

Versuchstier des Jahres 2024: Das Schwein im Tierversuch



Pixabay/PublicDomainPictures

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 Diskussionsanregung soll das Versuchstier des Jahres dabei helfen, die Abschaffung der Tierversuche so schnell wie möglich zu erreichen.

Inhalt

Versuchstier des Jahres 2024: Das Schwein im Tierversuch

| | |
|---|-----------|
| Statement des Schirmherrn Dr. Mark Benecke | 3 |
| Zusammenfassung | 3 |
| Das Hausschwein (<i>Sus scrofa f. domestica</i>) | 4 |
| Massentierhaltung: Qualen bis zum Tod | 5 |
| Auch Pferde in Mitleidenschaft gezogen | 5 |
| Tierversuche: Das Schwein als Messinstrument | 6 |
| Entwicklung der Versuchstierzahlen im Verlauf | 6 |
| Schweine in der Grundlagenforschung | 8 |
| Beispiele für Grundlagenforschung mit Schweinen | 8 |
| Schweine in der translationalen/angewandten Forschung | 9 |
| Schweine als Modellorganismen für die Behandlung von menschlichen Erkrankungen | 9 |
| Beispiele mit Versuchen an Schweinen in der translationalen/angewandten Forschung | 9 |
| Schweine in gesetzlich vorgeschriebenen Tierversuchen | 10 |
| Beispiele für gesetzlich vorgeschriebene Tierversuche am Schwein | 10 |
| Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Schweinen | 10 |
| Schulungsbeispiele am Schwein | 10 |
| Tierleidfreie Verfahren als Alternative | 11 |
| 1. Natrium-Glukose-Membranproteinhemmer in vitro untersuchbar | 11 |
| 2. Herzerkrankungen untersuchen mit tierfreien Methoden | 11 |
| 3. SynDaver: Nachbau des menschlichen Körpers | 12 |
| 4. Hirngefäßaneurysmen-Modell | 12 |
| Aussicht | 12 |
| Forderung nach angemessener Förderung | 12 |
| Reduktionsstrategie umsetzen | 13 |
| Zielgerichtete Förderung und Verbot bestimmter Tierversuