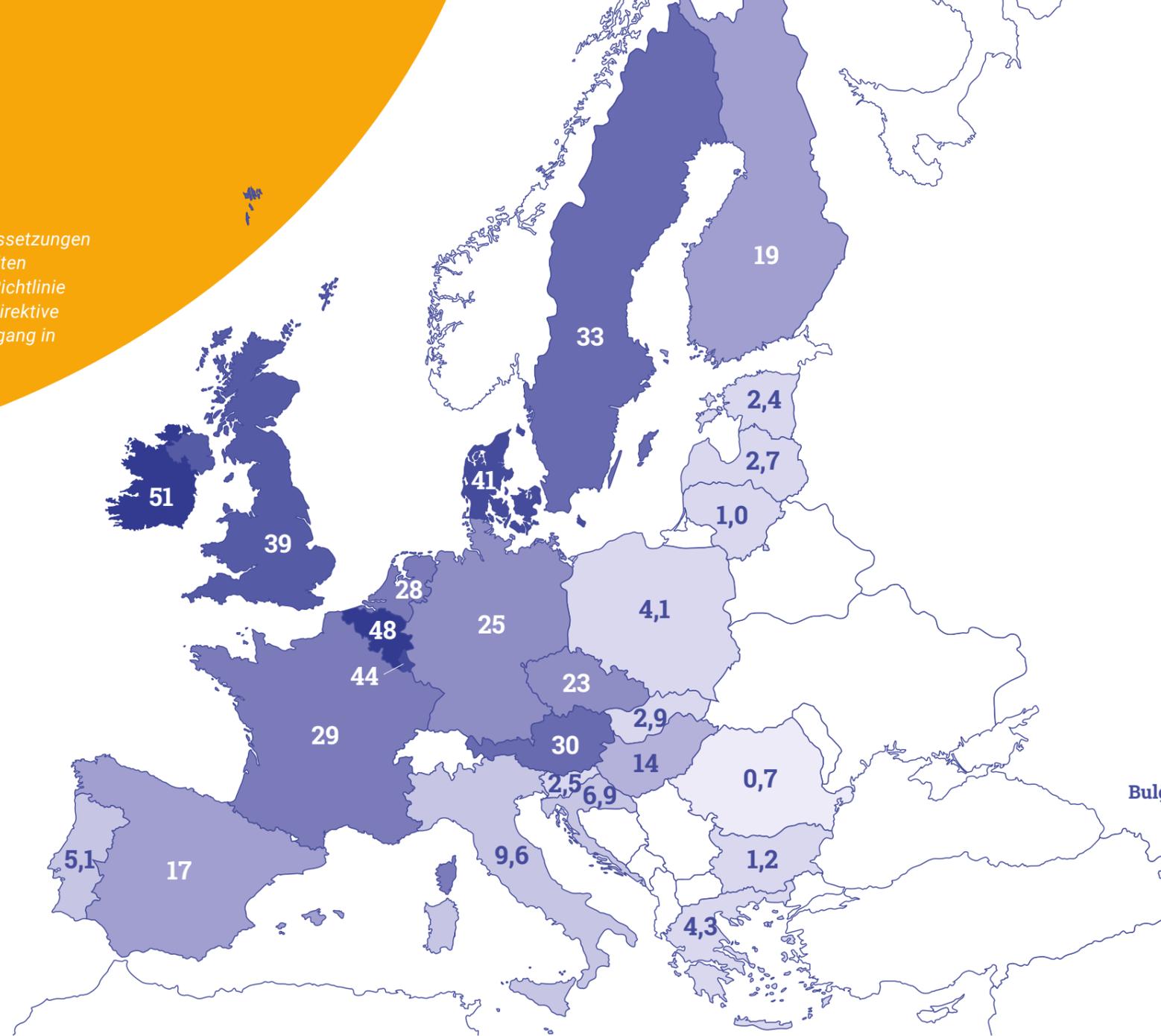
In der Praxis gibt es durchaus einige Abweichungen zwischen der deutschen Versuchstierstatistik und der EU-Zählung. So werden etwa die Tiere, die ohne vorherigen Eingriff zu wissenschaftlichen Zwecken getötet werden (etwa um ihre Organe zu entnehmen und daran zu forschen) in Deutschland als Versuchstiere gezählt. Auch in den Niederlanden finden diese Tiere Eingang in die jährliche Statistik. Nicht jedoch auf EU-Ebene. Dort gelten diese Tiere nicht als Versuchstiere, da sie ja nicht in einem Tierversuch verwendet wurden. Ein weiterer Unterschied betrifft die Zählung von Tieren, die in mehr als einem Kalenderjahr in Tierversuchen eingesetzt werden. Außerdem wird die Zahl von Tieren, deren Gesundheit durch die Ausprägungen von genetischen Veränderungen beeinträchtigt ist, in den Statistiken der EU anders dargestellt, als es in Deutschland üblich ist. Auch die Berichterstattung für genetisch veränderte Tiere, die neu entwickelt wurden, ist noch nicht zwischen den EU-Mitgliedsstaaten harmonisiert.

Die EU bemüht sich mit der weltweit umfangreichsten Versuchstierstatistik ernsthaft um Transparenz beim Thema Tierversuche. Die umfangreichen Tabellen und die Art der Darstellung machen die EU-Versuchstierstatistik jedoch zu einer Datensammlung, die für eine sinnvolle Interpretation und zulässige Vergleiche zwischen den Mitgliedsländern viel Hintergrundwissen erfordert.

## Wie viele Tiere werden in der EU in Tierversuchen eingesetzt?

Die aktuellste Statistik wurde im Jahr 2020 veröffentlicht. Sie enthält erstmals Zahlen auf Basis der EU-Tierversuchsrichtlinie – und zwar die Versuchstierzahlen für die Jahre 2015 bis 2017. Davor wurden, zuletzt für die Berichtsjahre 2011, 2008 und 2005, ebenfalls EU-Statistiken erstellt. Sie beruhten aber noch auf den uneinheitlichen Meldungen der Mitgliedsländer, bis die EU-weit verbindliche Richtlinie eingeführt wurde.

\* sämtliche Analysen in diesem Kapitel beziehen sich auf die Zeit vor dem Brexit.



Versuchstiere pro 1.000 Einwohner\*innen (2017)

Belgien, Irland	über 45
Dänemark, Luxemburg	40–45
Vereinigtes Königreich	35–40
Schweden, Österreich	30–35
Frankreich, Niederlande	25–30
Deutschland, Tschechien	20–25
Finnland, Spanien	15–20
Ungarn	10–15
Italien, Kroatien, Portugal	5–10
Bulgarien, Estland, Griechenland, Lettland, Litauen, Polen, Slowakei, Slowenien	1–5
Rumänien	unter 1

Insgesamt konnte bis 2017 ein leichter, stetiger Rückgang auf insgesamt **10.882.102 Versuchstiere** verzeichnet werden, nachdem zuvor 11.401.030 Tiere (2015) und 11.231.869 Tiere (2016) verwendet worden waren. Damit kamen in 2017 bei 510 Millionen Einwohner\*innen in der EU\* auf **1.000 Einwohner\*innen rund 21 Versuchstiere** für wissenschaftliche und medizinische Forschung.

## Deutscher Anteil an EU-Versuchstieren proportional zur Bevölkerung

Unter den EU-Mitgliedsländern belegte Deutschland im Jahr 2017 nach europäischer Zählweise hinter **Großbritannien\*** (2,6 Millionen) und vor **Frankreich** (1,9 Millionen) mit insgesamt 2,1 Millionen Versuchstieren den 2. Platz. Das entspricht für das Jahr der

Erhebung etwa **25 Versuchstieren pro 1.000 Einwohner\*innen** – und damit im EU-Vergleich dem Mittelfeld. Deutschland ist gleichzeitig auch das bevölkerungsreichste und eines der forschungstärksten EU-Länder. Der Anteil Deutschlands an der Nutzung der Versuchstiere in der EU betrug 2017 rund 19 %, während der Bevölkerungsanteil etwa 16 % beträgt – ein beinahe proportionales Verhältnis, ähnlich wie in den **Niederlanden** oder **Tschechien**.

Weniger proportional war dieses Verhältnis etwa in Irland. Mehr als 50 Versuchstiere pro 1.000 Einwohner\*innen wurden 2017 in **Irland** genutzt. In **Rumänien** war es hingegen weniger als 1 Versuchstier pro 1.000 Einwohner\*innen. Interessanterweise liegen die Nicht-EU-Länder **Schweiz** und **Norwegen** deutlich über dem höchsten EU-internen Wert: In der **Schweiz**, in der viele Forschungseinrichtungen der globalen pharmazeutischen

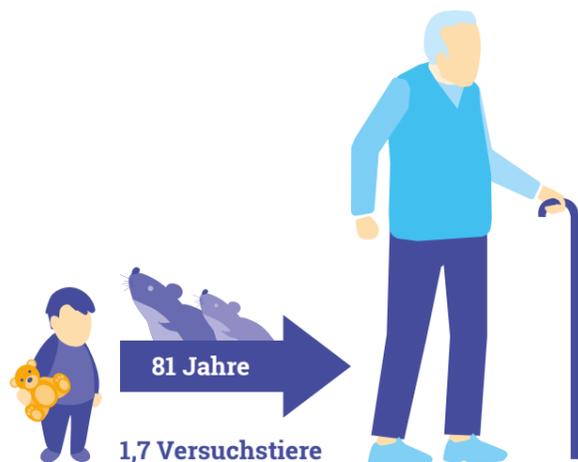
Industrie und international renommierte Universitäten beheimatet sind, wurden pro 1.000 Einwohner\*innen im Jahr 2017 fast 73 Versuchstiere verwendet, in Norwegen waren es sogar 219. Dort sind es vor allem Versuche mit Meeresfischen, etwa im Bereich der Aquakulturforschung (z. B. Lachs-zucht), die diese Zahl bedingen. Ohne diese Fische läge Norwegen bei 33 Versuchstieren pro 1.000 Einwohner\*innen. Die besonders forschungstarken **USA** liegen nach Schätzungen (in den USA werden viele Tiere, darunter Mäuse, Ratten, Fische und Vögel nicht als Versuchstiere gezählt) bei etwa 30–70 Versuchstieren pro 1.000 Einwohner\*innen.

## Zu welchen Zwecken werden Tierversuche eingesetzt?

In Deutschland werden etwa 50 % der Tiere in wissenschaftlichen Versuchen eingesetzt, die dem Zweck der **Grundlagenforschung** dienen. Das entspricht fast genau der Häufigkeit mit der im EU-Mittel Tiere für diesen Forschungszweck eingesetzt werden. Auch für die sogenannten **regulatorischen Zwecke**, also etwa für die Sicherheitsprüfung von Medikamenten und Chemikalien, liegen Deutschland (30 %) und die Gesamt-EU (24 %) bei einer ähnlichen Größenordnung. Der leicht höhere Anteil in Deutschland ist vermutlich auf die hier vergleichsweise häufig ansässige chemische und pharmazeutische Industrie zurückzuführen. Im Bereich der **angewandten Forschung**, also Forschung mit direktem Bezug zu menschlichen oder tierischen Erkrankungen, liegen in Deutschland und EU die Zahlen etwas weiter auseinander: Während in Deutschland im Jahr 2017 nur rund jedes 7. Versuchstier (15 %) zu diesem Forschungszweck eingesetzt wurde, war es auf EU-Ebene etwa jedes 5. (21 %). Zu den Zwecken **Arterhaltung und Umweltschutz** und im Bereich der **Aus-, Fort- und Weiterbildung** wurden in EU und Deutschland anteilig ähnlich viele Tiere eingesetzt (EU: etwa 2 %, Deutschland: etwa 3 %).

## Welche Tiere werden eingesetzt?

Die Verteilung der zum Einsatz kommenden Tierarten ist in der EU und Deutschland weitgehend identisch. **Mäuse** machen in der EU die große Mehrheit (63 %) der Versuchstiere aus (Deutschland: 66 %). **Ratten** und **Fische**, darunter die Zebrafische, die als Modellorganismus in der biomedizinischen Forschung zunehmend an Bedeutung gewinnen, haben sowohl in Deutschland als auch EU-weit einen Anteil von 24 %. Einen großen Unterschied sieht man beim Anteil der **Vögel** (insbesondere der Hühner): War in Deutschland im Jahr 2017 nur etwa jedes 50. Versuchstier ein Vogel, war es mehr als jedes 20. auf EU-Ebene. **Affen, Hunde und Katzen** machen in Deutschland und EU einen sehr geringen Anteil der Versuchstiere aus (zusammen rund 0,4 %).



## Wie stark müssen die Versuchstiere leiden?

Um die Belastungen von Tieren in Tierversuchen besser vergleichbar zu machen, werden Tierversuche in die 3 Belastungskategorien geringe, mittlere und schwere Belastungen unterteilt. Hinzu kommt eine weitere Kategorie mit dem Namen „keine Wiederherstellung der Lebensfunktion“ – eine Einschläferung ohne Belastung. In diese Kategorie fallen Versuche, bei der die Versuchstiere aus einer tiefen Narkose, unter der der Versuch durchgeführt wird, nicht mehr erwachen, wenn zum Beispiel Organe untersucht werden sollen. Auch Tiere in Tierversuchen, die keiner Belastung ausgesetzt sind, werden in der Kategorie „geringe Belastung“ mitgezählt. In Großbritannien und ähnlich auch in der Schweiz werden diese Tiere in einer gesonderten Kategorie (*sub-threshold*) erfasst, um deutlich zu machen, dass es zu keinen Beeinträchtigungen des Tierwohls über die gesamte Lebenszeit des Tieres gekommen ist.

Hier zeigen sich zwischen Deutschland und der EU einige Unterschiede, insbesondere bei den schweren Belastungen. Der Großteil der Versuche im Jahr 2017 war sowohl in der EU als auch in Deutschland mit geringen Belastungen für die Tiere verbunden (EU: 53 %, Deutschland: 59 % der Gesamtzahl der Tierversuche). **Im Vergleich zur EU wurden in Deutschland anteilig aber nur etwa halb so viele schwer belastende Tierversuche durchgeführt (EU: 10 %, Deutschland: 6 %).** Auch gab es in Deutschland 2017 weniger Versuchstiere, die mittleren Belastungen ausgesetzt waren als im EU-Durchschnitt (EU: 31 %; Deutschland: 27 %).

## In der Forschung nicht verwendbare Tiere – erstmals Zahlen in EU-Erhebung

Die EU hat für das Jahr 2017 erstmals eine erweiterte Statistik zu Tierversuchen veröffentlicht. Sie gibt zusätzlich zu den Versuchstieren über jene Tiere Auskunft, die zwar in den Tierzuchten der Forschungseinrichtungen geboren wurden, aber nicht in Tierversuchen eingesetzt werden konnten. Danach wurden in den Forschungseinrichtungen 12,6 Millionen Tiere geboren, die nicht als Versuchstiere verwendet werden konnten und getötet wurden. 3.944.300 dieser Tiere wurden in Deutschland geboren und getötet.

Die erweiterte Statistik ist nicht vergleichbar mit den deutschen Versuchstierzahlen und muss daher gesondert betrachtet werden. Die Initiative **Tierversuche verstehen** hat dazu besondere Hintergrundmaterialien wie etwa ein eigenes Factsheet, ein Erklär-Video, ein Q & A-Dokument sowie ein ausführliches Interview erstellt, um zu erklären, warum deutlich mehr Tiere in den Forschungseinrichtungen geboren werden als in Versuchen tatsächlich eingesetzt werden. Die neue Statistik wird ab 2020 alle 5 Jahre erhoben.

## Schwebendes EU-Vertragsverletzungsverfahren und aktuell stattfindende Novellierung des Deutschen Tierschutzgesetzes – Stellungnahme der Allianz der Wissenschaftsorganisationen

Die EU-Kommission verfolgt die verbindliche Umsetzung der Richtlinie 2010 / 63 / EU in nationales Recht sehr genau und hat gegen insgesamt 16 Mitgliedsstaaten Vertragsverletzungsverfahren eröffnet, die nach Auffassung der Kommission diese Richtlinie nicht ausreichend umgesetzt haben. Während in Spanien, Portugal, Estland und Ungarn bereits richtlinienkonforme Anpassungen erfolgt sind, sind die Verfahren für die anderen 12 Länder noch in der Schwebe. In Deutschland, Italien, Polen und Slowenien hat das Verfahren bereits die 2. Stufe, eine „mit Gründen versehene Stellungnahme“ der Kommission, erreicht. In 8

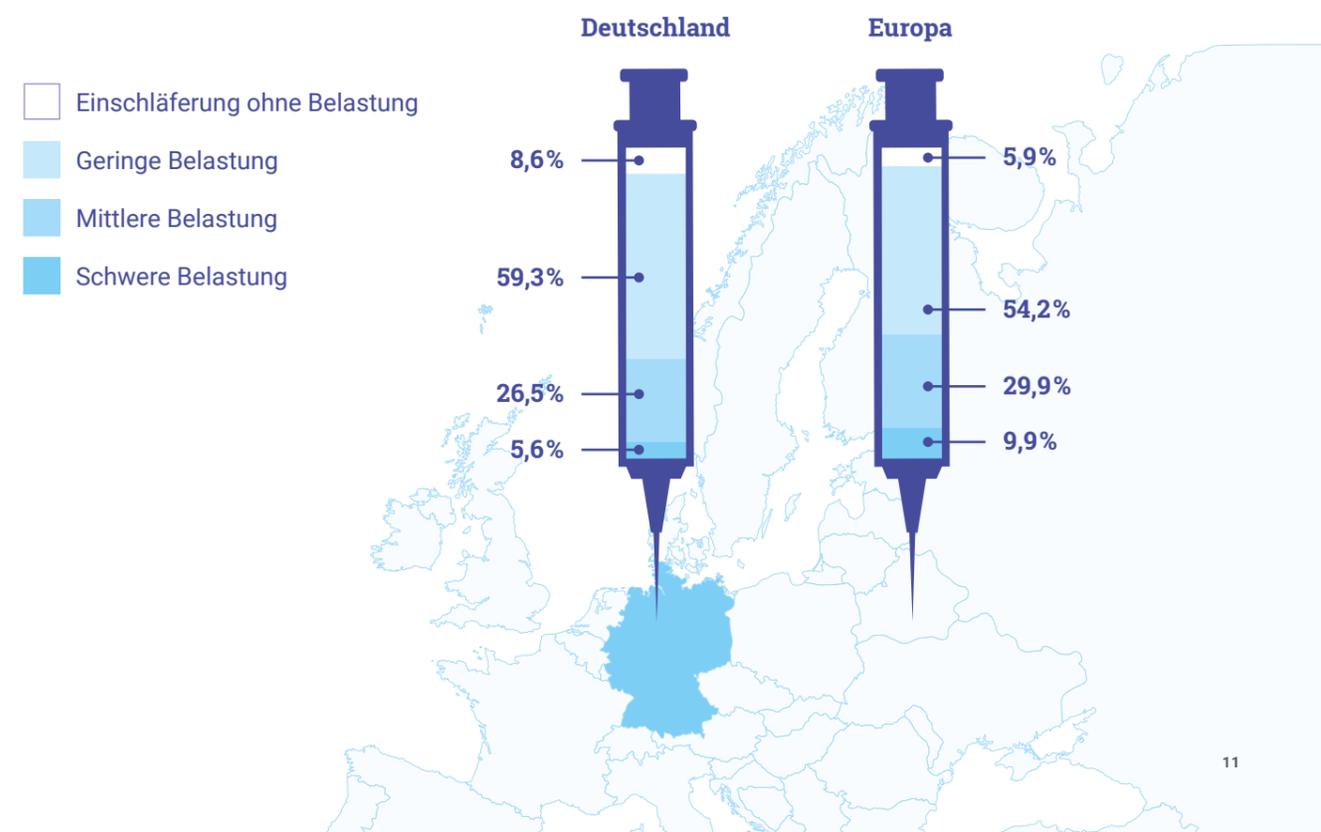
weiteren Ländern (Frankreich, Österreich, Tschechien, Dänemark, Finnland, Lettland, Slowakei und Rumänien) steht das Verfahren derzeit noch auf der 1. Stufe, einem „Aufforderungsschreiben“, die nationale Gesetzgebung der EU-Richtlinie weiter anzupassen.

Um der Aufforderung der EU-Kommission nachzukommen, werden in Deutschland das Tierschutzgesetz (TierSchG) und die Tierschutzversuchstierverordnung (TierSchVersV) angepasst. Seit Herbst 2020 beschäftigt sich der Bundestag mit möglichen Anpassungen. Die Allianz der Wissenschaftsorganisationen, die auch die Initiative **Tierversuche verstehen** koordiniert, hat eine ausführliche Stellungnahme zur Neufassung des Tierschutzgesetzes erstellt.

## Deutschland ist Schlusslicht

Ein wichtiger Punkt der Novellierung betrifft das Genehmigungsverfahren für Tierversuche. Laut EU-Richtlinie müssen Anträge für Tierversuche bei der zuständigen Landesbehörde innerhalb einer Frist von 40 Arbeitstagen abgeschlossen sein. Diese Frist soll die Harmonisierung und Wettbewerbsgleichheit zwischen den EU-Ländern garantieren. Allerdings wird sie oft nicht eingehalten: Während das EU-weite Mittel der Länderprozentwerte der innerhalb der gesetzlichen Frist bearbeiteten Genehmigungsverfahren im Jahr 2017 bei rund 72 % lag, war **Deutschland mit nur 21 % fristgerechter Bescheide europäisches Schlusslicht.**

## Belastungsgrade von Versuchstieren im Vergleich



# Tierversuche weisen Forschenden im Pandemie-Marathon den Weg ins Ziel

## Corona-Impfstoff

Dauer: 1 Jahr

## Konventioneller Impfstoff

Dauer: 10–12 Jahre



### Etappen

Die Corona-Pandemie beherrscht seit März 2020 das öffentliche Leben. Früh war klar: Den Weg zurück zur Normalität finden wir nur mithilfe von Impfstoffen. 12 bis 18 Monate, so hieß es, würde die Entwicklung dauern. Grundlagenforschung, präklinische und klinische Studien sowie der behördliche Zulassungsprozess dauern normalerweise etwa 10 bis 12 Jahre. Nehmen Forschende üblicherweise einen Marathon in Angriff, so galt es nun, einen Sprint zu bewältigen.

### Corona-Impfstoff – Ein Wettrennen mit Vorsprung

Entscheidend für die erfolgreiche Immunisierung einer Gesellschaft ist vor allem die Impfrate. Damit die benötigte Impfbereitschaft so hoch wie möglich bleibt, stand von Anfang an fest: Die **Schnelligkeit**, mit der ein Impfstoff entwickelt wird, darf nicht auf Kosten der **Sicherheit** gehen. Bei den Anfang 2021 zugelassenen Impfstoffen haben Impfstoffhersteller daher **alle Entwicklungs- und Prüfungsschritte eingehalten**. Dennoch gab es Möglichkeiten, den üblichen Entwicklungs-Marathon zu verkürzen. Ein Vorteil: In der Corona-Forschung mussten Forschende das Rennen **nicht bei Kilometer 0 aufnehmen**, denn sie konnten auf **Vorwissen** aus der Grundlagenforschung zu anderen Corona-Viren zurückgreifen.

Hilfreich war etwa, dass bereits bekannt war, welches Tiermodell für die Corona-Forschung geeignet ist. **Frettchen** lassen sich zwar infizieren und verbreiten das Virus weiter,

erkranken aber selbst nicht ernsthaft. **Hamster** und **Rhesusaffen** lassen sich infizieren und zeigen Krankheitssymptome, stellen Forschende allerdings vor größere Herausforderungen – etwa in den Punkten Haltungsbedingungen, Verfügbarkeit und Erfahrungswerte. **Mäuse** lassen sich nicht natürlicherweise mit dem Virus infizieren.

Abhilfe schafft das transgene **hACE2 Mausmodell**: Um in Zellen eindringen zu können, muss SARS-CoV-2 an den menschlichen Zellrezeptor hACE2 binden, der normalerweise an der Regulation des Blutdrucks beteiligt ist. Das war auch bei dem im Jahr 2002 aufgetretenen SARS-CoV-1 der Fall. Bereits 2007 gelang es Forschenden der University of Iowa, eine hACE2-transgene Maus zu entwickeln, die den menschlichen Zellrezeptor hACE2 besitzt und sich daher mit SARS-Viren infizieren ließ. Dieses Mausmodell konnte für die aktuelle Corona-Forschung übernommen werden.

### Tierversuche bei der Impfstoffentwicklung

Für die Erprobung und Zulassung eines neuen Impfstoffs sind tierexperimentelle Studien und Untersuchungen an **menschlichen Proband\*innen** unerlässlich und gesetzlich vorgeschrieben. Tierversuche sollen die Sicherheit und grundsätzliche Wirksamkeit eines Mittels zeigen. In den darauffolgenden klinischen Phasen 1 bis 3 wird das Vakzin dann auf **Verträglichkeit, Sicherheit und Dosierung** am Menschen getestet. Bezüglich der beschleunigten

Corona-Studien wurde oft fälschlicherweise verbreitet, Tierversuche seien übersprungen worden. Der Tierversuch sei damit grundsätzlich überflüssig und die Sicherheit des Impfstoffs gefährdet. Das für Impfstoffe zuständige Paul-Ehrlich-Institut stellt jedoch klar: Vor den entsprechenden Untersuchungen am Menschen mussten **für die Sicherheit relevante Studien-ergebnisse** aus Tierversuchen vorgelegt werden.

Insgesamt facht die Entwicklung der Corona-Impfstoffe die Diskussion um Tierversuche erneut an. Fakt ist: Behauptungen über mehrere Tausend getötete Affen allein für den Impfstoff von BioNTech sind falsch. In einer Studie zu Design, präklinischer Entwicklung, Immunogenität und antiviraler Schutzwirkung des Impfstoffkandidaten BNT162b2 von BioNTech wurden insgesamt **21 Rhesusaffen** verwendet. Weitere Tests, die klinische Studien am Menschen vorbereitet haben, wurden mit **96 Mäusen** und **204 Ratten** durchgeführt. Die öffentlich einsehbaren Daten vermitteln einen Eindruck der Größenordnungen der verwendeten Tierzahlen. Auch dabei konnte auf Vorwissen über diesen Impfstoff-Typen zurückgegriffen werden. Der Umfang der Studien betrifft die Minimal-Voraussetzungen.

Übersprungene Tierversuche oder Studien mit mehreren Tausend Versuchstieren? Die Wahrheit liegt wie so oft dazwischen. Weder sind für die Entwicklung eines für die Bevölkerung wichtigen Impfstoffs Tausende Versuchstiere verwendet worden, noch wurden Tierversuche ausgelassen und damit die Sicherheit der Proband\*innen riskiert. Wie aber konnte aus dem Marathon nun ein Sprint werden?

### Vom Marathon zum Sprint – aber ohne schummeln!

Zunächst hatte die Forschung zu SARS-CoV-2 einen **Wissensvorsprung** und musste nicht bei Kilometer 0 starten. Durch Ergebnisse aus präklinischen Studien zum ersten SARS-Virus konnte bei den Tierversuchen für die aktuelle Impfstoffentwicklung auf **bestehende Erfahrungen im Studiendesign** zurückgegriffen und die präklinische Phase so beschleunigt werden. Darüber hinaus kann der Erreger von Covid-19 durch eine impfinduzierte Immunantwort sehr leicht kontrolliert werden. Bei anderen Infektionskrankheiten wie HIV, Malaria oder Tuberkulose ist der Vorgang **deutlich komplexer**, etwa wegen des Einflusses der so genannten T-Lymphozyten (weiße Blutkörperchen).

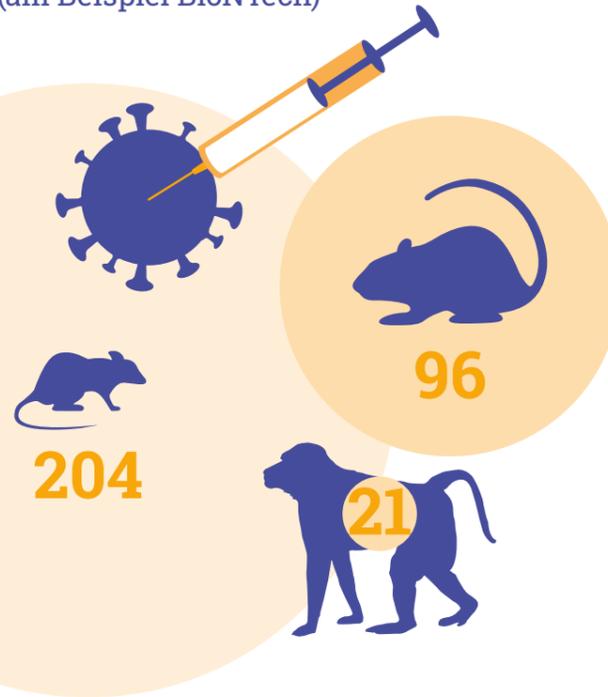
Zudem konnte die Corona-Impfstoffentwicklung in der anschließenden klinischen Phase Fahrt aufnehmen, in der anderen Impfstoffkandidaten und Arzneimitteln oft die Puste ausgeht. Zum einen gibt es eine **große Bereitschaft in der Bevölkerung**, freiwillig als Proband\*in an Studien teilzunehmen. Zum anderen helfen die **hohen Ansteckungszahlen** mit dem Virus dabei, schnell zu einem Ergebnis zu kommen.

Bei klinischen Studien werden die Proband\*innen in zwei Gruppen eingeteilt: Eine Gruppe erhält den Impfstoffkandidaten, die andere Gruppe ein Placebo. Erst ab einer bestimmten Versuchsgröße lässt sich eine Aussage über die Wirksamkeit des Impfstoffes treffen. Genügend Krankheitsfälle gab es während dieser Pandemie sehr schnell. Die 3 notwendigen Studienphasen

in einer klinischen Prüfung konnten daher zügig nacheinander gestartet werden und liefen zum Teil parallel ab.

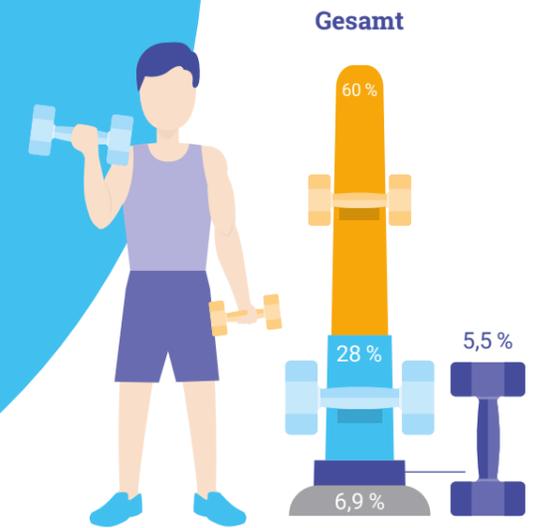
Im letzten Streckenabschnitt erfolgt dann die **Prüfung der Studienergebnisse** und der behördliche Zulassungsprozess. Während des Entwicklungs-Marathons werden die Studienergebnisse üblicherweise zuerst gesammelt und danach gebündelt mit dem Zulassungsantrag an die entsprechenden Arzneimittelbehörden verschickt. Diese wiederum tagen nur zu festgeschriebenen Zeitpunkten. Wartezeiten sind unvermeidbar. Der letzte Energie-Kick im Corona-Sprint hieß hingegen „**Rolling-Review-Verfahren**“. Schon während des laufenden Studienprozesses wurden Zwischenergebnisse zur Prüfung an die Arzneimittelbehörden geliefert. Diese hatten die Ergebnisse im beschleunigten Zulassungsverfahren geprüft, sobald Resultate verfügbar waren – und nicht erst, nachdem die Studie formal abgeschlossen war. Ein letzter Zielsprint, der die Corona-Impfstoffe so schnell wie nie zuvor verfügbar machen konnte.

### Versuchstierzahlen in Studien für einen Impfstoffkandidaten (am Beispiel BioNTech)



## Belastungen im Tierversuch – Wie lässt sich Tierleid messen?

Welche Schmerzen, Leiden oder Schäden werden Versuchstiere voraussichtlich in einem Tierversuch erfahren? Das deutsche Tierschutzgesetz verlangt vor jedem Tierversuch, dass Forschende eine mögliche Belastung einschätzen. Das ist eine der wichtigsten Fragen im Genehmigungsverfahren. Ein Blick in die Statistik verrät, in welchen Bereichen der biomedizinischen Forschung Versuchstiere besonders stark belastet werden. Doch eine pauschale Beurteilung ist kaum möglich.



Zwar gibt es durchaus Vergleichskataloge zur Einschätzung der Belastung, die konkrete Beispiele enthalten. Diese decken jedoch nur einen kleinen Teil der vielfältigen Methoden ab, die in Tierversuchen zum Einsatz kommen. Zudem ist in vielen Fällen unklar, welche Eingriffe und Behandlungen welches Leid für die Tiere wirklich bedeuten. Jede Tierart hat eigene Bedürfnisse und eine unterschiedliche Leidensfähigkeit. Selbst innerhalb einer Tierart können individuelles Alter und Entwicklungsstatus unterschiedliche Reaktionen auf bestimmte Eingriffe oder auf die Haltung hervorrufen. Ist eine wissenschaftliche Belastungseinschätzung also unmöglich? Nein, aber sie bleibt eine schwierige Entscheidung im Einzelfall und bedarf neuer Erkenntnisse aus dem aktiven Forschungsfeld *severity assessment*.

### Einteilung in Schweregrade führt zu unklarem Bild

Um die Belastungen von Tieren in Tierversuchen besser vergleichbar zu machen, werden Tierversuche EU-weit verbindlich in die **3 Schweregrade** „gering“, „mittel“ und „schwer“ unterteilt. Hinzu kommt eine weitere Kategorie mit dem Namen „keine Wiederherstellung der Lebensfunktion (engl.: *non-recovery*, „Einschläferung ohne Belastung“), die sich nicht auf einer solchen Skala einordnen lässt. In diese Kategorie fallen Versuche, bei der die Versuchstiere aus einer tiefen Narkose, unter der der Versuch durchgeführt wird, nicht mehr erwachen, etwa aufgrund einer gezielten Überdosis an Betäubungsmitteln.

i

### Forschung im Lockdown – Auswirkung auf Versuchstierzahlen

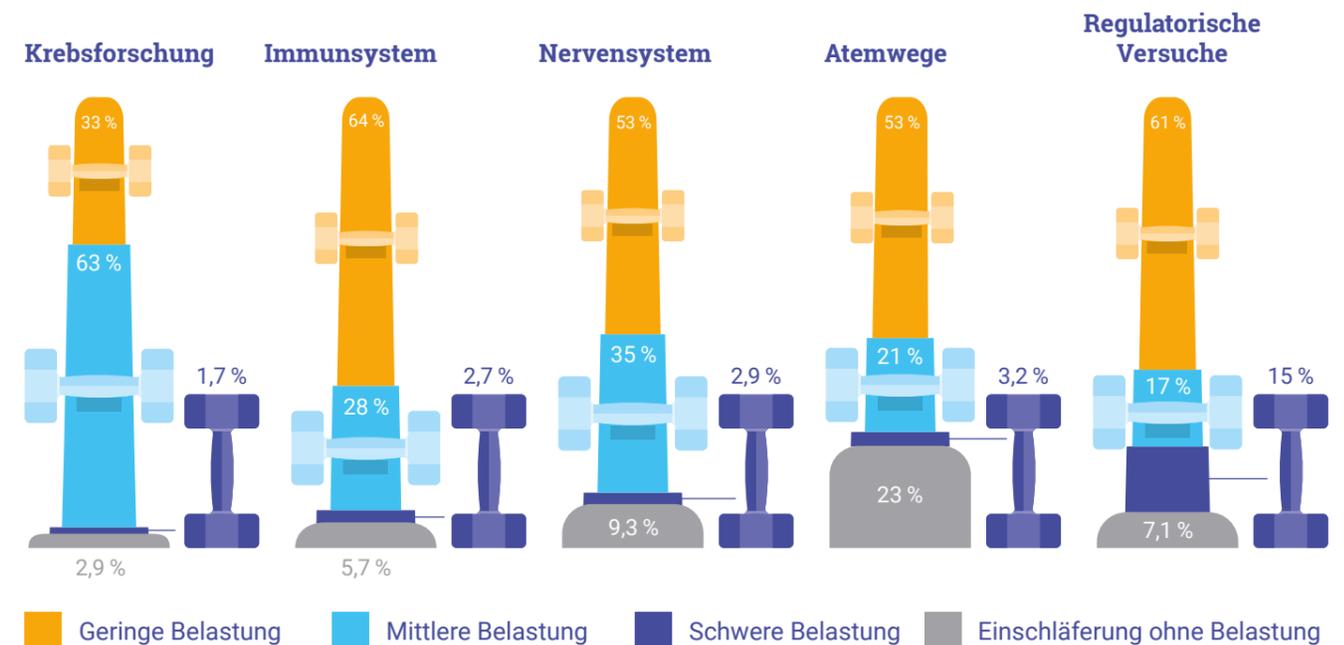
- Arbeit in Forschungsinstituten während des Lockdowns heruntergefahren (Ausnahme: Corona-Forschung)
- Laufende Tierversuche beendet, aber keine neuen mehr begonnen  
⚠ Daten können evtl. nicht verwendet werden, Tierversuche müssen ggf. wiederholt werden
- Durch Corona-Forschung steigende Zahl an Hamstern, Frettchen und Affen erwartet, da diese Tiere sonst nur selten eingesetzt werden
- Aufgrund der Pandemie insgesamt weniger verwendete Versuchstiere für 2020 erwartet > Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft veröffentlicht offizielle Statistik voraussichtlich Ende 2021

### Warum werden diese Tiere für die Corona-Impfstoffentwicklung verwendet?

	Primaten	Frettchen	Ratten	Hamster	Mäuse
<b>Warum?</b>	Ähnliches Immunsystem, Infektion durch Sars-CoV-2 ähnlicher Verlauf wie beim Menschen	Ähnliche Übertragung und schnelle Virusvermehrung in den Atemwegen bei mildem Krankheitsverlauf	Organismus reagiert ähnlich auf toxische Substanzen	Anfällig für Sars-CoV-2, dadurch ähnliche Lungenschäden und Symptome	Transgene Mäuse mit Bindungsstelle für Sars-CoV-2 als Krankheitsmodell
<b>Wofür?</b>	Immunogenität* und Wirksamkeit des Impfstoffes	Pathogenität** und Übertragung des Virus	Ausschluss schädlicher Wirkungen	Evaluation therapeutischer Maßnahmen gegen COVID-19	Grundlegende Mechanismen bei der Infektion, Immunogenität, Dosierung, Impfschema

\* Fähigkeit, in Organismen eine Immunantwort hervorzurufen  
\*\* Fähigkeit, in Organismen eine krankhafte Veränderung hervorzurufen

### Belastung von Tieren in ausgewählten Forschungsbereichen



Doch diese Kategorien führen nicht immer zu einer eindeutigen Zuordnung. In einer Umfrage, die zwischen 2016 und 2019 auf verschiedenen wissenschaftlichen Kongressen durchgeführt wurde, sollten 358 Vertreter\*innen aus Wissenschaft, Tierschutzgremien, Tierhausleitungen und Genehmigungsbehörden die Belastung einer Maus durch eine angeborene Erblindung einschätzen. Ergebnis: Die Hälfte aller Befragten sah eine „geringe Belastung“, 21 % werteten den Belastungsgrad als „mittel“, 13 % sahen hier sogar eine schwere Belastung. Die verbleibenden 16 % sahen hingegen gar keine Belastung für blind geborene Mäuse. Das Beispiel zeigt, dass selbst Fachleute Belastungen bisweilen sehr unterschiedlich bewerten.

## Wissen schützt Tiere – hin zu einer Culture of Care

Im Sinne des 3R-Prinzips (Replace, Reduce, Refine) sind Forschende, Tierpflegepersonal, Tierschutzbeauftragte und Fachtierärzt\*innen gemeinsam bestrebt, Belastungen so weit wie möglich zu vermeiden oder frühzeitig zu erkennen und abzustellen. Es geht zunehmend darum, eine „Culture of Care“, also eine Kultur der Sorge und Sorgfalt gegenüber den Tieren zu entwickeln. Die nimmt die **Perspektive der Tiere** ein: Wie geht es einer Maus in einem bestimmten Tierversuch? Wie geht es einem

Schwein, wie einem Affen? Für diese **Belastungseinschätzung** muss aber zunächst ein zunehmend besseres Verständnis des Wohlbefindens und der möglichen Leiden der Tiere durch einen bestimmten Versuch entwickelt werden. Im Frühjahr 2017 hat die Deutsche Forschungsgemeinschaft eine Forschungsgruppe aus 15 Teams in Deutschland und der Schweiz unter dem Titel „*Severity Assessment in Animal-Based Research*“ ins Leben gerufen, die wissenschaftlich fundierte Kriterien für die Belastungsbeurteilung ermitteln sollen.

Um die Beurteilung der Belastung bei Versuchstieren weiter zu vereinheitlichen, hat die Gesellschaft für Versuchstierkunde eine umfangreiche Empfehlung entwickelt, die laufend aktualisiert wird (zuletzt im Februar 2020).

## Schwere Krankheit = Schwere Belastung im Krankheits-Tiermodell?

Grundsätzlich liegt die Vorstellung nahe, dass eine Krankheit, die bei Menschen zu schwerem Leiden führt, auch bei Versuchstieren zu schwerem Leiden führt. Je nach Tiermodell, bei dem bestimmte Symptome der Erkrankung nachgebildet werden, kann das auch durchaus stimmen. **Pauschale Belastungskategorien** nach Krankheitsfeldern sind jedoch **nicht möglich**. So sind Versuchstiere in der Krebsforschung nicht generell schwerer belastet als zum

Beispiel in der Erforschung psychiatrischer Erkrankungen. Ein anderes Beispiel zeigt sich im Tiermodell der erlernten Hilflosigkeit. Dabei werden kurze, leichte Stromschläge verwendet, denen das Tier nicht entkommen kann, um eine ausweglose Situation zu simulieren. Ein Stromschlag gilt als schwere Belastung. Dauert er jedoch nur eine Sekunde, schadet er dem Tier nicht und es kann sich sehr schnell regenerieren. Die Belastung richtet sich daher nicht nur nach der Art des Eingriffs, sondern auch nach der Dauer und den Umständen.

## Blick in die Statistik: Wo treten welche Belastungen auf?

Auch wenn in den einzelnen Forschungsbereichen wie zum Beispiel in der Diabetes- oder Krebsforschung nicht typischerweise leichte oder schwere Belastungen erfolgen, hält die jährliche Versuchstierstatistik einige interessante Einsichten bereit. Den jüngsten Daten aus dem Jahr 2019 zufolge waren von den insgesamt 2.202.592 Tieren, die in Tierversuchen in Deutschland eingesetzt wurden, rund 1,4 Millionen Tiere (65 %) einer geringen, etwa eine halbe Million Tiere (24 %) einer mittleren und etwas mehr als 100.000 Tiere (5 %) einer schweren Belastung ausgesetzt. **Dies verteilt sich aber sehr unterschiedlich auf die verschiedenen Zwecke**, zu denen Tierversuche durchgeführt

werden. In den Bereichen Grundlagenforschung und angewandter Forschung, in die sich auch die medizinische Forschung eingruppiert lässt, ist der Anteil schwer belastender Versuche mit etwa 2 % (28.347 von 1.304.352 Versuchstieren) deutlich geringer als etwa im Bereich der regulatorischen Versuche, also der gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsprüfung von Chemikalien und Arzneimitteln. Dort lag der Anteil schwer belastender Versuche bei knapp 15 % (68.789 von 474.902 Versuchstieren). Der Anteil regulatorischer Versuche an der Gesamtversuchstierzahl geht seit Jahren stetig zurück.

Die Belastungseinschätzung bei Versuchstieren bleibt schwierig. Bei der Einschätzung, wie stark Tiere durch einen Versuch leiden, stellen sich Menschen oft ihr eigenes Leiden vor. Dabei werden **menschliche Maßstäbe** gesetzt, die aber **nicht immer gut geeignet** sind, um die Belastung bei Tieren einzuschätzen. Erkrankungen des Menschen werden in Versuchstieren nachgebildet, um Erkrankungen besser zu verstehen und Therapieansätze zu suchen. Aber: Belastungen im Tiermodell können nicht pauschal dem Leid der Erkrankungen bei Menschen gleichgesetzt werden. Und es gibt auch **Lichtblicke**, denn es wird stetig daran gearbeitet, die Belastung von Versuchstieren besser zu verstehen und durch bessere Methoden zu verringern. Außerdem werden für schwer belastende Versuche immer bessere Alternativmethoden entwickelt.

## Beispiele von Belastungsgraden beim Tier und beim Menschen

### Geringe Belastung



Blutspende beim Menschen

Injektion unter die Haut bei der Maus

Impfung eines Haustieres beim Tierarzt

### Mittlere Belastung



Isolation der Maus über längeren Zeitraum

Mensch auf Krücken mit Gipsfuß (Einschränkung)

Hund mit Narbe an der Flanke und Kragen (Einschränkung)

### Schwere Belastung



Herztransplantation beim Hund

Giftigkeitsprüfung (LD50) bei der Maus

Herztransplantation beim Menschen

# Es muss nicht immer die Maus sein

Wenn wir an Versuchstiere denken, kommen uns vermutlich zunächst Mäuse, Ratten oder Fische in den Sinn. Kein Wunder, denn diese Tierarten stellten in der amtlichen Statistik von 2019 mit knapp 93 % den größten Anteil an Versuchstieren dar. Es werden

jedoch auch z. B. Schweine, Katzen, Hunde und Affen in Tierversuchen eingesetzt. Doch wonach entscheiden Forschende, welche Tierart für einen Tierversuch ausgewählt wird?

## Leidensfähigkeit als Auswahlkriterium

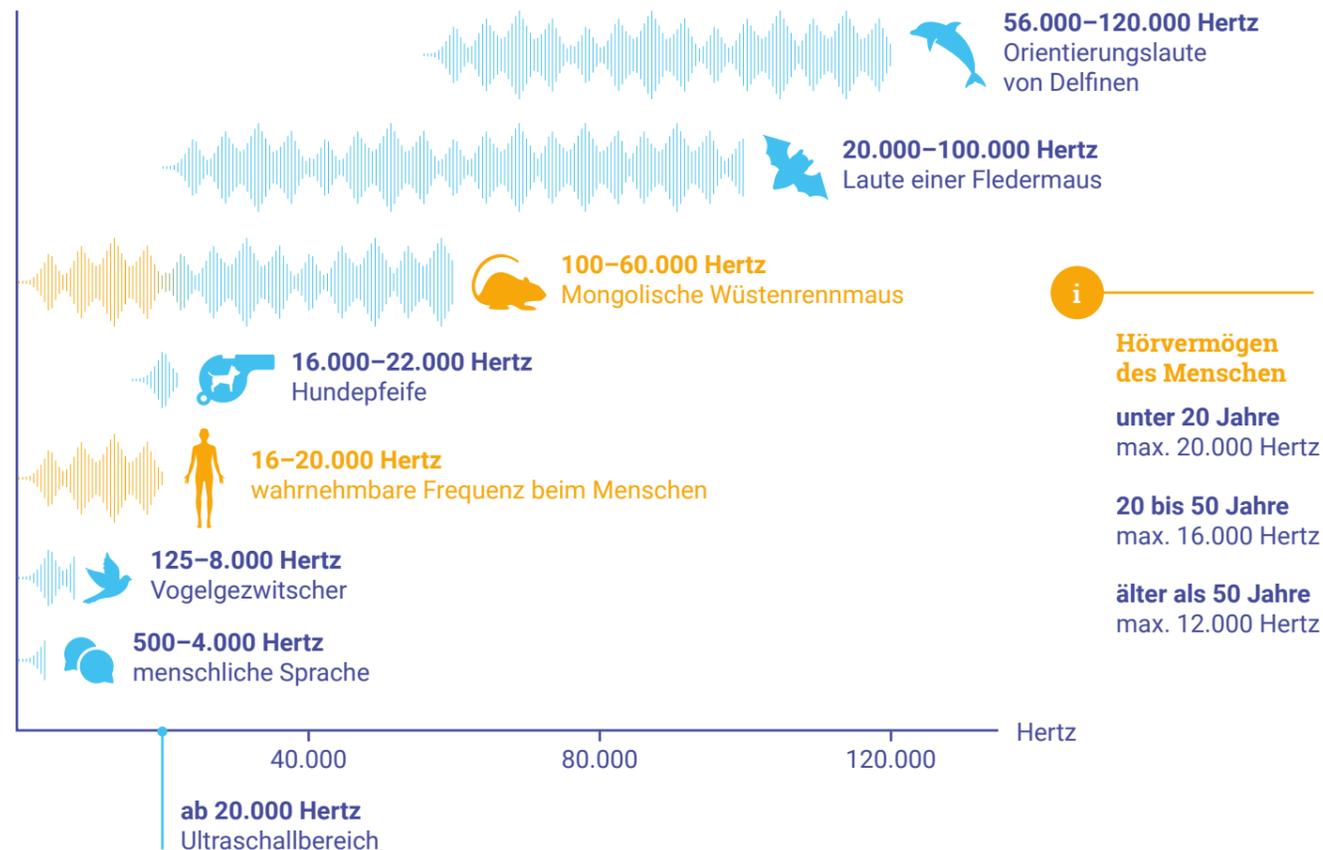
Eine wichtige Frage bei der Auswahl der Tierart ist die nach der Leidensfähigkeit: Laut Tierschutzgesetz (§ 7a Abs. 2 Nr. 5 TierSchG) muss immer die Tierart verwendet werden, die unter den jeweiligen Versuchsbedingungen am wenigsten leidet – sofern der Versuchszweck das zulässt. Verschiedene Tierarten können auf die Versuchsbedingungen sehr unterschiedlich reagieren. Ein Beispiel: Tägliche Blutabnahmen über einen längeren Zeitraum bedeuten für eine Maus erheblichen Stress, da sie jedes Mal gefangen und fixiert werden muss. Ein größeres Tier wie ein Affe hingegen, das auf Blutentnahmen trainiert ist, hat hier geringeren Stress. Er streckt den Arm aus dem Käfig, spürt den kleinen Piks und bekommt danach eine Belohnung. Der Versuchszweck

kann es jedoch trotzdem erfordern, dass Mäuse verwendet werden müssen. Die Auswahl der Tierart ist daher immer eine Abwägung zwischen der Eignung für die spezifische Forschungsfrage und den Schmerzen, Leiden und Schäden, die der konkrete Versuch für diese spezielle Tierart bedeutet.

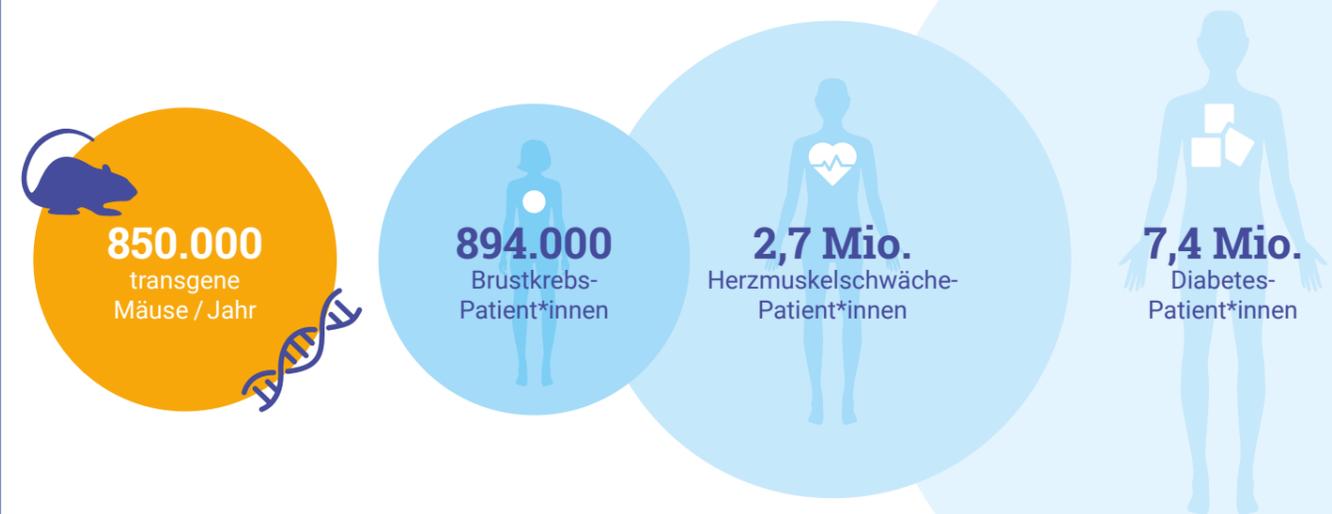
## Jedes Versuchstier bringt andere Eigenschaften mit

**Schweine** werden beispielsweise in Tierversuchen eingesetzt, in denen Organe wie das Herz, die Haut oder auch das Gehirn untersucht werden, da diese den Organen des Menschen sehr ähnlich sind. Auch der Zuckerstoffwechsel funktioniert bei Schweinen ähnlich wie bei Menschen, wodurch sie oft in der Diabetes-

## Vergleich des Hörbereichs zwischen Mensch und Wüstenrennmaus



## Genmodifizierte Mäuse im Vergleich zur Zahl erkrankter Patient\*innen in Deutschland



Forschung zum Einsatz kommen. **Zebrafische** haben die besondere Eigenschaft, ihre Nervenzellen wiederherstellen zu können, so dass sie zum Beispiel zur Untersuchung der Entwicklung von Nervenzellen verwendet werden. Außerdem bieten sie den Vorteil, dass die Larven von Zebrafischen nahezu transparent sind und daher eine Untersuchung von inneren Vorgängen möglich ist, ohne das Tier zu verletzen. **Ratten** werden häufig in der Grundlagenforschung zu Herzerkrankungen eingesetzt, ebenso in der Lern- und Gedächtnisforschung. **Mäuse** haben in der Krebsforschung zu wichtigen Erkenntnissen beigetragen, die zur Entwicklung von oft lebensrettenden oder -verlängernden Therapien geführt haben. **Affen**, wie z. B. Rhesusaffen, werden wegen ihrer ausgeprägten kognitiven Fähigkeiten oft in den Neurowissenschaften eingesetzt, wie z. B. in der Erforschung psychiatrischer Erkrankungen, aber auch, um Lern- und Gedächtnisprozesse besser zu verstehen. Affen kommen – ähnlich wie **Katzen**, bei denen es die sogenannte Feline Immundefizienz (ähnlich HIV) gibt – auch in der HIV/AIDS-Forschung zum Einsatz. Katzen haben zudem ein sehr gut ausgeprägtes Gehör. Sie dienen in der Grundlagenforschung deshalb häufig zu Studien des auditorischen Systems, bei denen auch **mongolische Wüstenrennmause** sehr beliebte Tiermodelle sind. Ihr Innenohr ist ähnlich groß wie das eines Menschen. In jenem Bereich tiefer Frequenzen (bis 10.000 Hertz), der für die menschliche Sprache von Bedeutung ist, ist das Hörvermögen der Wüstenrennmäuse mit dem des Menschen vergleichbar. Wobei das Spektrum ihrer gehörten Frequenzen um ein Vielfaches größer ist. So hat jede Tierart besondere Eigenschaften, die sie zu einem wertvollen Modell für bestimmte Forschungsfragen machen.

rückläufig (2018: 45 %). Von den 955.000 genetisch veränderten Tieren, die im Jahr 2019 eingesetzt wurden, waren allein 89 % (849.950) transgene Mäuse. Eine transgene Maus kann entweder eine fremde genetische Information besitzen, die nicht zu ihrem Erbgut gehört, eine zusätzliche Variante eines Gens haben, oder es ist ein vorhandenes Gen ausgeschaltet (inaktiviert). Heutzutage gibt es verschiedene Methoden, ein Gen zu verändern. Zum Beispiel mit einer so genannten CRISPR/Cas-Genschere. Diese Schere hat eine Zieladresse im Erbgut gespeichert, dockt dort an und schneidet ein fehlerhaftes Stück heraus oder ändert die Sequenz des Erbguts.

Der Vorteil von transgenen Mäusen ist, dass sie häufig ähnliche Gewebsveränderungen zeigen wie menschliche Patient\*innen mit dem gleichen Gendefekt. Führt beim Menschen ein Gendefekt zu einer bestimmten Krankheit, so kann man die physiologischen Vorgänge der Krankheit in transgenen Mäusen mit dem gleichen Gendefekt untersuchen, um sie zu heilen. Zum Beispiel hat die transgene hACE2-Maus dabei geholfen zu verstehen, wie die Corona-Viren SARS-CoV-1 und -2 Körperzellen infizieren. Sie lieferte somit wichtige Erkenntnisse für die Entwicklung eines Impfstoffs, wie auf Seite 12 näher erläutert wird.

In der Forschung hergestellte gentechnisch veränderte Organismen wie transgene Mäuse werden kritisch gesehen, da Eingriffe ins Erbgut zu starken Beeinträchtigungen für das Tier führen können. In den meisten Fällen fallen die Veränderungen bei transgenen Mäusen aber kaum erkennbar aus. Zu Krankheitssymptomen durch veränderte Gene kam es 2019 nur bei 9 % (85.950) aller gentechnisch veränderten Tiere.

Genetisch veränderte Mäuse kommen auch zur Erforschung von Erkrankungen wie Diabetes, Brustkrebs oder Herzmuskelschwäche zum Einsatz. Sie liefern damit häufig wichtige Erkenntnisse auf dem Weg zu Therapie- oder Diagnosemöglichkeiten unter anderem für rund 7,35 Millionen Deutsche, die an Diabetes erkrankt sind (Stand: 2017), 894.000 Frauen, die mit Brustkrebs leben oder 2,1 Millionen Menschen, die an einer Herzmuskelschwäche leiden.

## Genmodifizierte Mäuse helfen, Krankheiten zu verstehen

Heute kommt eine große Bedeutung in der biomedizinischen Forschung gentechnisch veränderten Tieren zu. Dabei ist der Anteil der transgenen Tiere im Jahr 2019 mit 43 % leicht

# Den Seuchen ihren Schrecken nehmen

Bis ins 19. Jahrhundert hinein lag die durchschnittliche Lebenserwartung eines Menschen in Europa bei unter 40 Jahren. Zu den Hauptursachen eines frühen Todes zählten vor allem Infektionskrankheiten. Seuchen und Epidemien stand die Menschheit oft machtlos gegenüber. Auch heute noch.

**B**is zu den ersten Impfstoffen und Antibiotika konnten sich die Menschen kaum gegen **Infektionskrankheiten** wehren. Heute befindet sich die Welt aufgrund eines neuartigen Virus erneut in einer globalen Krise. Andere Erreger wie etwa die Tuberkulose sind seit Jahrhunderten ständige Begleiter der Menschheit.

Infektionskrankheiten, so wie die aktuelle Pandemie, befeuern die **Diskussion um Tierversuche**. Gerade in der Erforschung von Krankheitserregern spielen diese eine entscheidende Rolle. Der **Medizin-Nobelpreis** wurde seit 1900 an etwa 70 Forschende verliehen, die ihre Erkenntnisse auf Basis von Tierversuchen gewonnen haben.

## Erste Impfstoffe und Entdeckung von Mikroorganismen als Erreger von Krankheiten

Die Entwicklung des ersten Impfstoffs begann im 18. Jahrhundert. Der Arzt Edward Jenner führte mit dem Pockensekret von Rindern beim Menschen erste „Pocken-Schutzimpfungen“ durch. Aus dieser Impfstoffproduktion in Rindern stammt der Begriff **Vakzin** (lat. *vacca* – Kuh). In den 1880er Jahren entdeckten **Robert Koch, Friedrich Löffler und Arthur Nicolaier** die Erreger für Tuberkulose, Diphtherie und Tetanus. **Louis Pasteur**, Wegbereiter zur Bekämpfung von Infektionskrankheiten, entwickelte den ersten im Labor hergestellten Impfstoff. Etwa zur selben Zeit wurde die Glühlampe erfunden. Ohne Tierversuche hätte Pasteur seine Erkenntnisse vermutlich nie entwickeln können.

1876 gelingt Pasteurs Forscherkollegen Robert Koch die **Vermehrung des tödlichen Milzbranders**. Eine Seuche, vor der schon die Bibel warnte. Er befällt vorzugsweise Paarhufer und ist auf den Menschen übertragbar. Mit Hilfe einer erkrankten Schafsherde erkennt Pasteur, wie sich die Seuche verbreitet; er stellt aus einem abgeschwächten Erreger einen Impfstoff her. Alle geimpften Schafe entwickelten eine Immunisierung und überlebten. 1885 gelang es Pasteur durch Versuche an Kaninchen, Hunden und Affen, sein Verfahren anzuwenden: Die ersten Hunde und Menschen wurden gegen **Tollwut** geimpft.

Der Beginn der rationalen Impfstoffentwicklung wird in erster Linie **Emil von Behring** und **Paul Ehrlich** zugeschrieben. Von Behring entwickelte die Impfung gegen Tetanus und Diphtherie. Paul Ehrlich bestimmte die Konzentration der Antikörper zur passiven Immunisierung und erklärte das Phänomen wissenschaftlich. Bis heute basieren die meisten passiven Impfstoffe auf Antikörpern, die aus **Tieren gewonnen** werden.

## Alte und neue Infektionskrankheiten

### Spanische Grippe

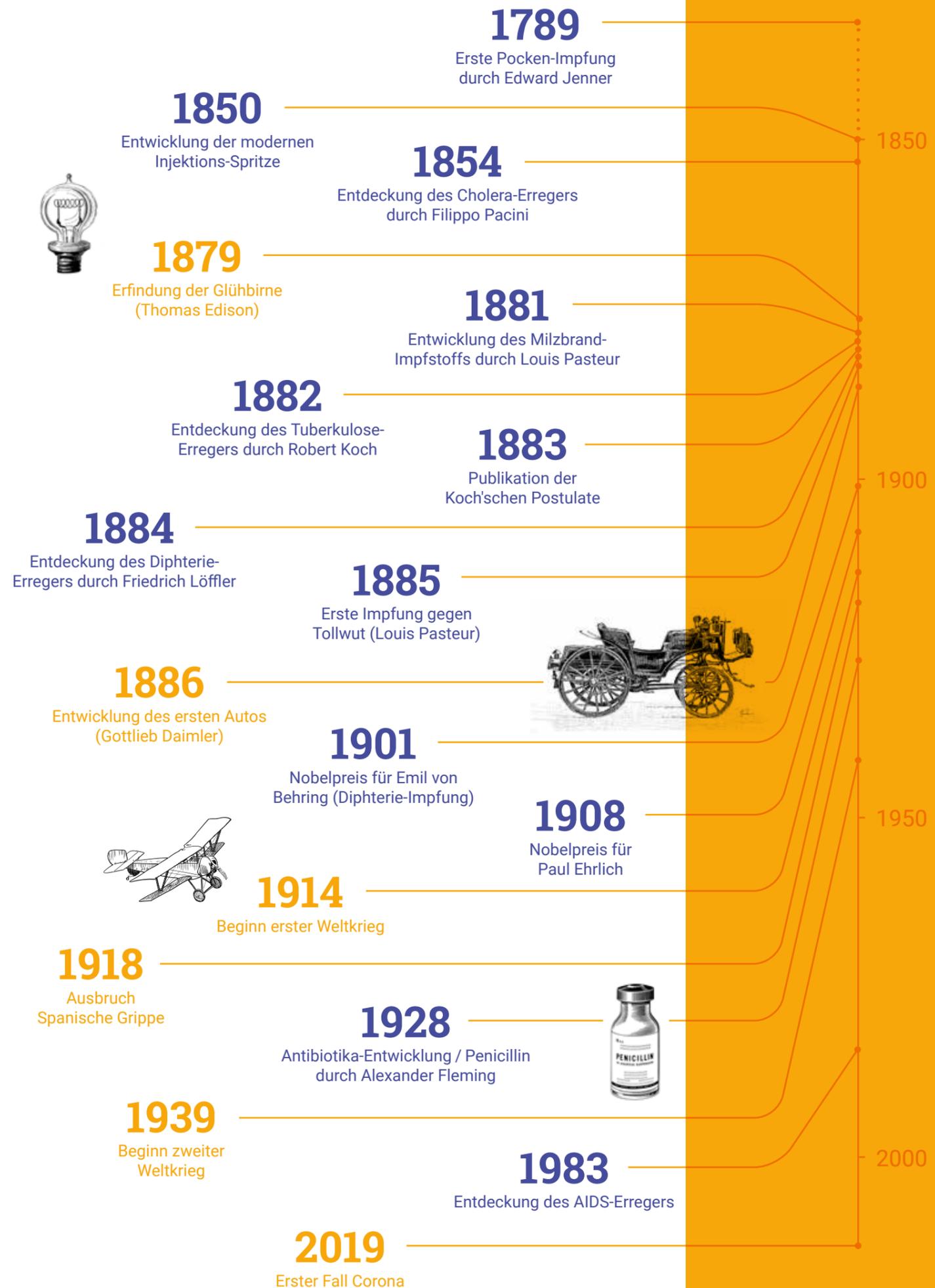
Die Spanische Grippe zur Zeit des Ersten Weltkriegs zählt zu den **tödlichsten der Weltgeschichte**. In nur wenigen Monaten forderte das Virus weltweit schätzungsweise 27 bis 50 Millionen Opfer. Medizinischer Entwicklungsstand und Ausrüstung waren nicht mit heutigen Standards vergleichbar, eine rasche Versorgung mit Medikamenten oder gar ein Impfstoff somit nicht zu erwarten. Parallelen zur **Corona-Pandemie** gibt es dennoch: So verlief auch die Spanische Grippe in Wellen. Schlussendlich wurde die Pandemie besiegt – durch heute allgegenwärtige Mittel: **Lockdown** und **Social Distancing**.

### HIV/AIDS

Mit der Entdeckung des HIV-Erregers im Jahr 1983 geriet die HIV/AIDS-Pandemie ins Bewusstsein: Heute sind weltweit **etwa 40 Millionen** Menschen mit dem HI-Virus infiziert, jährlich stecken sich zwischen 1 und 2 Millionen Menschen neu damit an. AIDS schwächt das Immunsystem, sodass andere Infektionen oder Krebserkrankungen zum Tod führen können. Heute lässt sich der Ausbruch von AIDS trotz einer HIV-Infektion mit **Medikamenten** unterdrücken. Auch die Ansteckungsgefahr ist dank Präexpositionstherapie (PrEP) gesenkt. Die Todesfälle gehen kontinuierlich zurück. Die einst tödliche Diagnose „**HIV positiv**“ ermöglicht Infizierten heute eine normale Lebenserwartung. Diese Erfolge konnten nur mithilfe von Tierversuchen, unter anderem an Affen, erreicht werden. Jedoch gibt es rund 40 Jahre nach der Entdeckung des Erregers weder einen Impfstoff noch eine vollständige Heilung der Infektion. Einer der Hauptgründe: Das HI-Virus baut sich – für das Immunsystem unsichtbar – als Retrovirus ins Erbgut der menschlichen Zellen ein. Es kann immer wieder neu ausbrechen. Außerdem **mutiert** das Virus sehr schnell. Deshalb wird weltweit intensiv an einer Schutzimpfung gearbeitet.

### Zoonosen: Immer neue Erreger

Viele bekannte Infektionskrankheiten sind sogenannte Zoonosen, die bei **Kontakt mit lebenden oder toten Tieren**, deren Ausscheidungen oder über den Verzehr tierischer Nahrungsmittel, von Tieren auf Menschen übertragen werden. Zu ihnen zählen auch die Corona-Viren und HIV. Immer wieder werden neue zoonotische Krankheitserreger entdeckt. Die **Corona-Pandemie unterstreicht**, dass Zoonosen ein **enormes Risiko** für die Menschheit darstellen und ihrer Erforschung noch mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muss, um letztendlich auch diesen Seuchen ihren Schrecken nehmen zu können.



# Versuchstiere in der Bundesrepublik Deutschland 2019

## Versuchstierzahlen 2014–2019

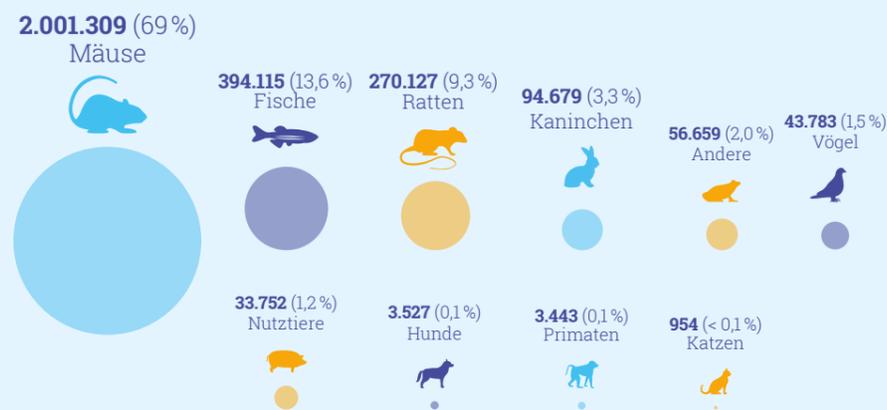
- Weitgehend stabile Zahl seit ca. 10 Jahren
- Gleichzeitig stetig steigendes Forschungsaufkommen (2014 auf 2019: +39 %)
- Entspricht 2,8 Versuchstieren pro Einwohner\*innen über die gesamte Lebenszeit, 2 davon sind Mäuse



\* zusätzlich wurden 563.600 (2014) sowie 495.000 (2018) Fischlarven für wissenschaftliche Zwecke verwendet.

## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Starker Anstieg bei Fischen in Artenschutzprojekten
- Genereller Trend zu weniger Katzen und Kaninchen setzt sich 2019 nicht fort
- Verwendung von Hunden und Affen auf niedrigem Niveau (mit Schwankungen)



In Deutschland wurden 2019 nach Angaben des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) mit 2.902.348 geringfügig mehr Versuchstiere\*\* eingesetzt als im Vorjahr – unter anderem wegen eines Anstiegs bei Versuchen zum Artenschutz.

Die nachfolgenden Seiten zeigen Trends und Besonderheiten in den 16 Bundesländern und bieten eine umfangreiche Zusammenfassung verlässlicher Daten, Fakten und Grafiken.

Jedes Bundesland besitzt eine individuelle Forschungslandschaft. In manchen Bundesländern sind möglicherweise mehr Forschungsinstitute oder pharmazeutische Industrie angesiedelt als in anderen. Ebenso verhält es sich zum Beispiel mit Hochschulen und angeschlossenen Universitätskliniken. Ein Vergleich der einzelnen Bundesländer in einer Versuchstierzahlen-Rangliste ist daher wenig sinnvoll.

Jedes Bundesland besitzt eine individuelle Forschungslandschaft. In manchen Bundesländern sind möglicherweise mehr Forschungsinstitute oder pharmazeutische Industrie angesiedelt als in anderen. Ebenso verhält es sich zum Beispiel mit Hochschulen und angeschlossenen Universitätskliniken. Ein Vergleich der einzelnen Bundesländer in einer Versuchstierzahlen-Rangliste ist daher wenig sinnvoll.

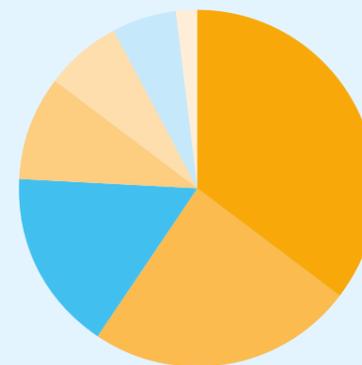
Eine Beobachtung aus den bundesweiten Versuchstierzahlen lässt sich auch auf Länderebene gut ablesen: Der Anstieg der Zahl von Versuchstieren, die beim Artenschutz eingesetzt wurden. Diese Zahl stieg 2019 bundesweit auf 166.502 Tiere an und versiebenfachte sich damit gegenüber dem Vorjahr (2018: 22.377 Tiere). Allein in Bayern (S. 33) kamen 147.163 Tiere in diesem Bereich zum Einsatz. Hierbei handelte es sich zum großen Teil um Fische. Sie dienen dazu, fischfreundliche Wasserkraftanlagen zu entwickeln und Fischtreppen in Gewässern zu verbessern.

Der Tierschutz spielte auch in Baden-Württemberg (S. 32) eine wichtige Rolle. So gab es im Vergleich zum Vorjahr einen deutlichen Anstieg beim Einsatz von Krallenfröschen – von 1.128 auf 10.027 Tiere. Es handelte sich hierbei um Kaulquappen, die in regulatorischen Versuchen, also in gesetzlich vorgeschriebenen Giftigkeitsprüfungen von Substanzen, zum Einsatz kamen. Die Versuche dienen dazu, mögliche schädliche hormonelle Effekte bei den Tieren durch Chemikalien in Gewässern zu entdecken. Diese Versuche sind durch Richtlinien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) vor der Zulassung neuer Chemikalien verbindlich vorgeschrieben. Die Ergebnisse helfen dabei, Frösche in der Natur zu schützen und geben zugleich Aufschluss über mögliche schädliche Auswirkungen der Chemikalien auf das Schilddrüsensystem von Menschen und anderen Säugetieren.

Die Auswirkungen der aktuellen Corona-Forschung schlagen sich in den aktuellen Bundesländerzahlen noch nicht nieder. Auch in den einzelnen Bundesländern haben verschiedene Institute und Pharmaunternehmen an einem COVID-19-Wirkstoff geforscht und machen das weiterhin. Weitere Hintergrundinformationen zur Entwicklung von Impfstoffen und Medikamenten finden Sie auf unserer Website [www.tierversuche-verstehen.de](http://www.tierversuche-verstehen.de).

## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

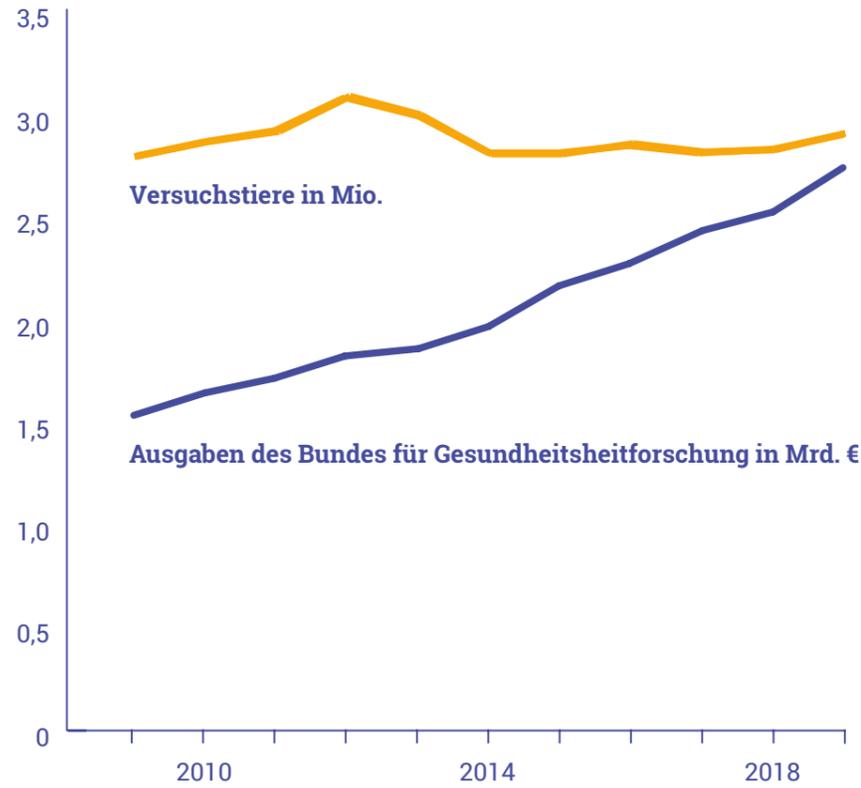
- Versiebenfacher Anteil der Versuche zum Arten- und Umweltschutz (2018: 0,8 %)
- Stetiger Rückgang bei regulatorischen Versuchen (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen, etc.) trotz höherer Test-Ansprüche; zurückzuführen auf zunehmende Verfügbarkeit von Alternativmethoden in diesem Bereich



\*\* inkl. Tieren, die z. B. für Organentnahmen getötet wurden (keine Tierversuche)

## Wie hat sich die Forschung in den vergangenen Jahren verändert?

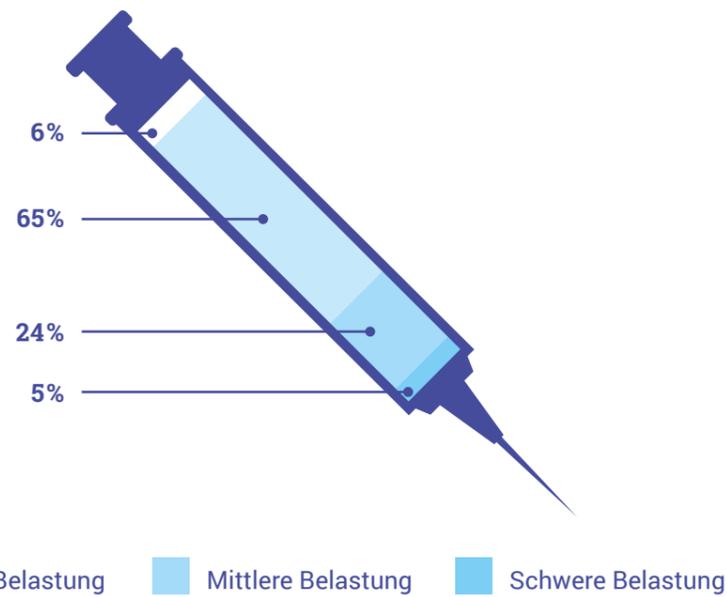
- Forschungsvolumen und -leistung in Deutschland steigen, während die Zahl der Versuchstiere nicht zunimmt
- Beispiel: Ausgaben des Bundes für die Gesundheitsforschung steigen seit 2010 jedes Jahr um durchschnittlich 6 %
- Lässt die Interpretation zu: Das 3R-Prinzip (replace / reduce) wirkt



\* zusätzlich wurden 563.600 (2014) sowie 495.000 (2018) Fischlarven für wissenschaftliche Zwecke verwendet.

## Welche Belastungen waren Tiere 2019 ausgesetzt?

- Diese 4 Belastungs-Kategorien werden seit 2014 erhoben – seit dem kaum Veränderung
- Schwere und mittelschwere Belastung deutlich unter EU-Durchschnitt
- Lässt die Interpretation zu: Das 3R-Prinzip (refine) wirkt

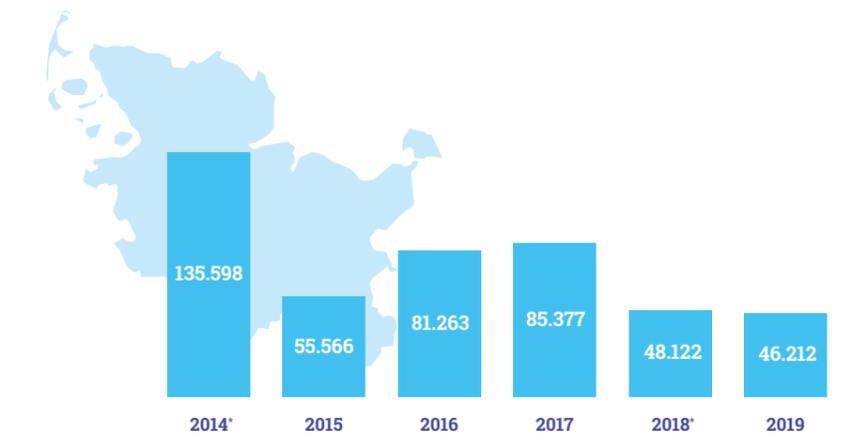


Einschläferung ohne Belastung
  Geringe Belastung
  Mittlere Belastung
  Schwere Belastung

## Versuchstiere in Schleswig-Holstein 2019

### Versuchstierzahlen 2014–2019

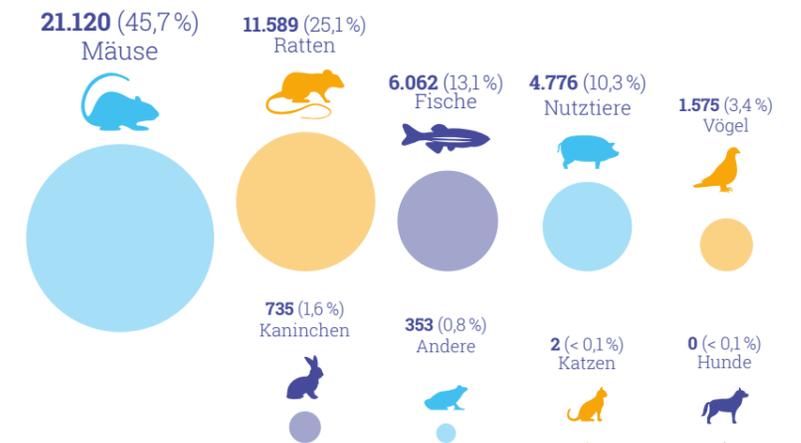
- Besonderheit: Jährlich unterschiedlich starke Verwendung v. a. bei Fischen (z. B. Fischerei-, Ökosystemforschung)
- 2014 und 2018 wurde je eine große Anzahl zusätzlicher Fischlarven gemeldet, die für wissenschaftliche Zwecke (Fütterungsversuche) eingesetzt wurden
- Entspricht 1,3 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



\*zusätzlich wurden 563.600 (2014) sowie 495.000 (2018) Fischlarven für wiss. Zwecke verwendet

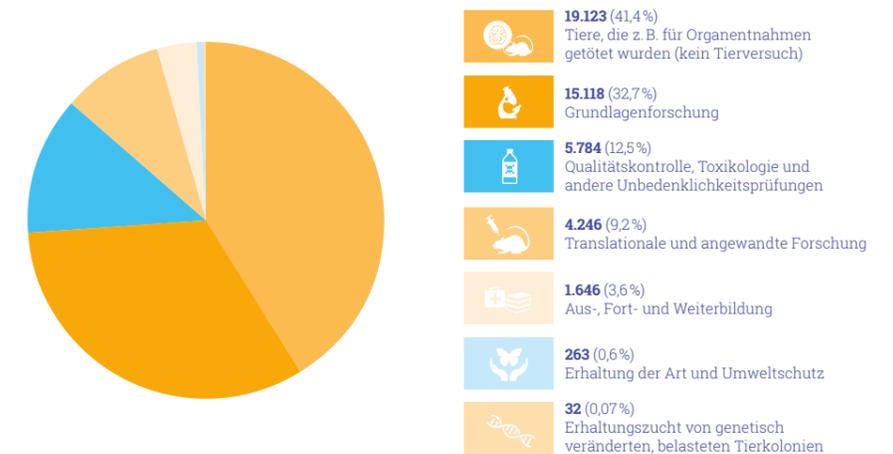
### Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Hoher Anteil an Fischen, Ratten und Schweinen
- Keine Affen, keine Hunde, kaum Katzen



### Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

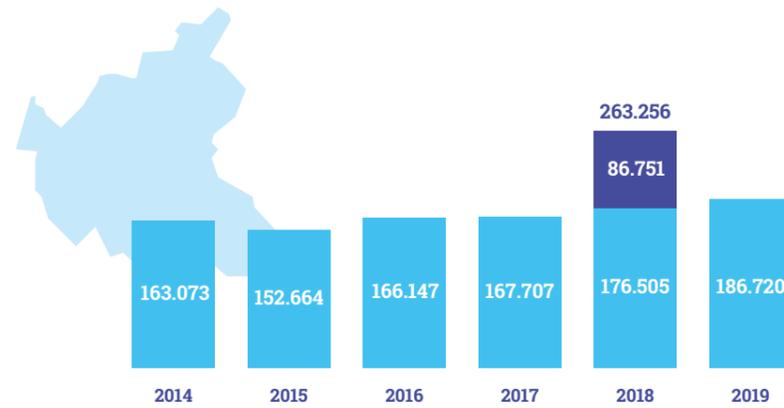
- Überwiegend Grundlagenforschung und Tötungen zur Organentnahme
- Sehr geringer Anteil an Erhaltungszuchten von genetisch veränderten, belasteten Tieren



# Versuchstiere in Hamburg 2019

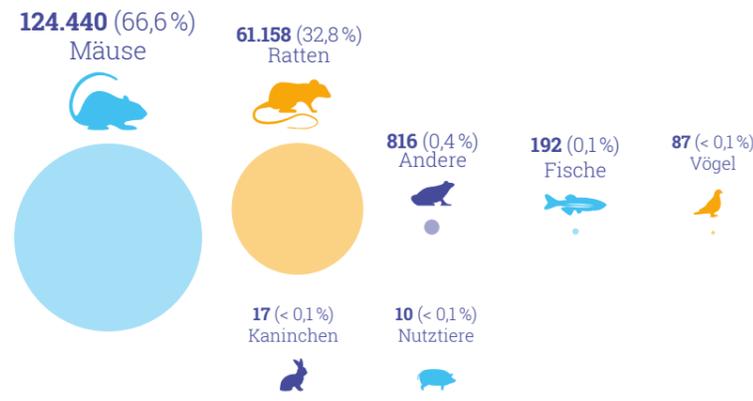
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Stetiger Anstieg seit 2015
- 2018 Meldefehler: Auch 86.751 Tiere gemeldet, die nicht in Versuchen eingesetzt wurden
- Entspricht 8,1 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



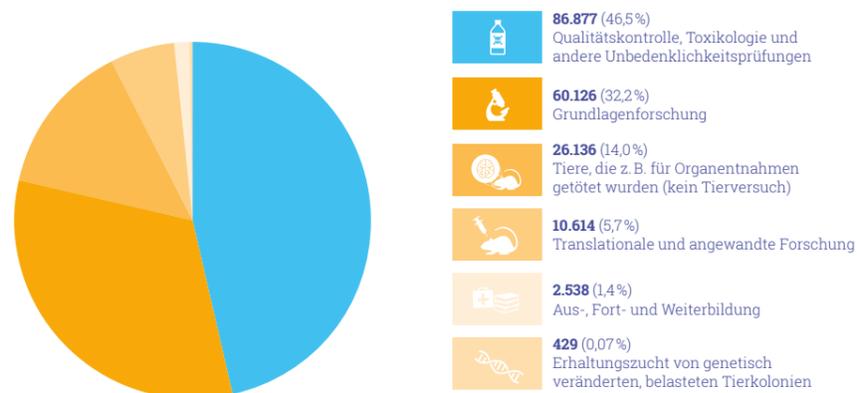
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Beinahe ausschließlich Mäuse und Ratten eingesetzt (> 99 %)
- Keine Affen, keine Hunde, keine Katzen
- Die geringe Zahl der Fische resultiert dadurch, dass die Forschung an Zebrafischen und zum Großteil an Larven erfolgt (gelten nicht als Versuchstiere)



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

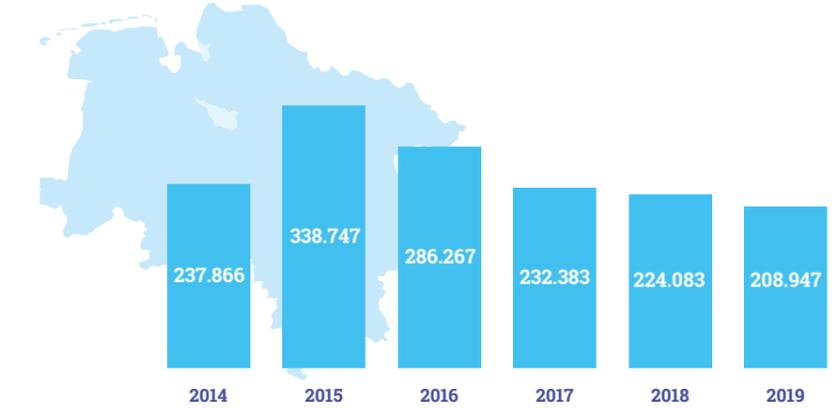
- Sehr hoher Anteil regulatorischer Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)
- Hoher Anteil an Erhaltungszuchten aus 2018 (Meldefehler) tritt 2019 nicht mehr auf



# Versuchstiere in Niedersachsen 2019

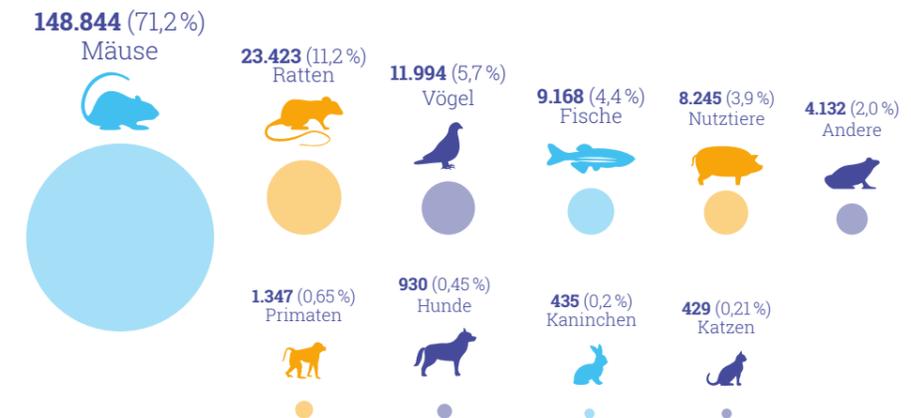
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Stetiger Rückgang der Gesamtzahl seit 2015
- Entspricht 2,1 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



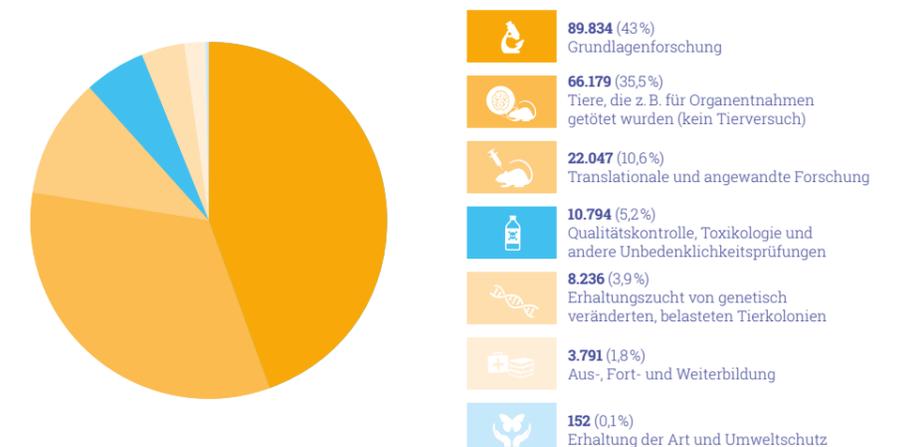
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt höherer Anteil an Nutztieren, Hunden, Katzen und Primaten durch entsprechende Profile der Industrie und Forschungseinrichtungen
- Geringer Anteil an Kaninchen und Fischen



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

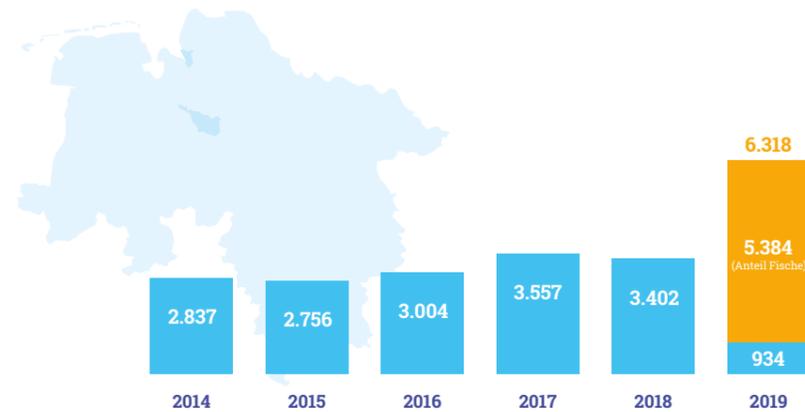
- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt hoher Anteil an Grundlagenforschung



# Versuchstiere in Bremen 2019

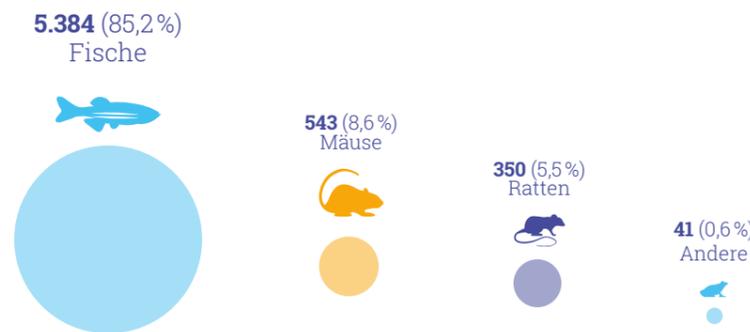
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl 2019 etwa doppelt so hoch wie in Vorjahren aufgrund eines Projekts mit Fischen
- Entspricht weniger als 1 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



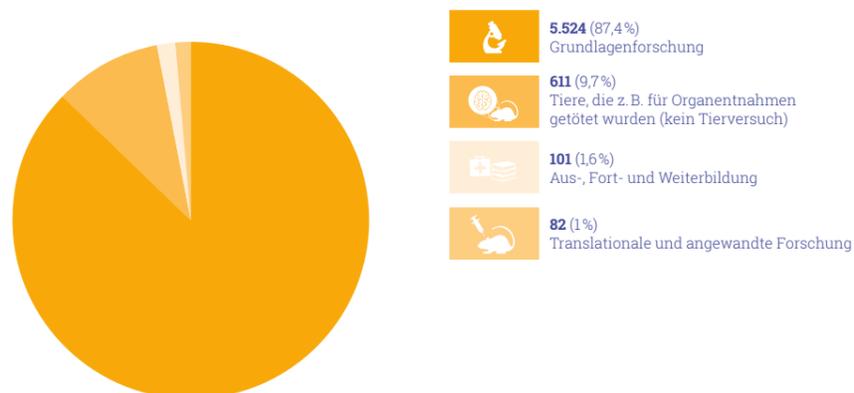
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Aufgrund geänderter Zählweise durch EU-Richtlinie im Zeitraum 2014–2019 keine Affen gemeldet
- Mehr als 85 % aller Versuchstiere 2019 waren Fische.
- Zahl der Mäuse und Ratten gegenüber 2018 sogar gesunken



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

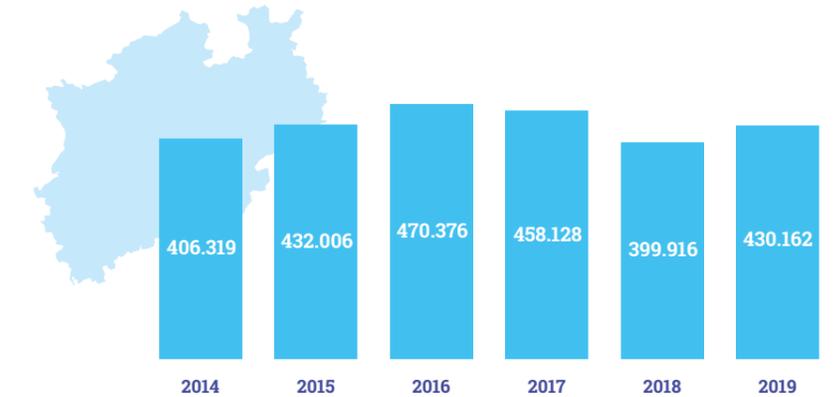
- Zum größten Teil Versuche für die Grundlagenforschung
- Keine regulatorischen Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Versuchstiere in Nordrhein-Westfalen 2019

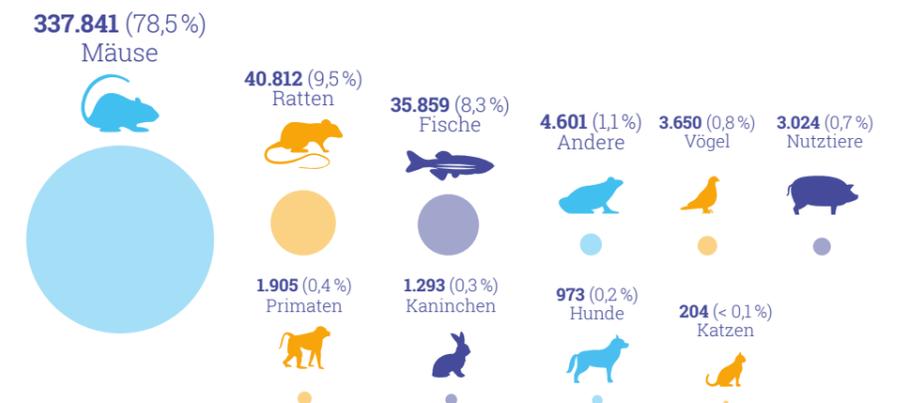
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Kein konstanter Trend bei der Gesamtzahl
- Entspricht knapp 2 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



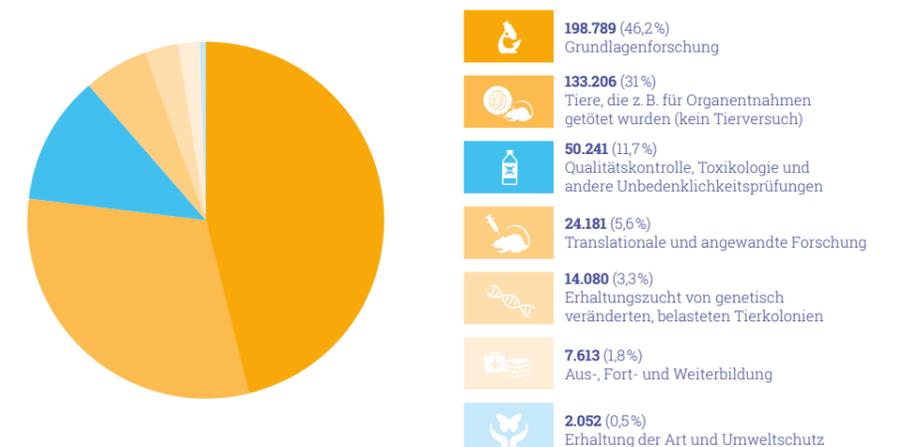
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik
- Überproportional viele Affen und Mäuse durch entsprechende Profile der Industrie und Forschungseinrichtungen
- Geringer Anteil an Kaninchen



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

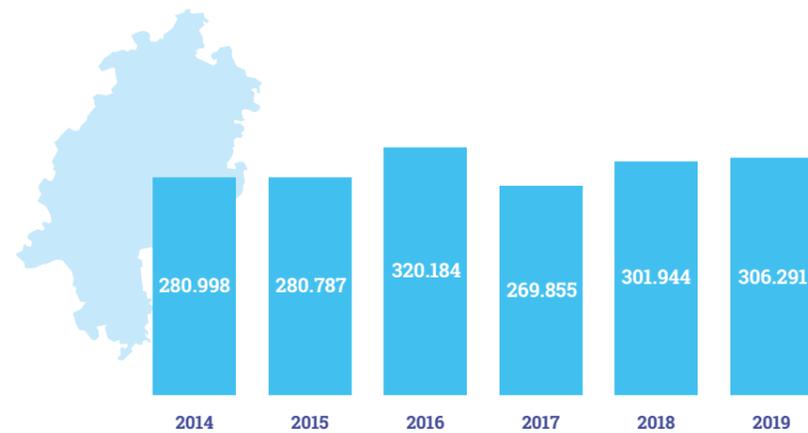
- Anteile liegen in ähnlichen Größenordnungen wie Werte für die Bundesrepublik
- Überwiegend Grundlagenforschung und Tötungen zur Organentnahme



# Versuchstiere in Hessen 2019

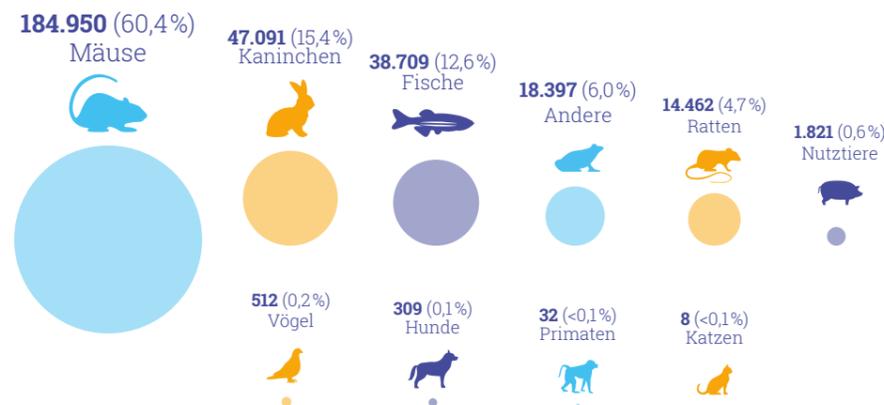
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl stabil bei etwa 300.000 Versuchstieren
- Entspricht 3,9 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



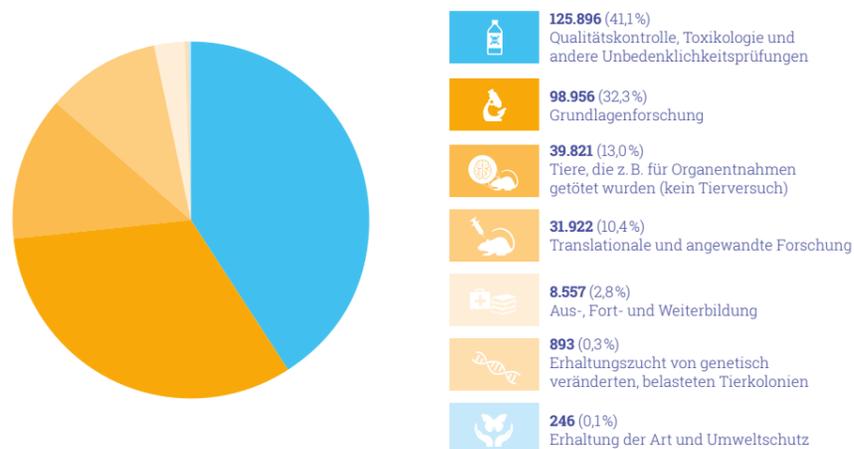
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Sehr hoher Anteil an Kaninchen durch entsprechendes Forschungsprofil der ansässigen Industrie
- Weniger Affen, Hunde und Katzen als 2018



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

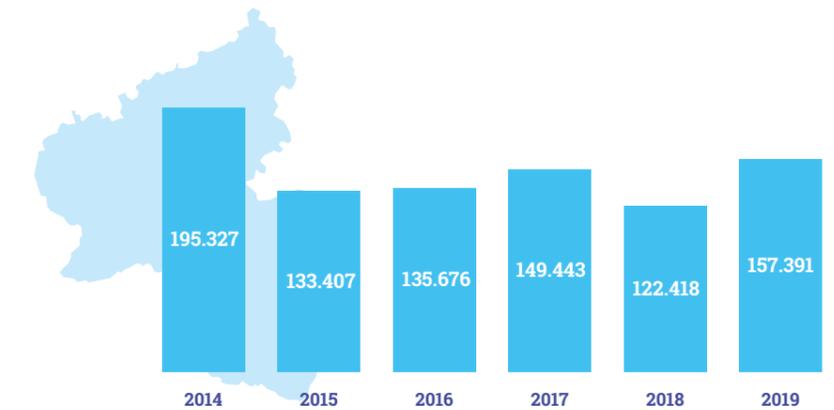
- Viel pharmazeutische und chemische Industrie ansässig, daher hoher Anteil regulatorischer Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Versuchstiere in Rheinland-Pfalz 2019

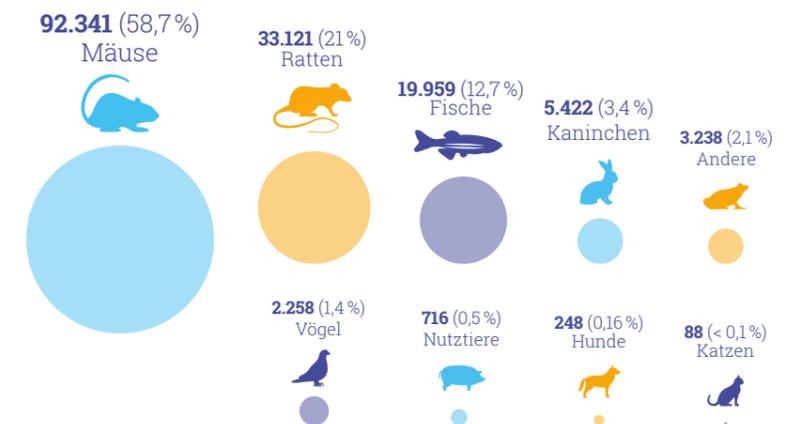
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Kein klarer Trend im Jahresvergleich
- Entspricht 3,1 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



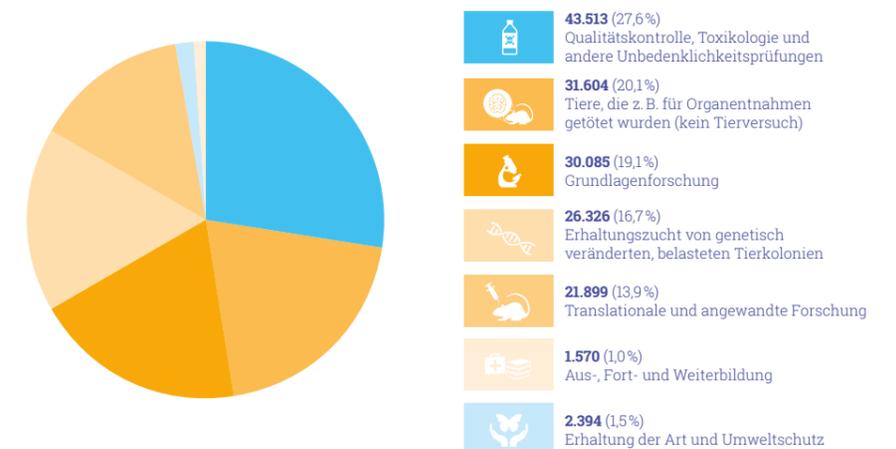
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Anteil an Ratten mehr als doppelt so hoch wie im Bundesdurchschnitt
- Mehr Hunde und Katzen als 2018



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

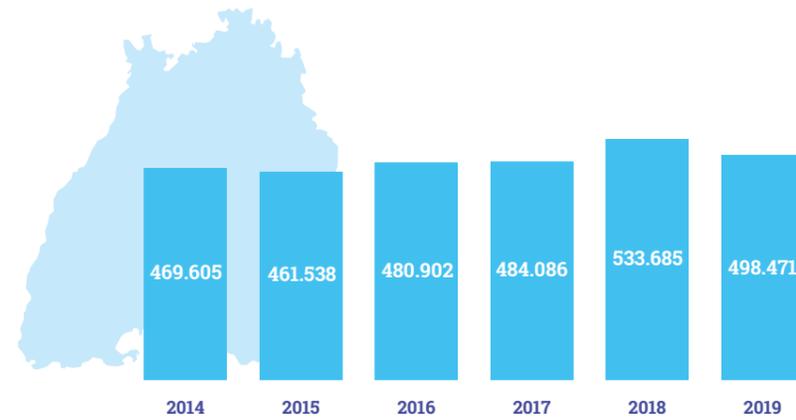
- Hoher Anteil regulatorischer Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.) durch z. B. chemische Industrie
- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt geringer Anteil an Grundlagenforschung



# Versuchstiere in Baden-Württemberg 2019

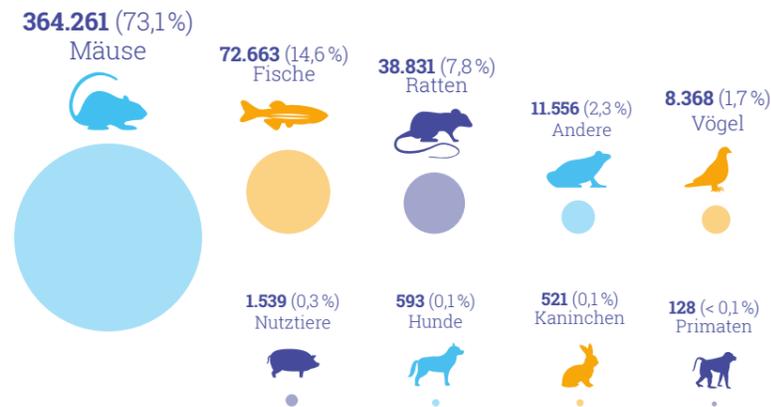
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Leichter Anstieg über die Jahre setzt sich 2019 nicht fort
- Viele Universitäten und -kliniken sowie pharmazeutische und chemische Industrie ansässig
- Entspricht 3,6 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



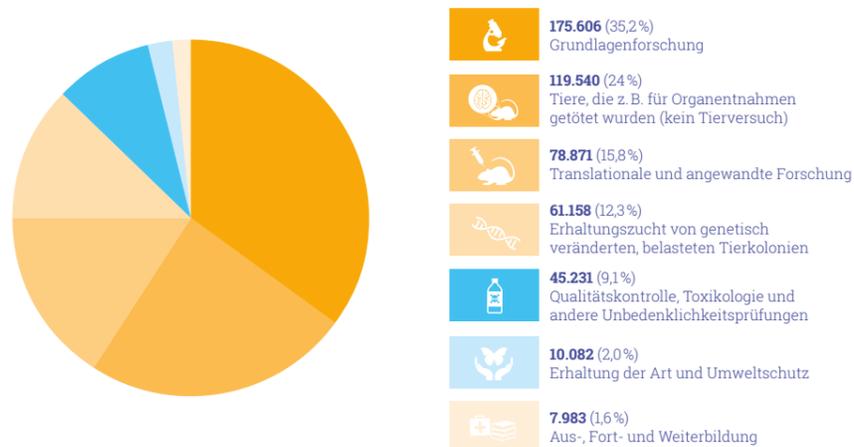
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik
- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt geringerer Anteil an Kaninchen



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

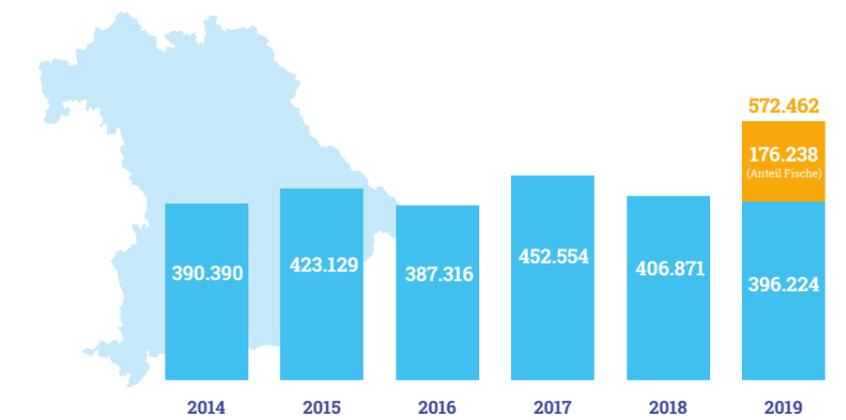
- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik
- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt geringerer Anteil regulatorischer Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Versuchstiere in Bayern 2019

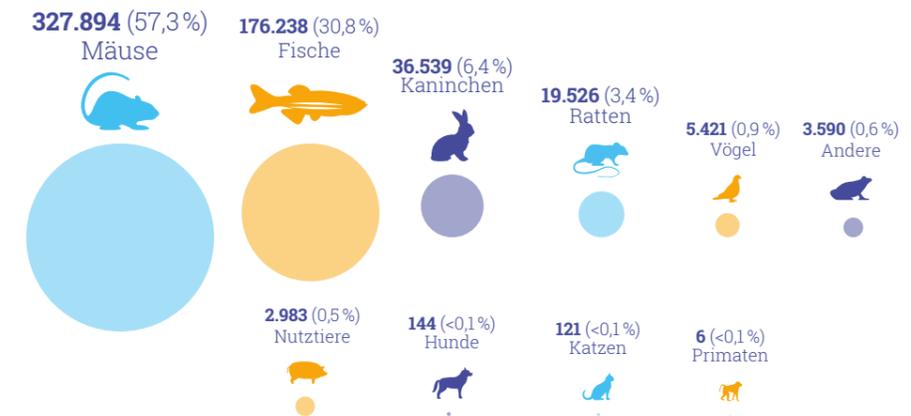
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl über die Jahre bisher stabil
- Starker Anstieg 2019 durch Einsatz von Fischen in Artenschutzprojekten, Hauptursache für den Anstieg der Gesamtzahl auf Bundesebene
- Viele Universitäten und Uni-Kliniken ansässig
- Gesamtzahl 2019 entspricht 3,5 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



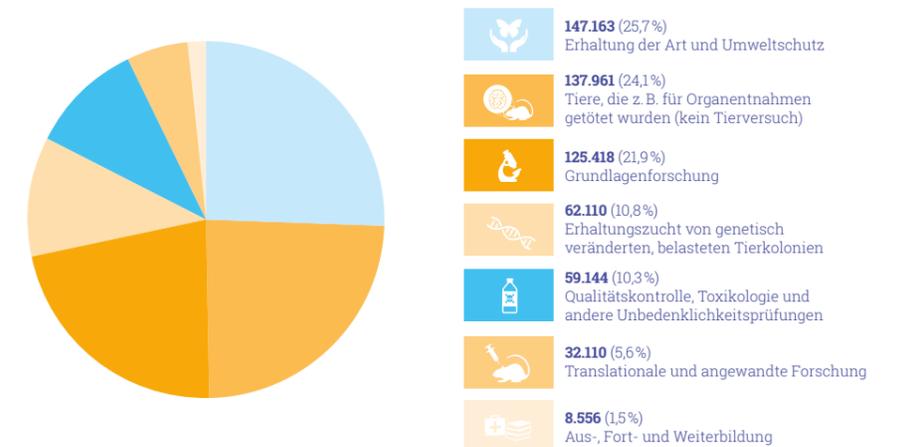
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Stark erhöhter Anteil an Fischen
- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt höherer Anteil an Kaninchen durch entsprechendes Forschungsprofil der ansässigen Industrie
- Weniger Hunde und Affen, mehr Katzen als 2018



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

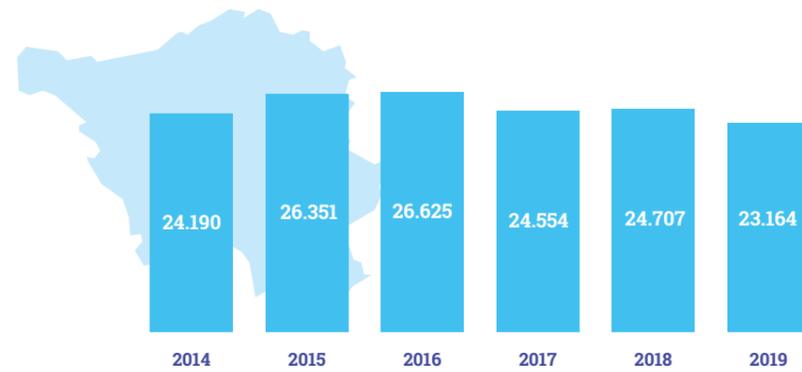
- Extrem hoher Anteil an Versuchen zu Arterhaltung- und Umweltschutz durch Projekte zum Testen fischfreundlicher Wasserkraftanlagen und Fischtreppen in Gewässern



# Versuchstiere im Saarland 2019

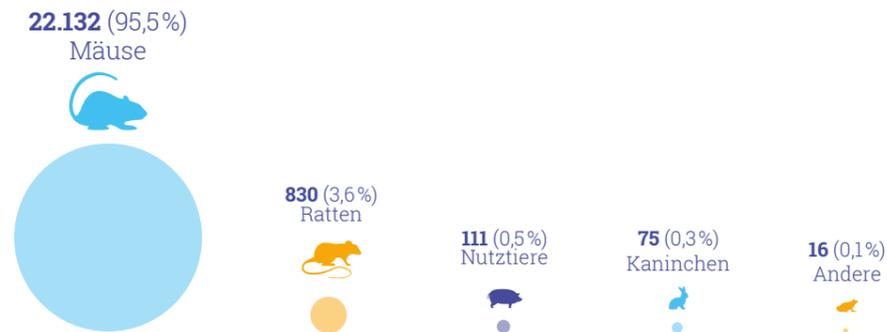
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl stabil bei etwa 25.000 Tieren
- Entspricht 2 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



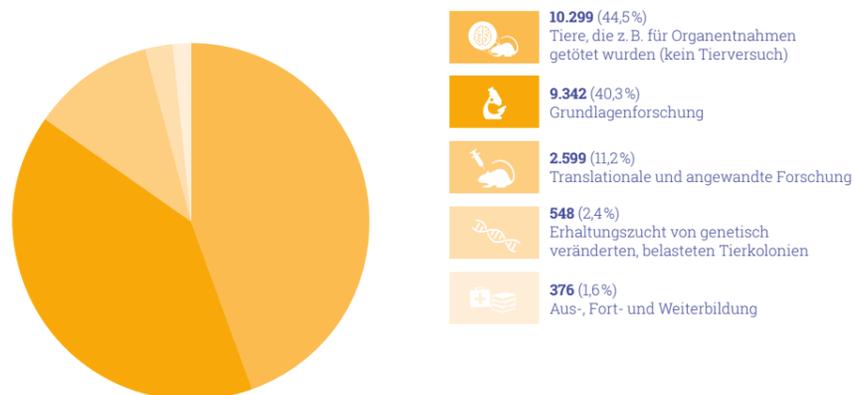
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Fast ausschließlich Mäuse durch spezialisiertes Profil der ansässigen Forschungseinrichtungen, alle anderen Tierarten unterrepräsentiert gegenüber Bundesdurchschnitt



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

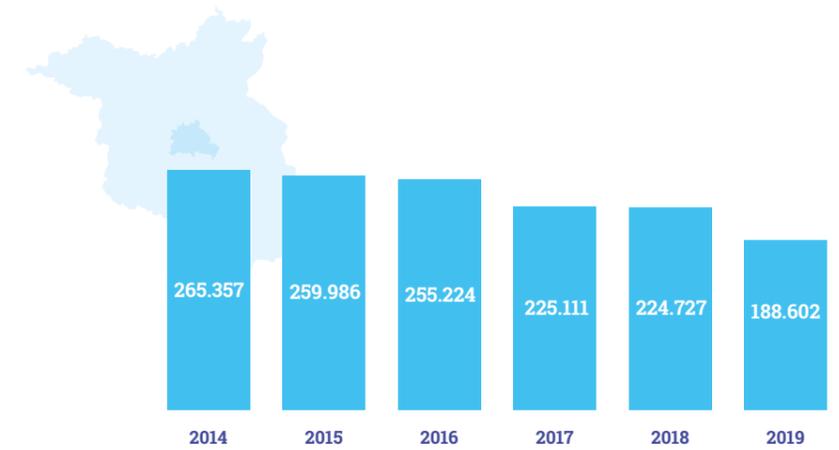
- Knapp die Hälfte der gemeldeten Tiere wird nicht in Versuchen eingesetzt, sondern getötet, um an ihren Organen zu forschen
- Keine regulatorischen Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Versuchstiere in Berlin 2019

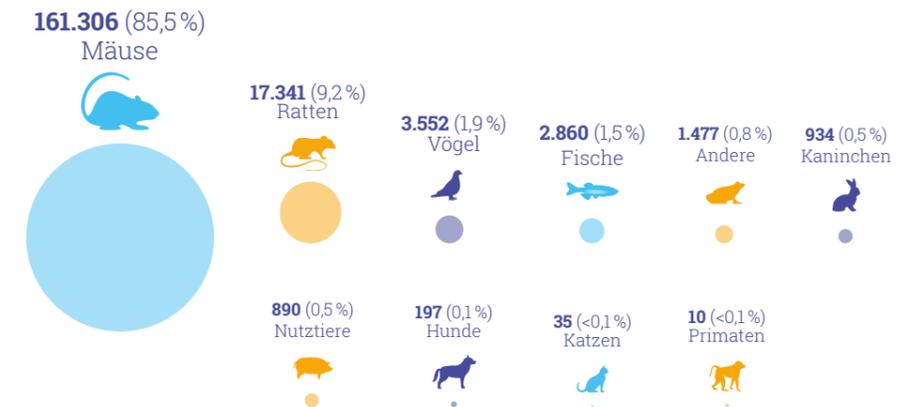
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl seit 2014 rückläufig (2019 vs. 2014: -41 %)
- Berlin ist sehr forschungsstarker Standort (Unis, Kliniken, Forschungsinstitute, Industrie)
- Entspricht 4,1 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



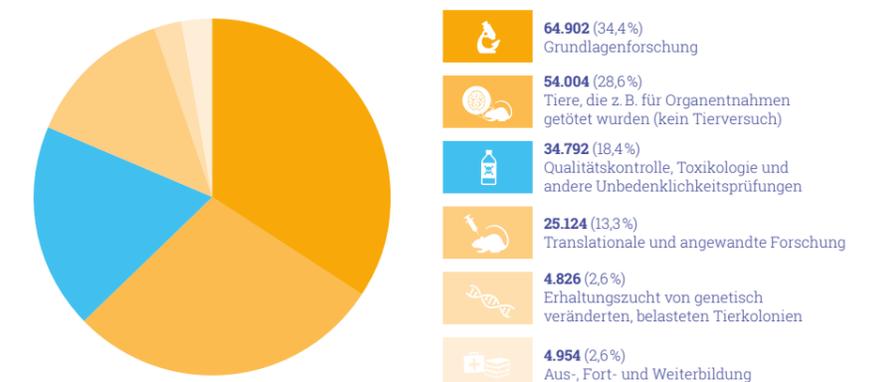
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Sehr hoher Anteil an Mäusen
- Deutlich weniger Affen als 2018



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

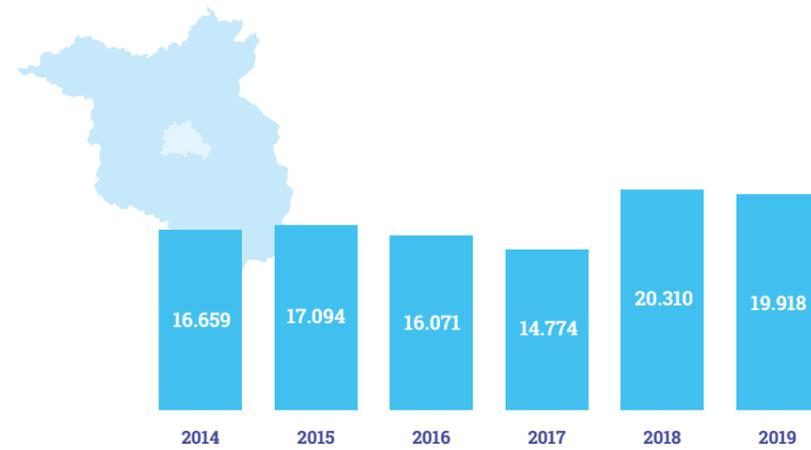
- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik



# Versuchstiere in Brandenburg 2019

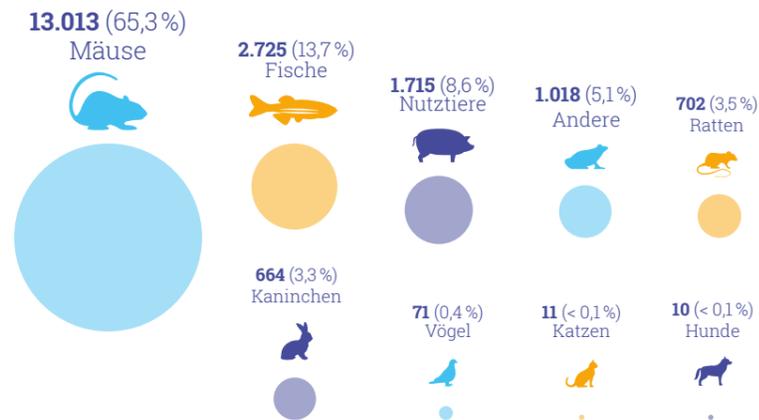
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Nach Rückgang der Gesamtzahl 2018 sprunghafter Anstieg, u. a. durch vermehrten Einsatz von Fischen in Artenschutzprojekten und Mäusen in translationaler (angewandter) Forschung
- Entspricht weniger als 1 Versuchstier pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



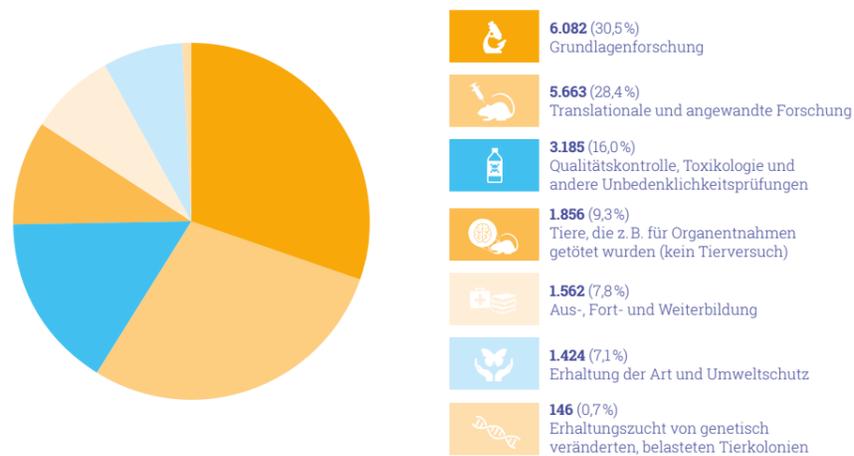
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Hoher Anteil an Fischen und Nutztieren



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

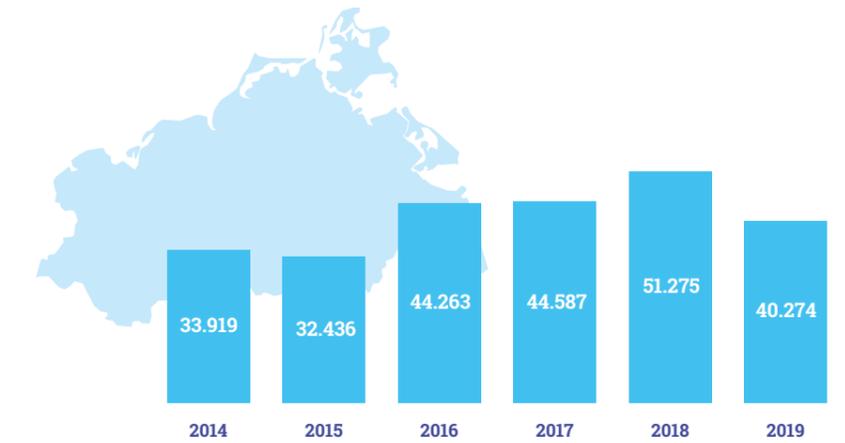
- Hoher Anteil der Versuche in den Bereichen Arten- und Umweltschutz und translationaler Forschung
- Geringer Anteil an Tötungen zur Organentnahme



# Versuchstiere in Mecklenburg-Vorpommern 2019

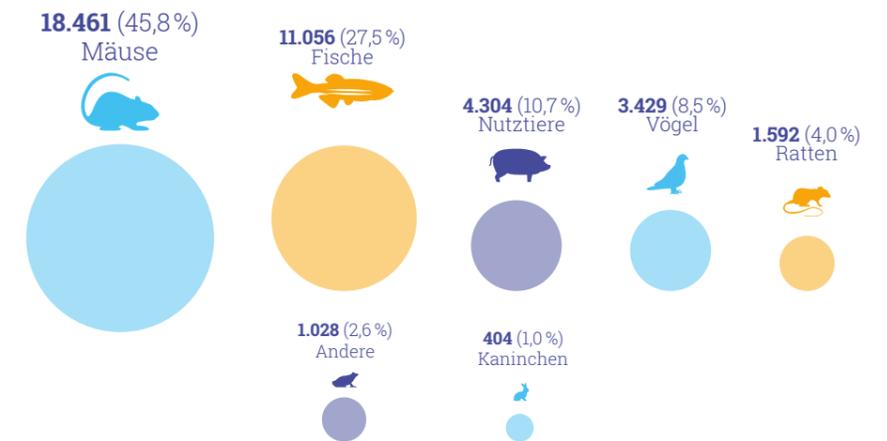
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Stetiger Anstieg seit 2015 setzt sich 2019 nicht fort
- Entspricht 2 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



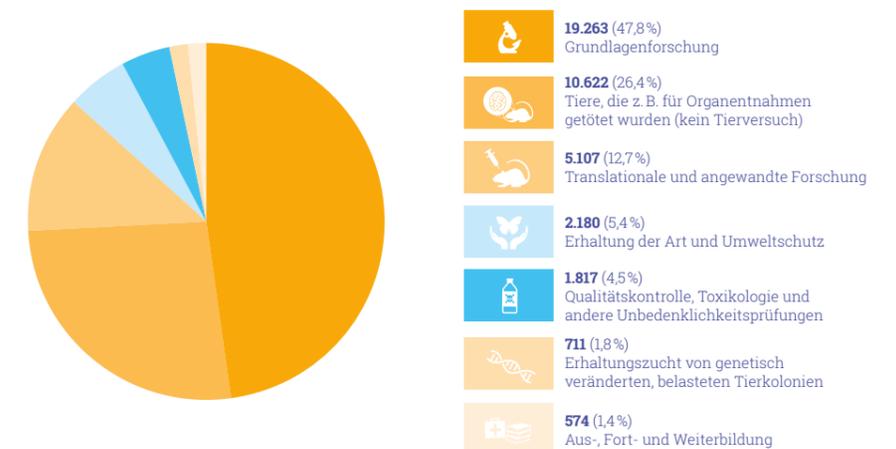
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Hoher Anteil an Fischen und Nutztieren
- Geringer Anteil an Mäusen und Ratten



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

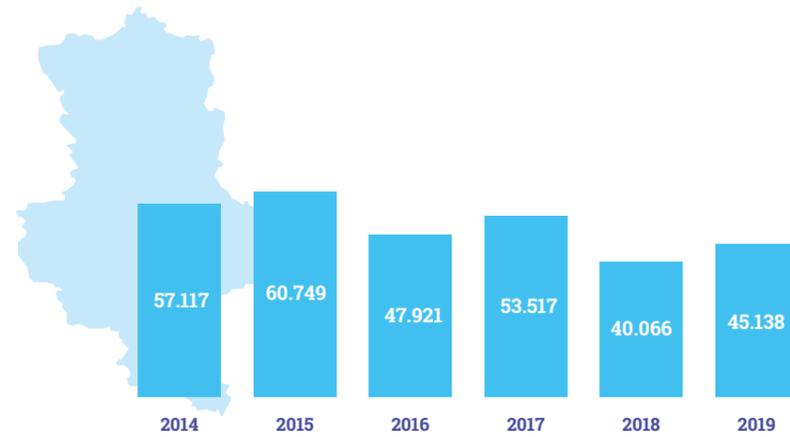
- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik
- Hoher Anteil der Grundlagenforschung



# Versuchstiere in Sachsen-Anhalt 2019

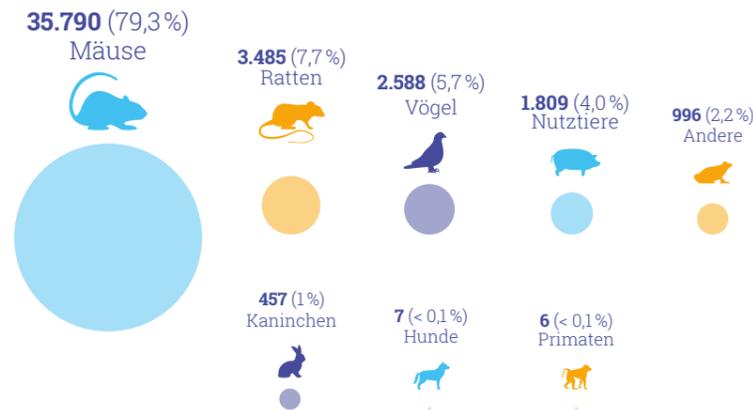
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Gesamtzahl durchschnittlich rund 50.000 Tiere
- Entspricht 1,6 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



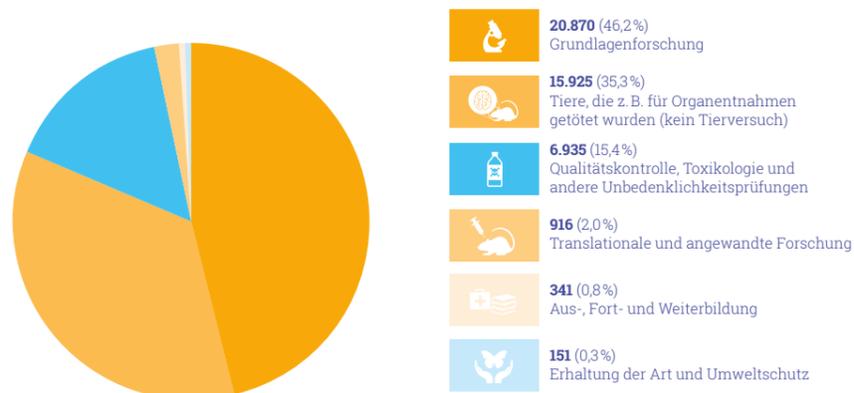
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Anteile repräsentieren in etwa durchschnittliche Werte der Bundesrepublik
- Jedoch keine Fische und geringer Anteil der Kaninchen



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

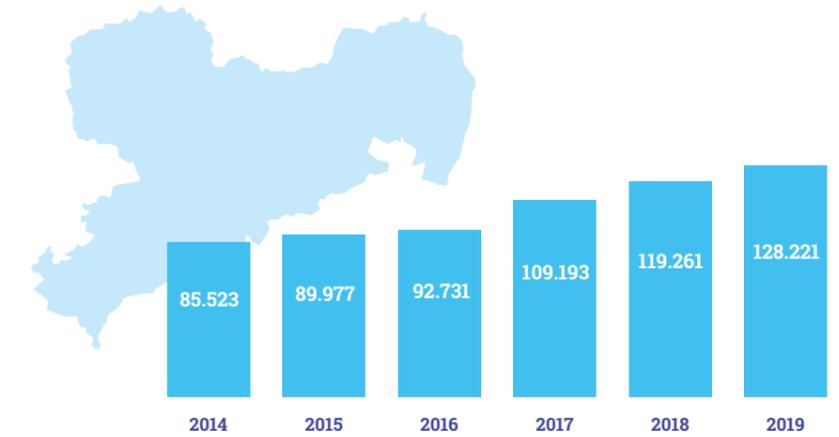
- Hoher Anteil an Tötungen zur Organentnahme
- Hoher Anteil der Grundlagenforschung



# Versuchstiere in Sachsen 2019

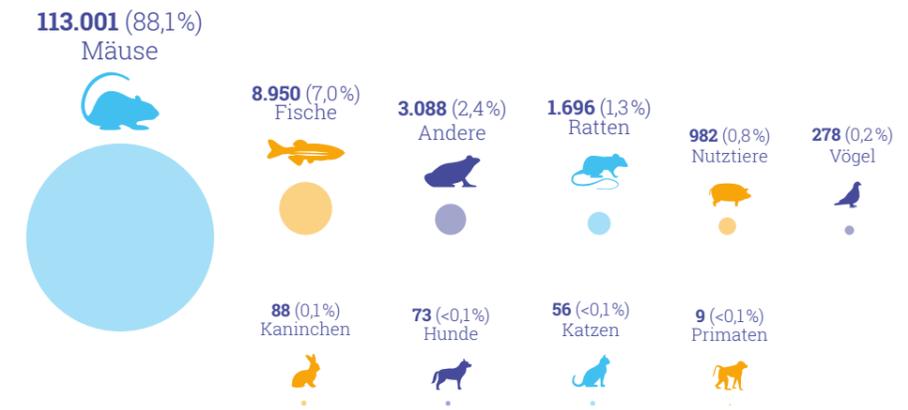
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Einziges Bundesland mit andauerndem Anstieg an Versuchstieren
- Dieser Anstieg ist fast ausschließlich auf Anstieg bei Mäusen, Zebrafischen und Amphibien zurückzuführen
- Entspricht 2,5 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



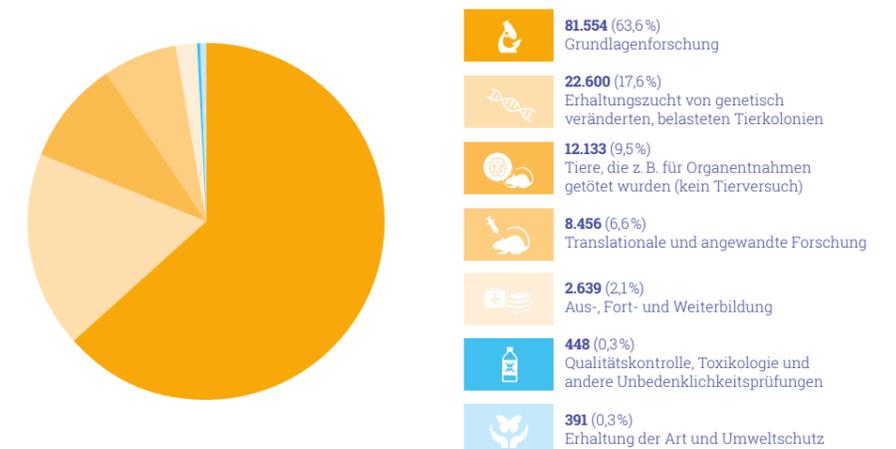
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Sehr hoher Anteil an Mäusen
- Geringer Anteil an Ratten, Kaninchen und Vögeln



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

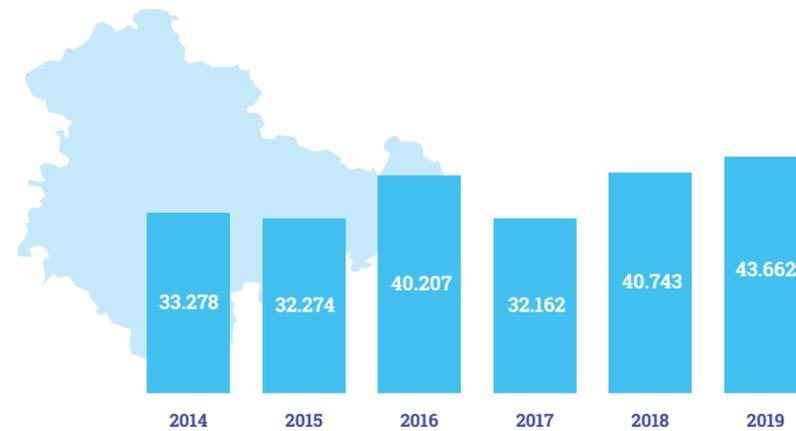
- Anteil der Grundlagenforschung mit knapp 2/3 überproportional hoch
- Sehr hoher Anteil an Erhaltungszuchten genetisch veränderter Tiere
- Sehr geringer Anteil an Tötungen zur Organentnahme und regulatorischen Versuchen (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Versuchstiere in Thüringen 2019

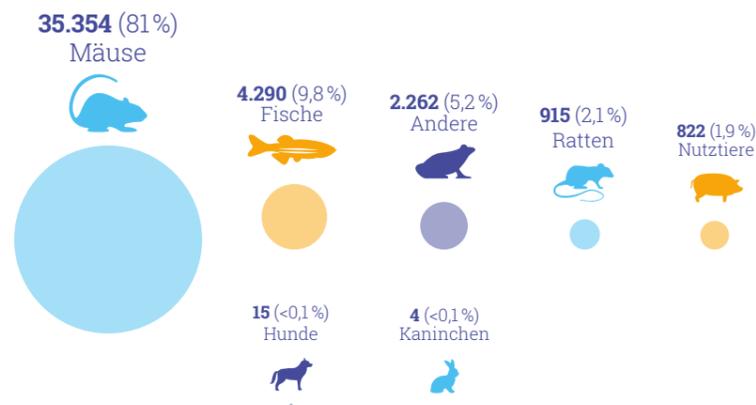
## Versuchstierzahlen 2014–2019

- Zahl durchschnittlich rund 37.000 Tiere
- Kein einheitlicher Trend erkennbar
- Entspricht 1,6 Versuchstieren pro Einwohner\*in über die gesamte Lebenszeit



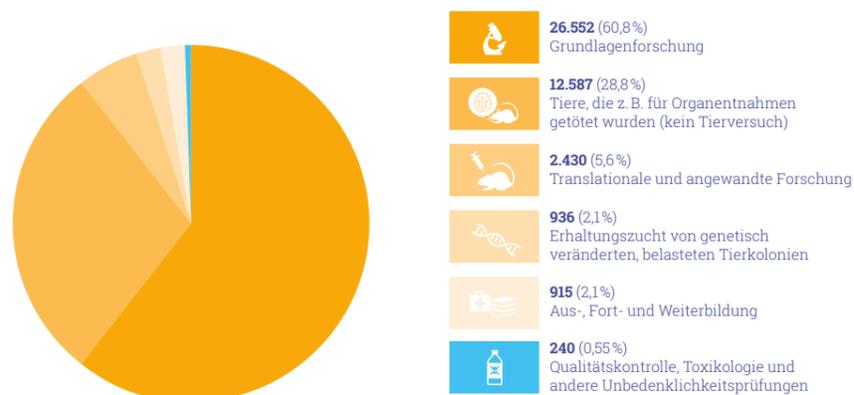
## Welche Tiere wurden 2019 eingesetzt?

- Hoher Anteil an Mäusen
- Geringer Anteil an Ratten und Kaninchen
- Kaum Hunde, keine Primaten oder Katzen



## Wofür wurden 2019 Versuchstiere eingesetzt?

- Gegenüber dem Bundesdurchschnitt ungewöhnlich hoher Anteil an Grundlagenforschung (> 60 %)
- Kaum regulatorische Versuche (Qualitätskontrolle, Giftigkeits- und Unbedenklichkeitsprüfungen etc.)



# Quellenverzeichnis

BMEL, Versuchstierzahlen 2019: [www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/versuchstierzahlen2019.html](http://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/versuchstierzahlen2019.html)

Seite 3: Der Kompass Tierversuche: Ein Wegweiser

Schlachtungen: DESTASIS

Jagd und Wildunfälle: Jagdverband, [www.jagdverband.de/jagd-und-wildunfallstatistik](http://www.jagdverband.de/jagd-und-wildunfallstatistik)

Kükentötung: [www.tagesschau.de/investigativ/hsb/kuekenschreddern-103.html](http://www.tagesschau.de/investigativ/hsb/kuekenschreddern-103.html)

Beim Mähen getötet: [www.deutschewildtierstiftung.de/content/6-aktuelles/182-stoppt-den-maehetod/maehtod.pdf](http://www.deutschewildtierstiftung.de/content/6-aktuelles/182-stoppt-den-maehetod/maehtod.pdf)

Versuchstiere und nicht verwendbare Tiere in der Forschung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL)

Haustiere: Industrieverband Heimtierbedarf, [www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/archiv.html](http://www.ivh-online.de/der-verband/daten-fakten/archiv.html)

Fische: Albert Schweizer Stiftung / [fishcount.org.uk](http://fishcount.org.uk), [www.albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/deutsche-essen-uber-12-milliarden-tiere-pro-jahr](http://www.albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/deutsche-essen-uber-12-milliarden-tiere-pro-jahr)

Durch Katzen getötete Singvögel: NABU, [www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrungen/katzen/15537.html](http://www.nabu.de/tiere-und-pflanzen/voegel/gefaehrungen/katzen/15537.html)

Seite 6: Tierversuche in ausgewählten Forschungsfeldern

BMEL, Daten zur Verwendung von Versuchstieren, 2019: [www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Tiere/Tierschutz/Tierversuche/Versuchstierdaten2019.pdf](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Tierschutz/Tierversuche/Versuchstierdaten2019.pdf)

Seite 8: Tierversuche in Europa – Wo steht Deutschland im internationalen Vergleich?

Tierversuche verstehen, Info zu nicht verwendeten Tieren: [www.tierversuche-verstehen.de/erstmalig-zahlen-fuer-nicht-verwendbare-tiere-in-der-forschung](http://www.tierversuche-verstehen.de/erstmalig-zahlen-fuer-nicht-verwendbare-tiere-in-der-forschung)

Tierversuche verstehen, Interview mit Andreas Lengeling: [www.tierversuche-verstehen.de/interview-mit-dr-andreas-lengeling/](http://www.tierversuche-verstehen.de/interview-mit-dr-andreas-lengeling/)

Tierversuche verstehen, Über die Allianz der Wissenschaftsorganisationen: [www.tierversuche-verstehen.de/ueber-uns/](http://www.tierversuche-verstehen.de/ueber-uns/)

Seite 12–14: Tierversuche weisen Forschenden im Pandemie-Marathon den Weg ins Ziel

LMU München, Labore im Lockdown-Minimalbetrieb: [www.med.uni-muenchen.de/aktuell/2020/haas\\_lockdown/index.html](http://www.med.uni-muenchen.de/aktuell/2020/haas_lockdown/index.html)

EMA, Versuchstierzahlen der EMA zu Studien von BioNTech: [www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/comirnaty-epar-public-assessment-report\\_en.pdf](http://www.ema.europa.eu/en/documents/assessment-report/comirnaty-epar-public-assessment-report_en.pdf)

Publikationsservice GBR, Zahlen zu Versuchen mit Ratten (Großbritannien): [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/944544/COVID-19\\_mRNA\\_Vaccine\\_BNT162b2\\_UKPAR\\_PFIZER\\_BIONTECH\\_15Dec2020.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/944544/COVID-19_mRNA_Vaccine_BNT162b2_UKPAR_PFIZER_BIONTECH_15Dec2020.pdf)

Biorxiv-Server, Primatenstudie zum Biontech-Impfstoff: [www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.08.280818v1.full](http://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.09.08.280818v1.full)



### Seite 15–17: Belastungen im Tierversuch – Wie lässt sich Tierleid messen?

Umfrage zur Belastungseinschätzung blinder Mäuse:  
<https://ul.qucosa.de/api/qucosa%3A34998/attachment/ATT-0/#page=439> (Primärquelle); <https://www.mdpi.com/2076-2615/10/5/857> (Sekundärquelle)

Severity Assessment in Animal-Based-Research:  
<https://severity-assessment.de/>

GV-SOLAS-Empfehlungen zu Belastungsbeurteilung:  
[www.gv-solas.de/fileadmin/user\\_upload/pdf\\_publication/Tierschutzbeauftragte/2020tie\\_belastungsbeurteilung.pdf](http://www.gv-solas.de/fileadmin/user_upload/pdf_publication/Tierschutzbeauftragte/2020tie_belastungsbeurteilung.pdf)

Versuchstierzahlen:  
[www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Tiere/Tierschutz/Tierversuche/Versuchstierdaten2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Tiere/Tierschutz/Tierversuche/Versuchstierdaten2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2)

### Seite 18–19: Es muss nicht immer die Maus sein

Tierschutzgesetz:  
[www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html](http://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html)

Tierversuche verstehen, Tierarten in der Forschung:  
[www.tierversuche-verstehen.de/tierarten-und-ihr-einsatz-in-der-forschung/](http://www.tierversuche-verstehen.de/tierarten-und-ihr-einsatz-in-der-forschung/)

Die Wüstenrennmaus:  
[https://cdn.intechopen.com/pdfs/33864/InTech-The\\_mongolian\\_gerbil\\_as\\_a\\_model\\_for\\_the\\_analysis\\_of\\_peripheral\\_and\\_central\\_age\\_dependent\\_hearing\\_loss.pdf](https://cdn.intechopen.com/pdfs/33864/InTech-The_mongolian_gerbil_as_a_model_for_the_analysis_of_peripheral_and_central_age_dependent_hearing_loss.pdf)

Transgene Mäuse:  
[www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/versuchstierzahlen2019.html?jsessionid=B61D62C214090C15C78163DB7BE82C61.internet2832](http://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/versuchstierzahlen2019.html?jsessionid=B61D62C214090C15C78163DB7BE82C61.internet2832)

Erkrankungen, bei denen transgene Mäuse in der Forschung eingesetzt werden:  
[www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen\\_Produkte/GGW/2021/wido\\_ggw\\_012021\\_breitkreuz\\_et\\_al\\_neu.pdf](http://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/Publikationen_Produkte/GGW/2021/wido_ggw_012021_breitkreuz_et_al_neu.pdf)

### Seite 20: Impfstoffentwicklung – Den Seuchen ihren Schrecken nehmen

Umgang mit Krankheiten im historischen Verlauf:  
<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/185394/umfrage/entwicklung-der-lebens-erwartung-nach-geschlecht/>

Informationen zum Thema HIV / Aids:  
[www.unaids.org/en/resources/fact-sheet](http://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet)  
[www.unaids.org/en/resources/fact-sheet](http://www.unaids.org/en/resources/fact-sheet)  
[www.hiv.gov/hiv-basics/hiv-prevention/potential-future-options/hiv-vaccines](http://www.hiv.gov/hiv-basics/hiv-prevention/potential-future-options/hiv-vaccines)

# Tierversuche verstehen – Eine Informationsinitiative der Wissenschaft

**Tierversuche verstehen** ist eine Initiative der deutschen Wissenschaft, koordiniert von der Allianz der Wissenschaftsorganisationen. Sie informiert umfassend, aktuell und faktenbasiert über Tierversuche an öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen. Die biomedizinische Forschung dient unmittelbar der Aufklärung grundlegender Prozesse im Organismus und der Entwicklung neuer Verfahren in der Prävention, Diagnose und Therapie von Erkrankungen beim Menschen wie Krebs, Diabetes, Aids und Alzheimer, und auch bei Tieren.

**Tierversuche verstehen** gibt Einblicke in die Notwendigkeit verantwortungsbewusster Tierversuche. Verantwortungsbewusst heißt, stets in Abwägung zwischen dem Schutz und Wohl des Tieres und der Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnis für den Menschen zu handeln. Verantwortungsbewusst handeln heißt aber auch, Alternativ- und Ergänzungsmethoden zu entwickeln und zu nutzen.

**Tierversuche verstehen** fördert den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit. Die von Wissenschaftsorganisationen und Fachverbänden gestützte Kommunikation liefert verlässliche Daten und Fakten zu Tierversuchen und macht Hintergründe transparent. Wir wollen damit zu einer sachlichen Diskussion über Tierversuche beitragen.

## Die Allianz der Wissenschaftsorganisationen

Die Allianz der Wissenschaftsorganisationen ist ein Zusammenschluss der bedeutendsten Wissenschafts- und Forschungsorganisationen in Deutschland. Sie nimmt regelmäßig zu Fragen der Wissenschaftspolitik, Forschungsförderung und strukturellen Weiterentwicklung des deutschen Wissenschaftssystems Stellung.

Mitglieder der Allianz sind die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH), die Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD), die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), die Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), die Hochschulrektorenkonferenz (HRK), die Leibniz-Gemeinschaft (WGL), die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) und der Wissenschaftsrat (WR).

Für das Jahr 2021 hat der Wissenschaftsrat (WR) die Federführung übernommen.





**Tierversuche verstehen**  
Eine Informationsinitiative der Wissenschaft



## Allianz der Wissenschaftsorganisationen

**HELMHOLTZ**  
SPITZENFORSCHUNG FÜR  
GROSSE HERAUSFORDERUNGEN

**Fraunhofer**



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



Leopoldina  
Nationale Akademie  
der Wissenschaften

**WR** | WISSENSCHAFTSRAT



Alexander von Humboldt  
Stiftung/Foundation

**HRK** Hochschulrektorenkonferenz  
Die Stimme der Hochschulen



**DFG** Deutsche  
Forschungsgemeinschaft

**DAAD**

## Kooperationspartner

**dgppn**  
Deutsche Gesellschaft für  
Psychiatrie und Psychotherapie,  
Psychosomatik und  
Nervenheilkunde e.V.

**DGfi**  
Deutsche Gesellschaft  
für Immunologie e.V.

**AWMF**  
Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen  
Medizinischen Fachgesellschaften e.V.



**GV-SOLAS**  
Gesellschaft für Versuchstierkunde

**NWG**  
NEUROWISSENSCHAFTLICHE  
GESELLSCHAFT  
GERMAN NEUROSCIENCE SOCIETY

**VBIO**  
Verband | Biologie, Biowissenschaften  
& Biomedizin in Deutschland

**T3RS**  
The RepRefRed Society

**EMBL**

**vetmeduni  
vienna**

Nationale  
Forschungsplattform  
für Zoonosen

**KBF**

**DGE**  
Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie  
Hormone und Stoffwechsel

**MEDIZINISCHE  
UNIVERSITÄT  
INNSBRUCK**

**DGN**  
Deutsche Gesellschaft  
für Neurologie

**DPG**

## Deutsche Hochschulmedizin e.V.

**VERBAND DER  
UNIVERSITÄTSKLINIKEN  
DEUTSCHLANDS**

**MEDIZINISCHER  
FAKULTÄTENTAG**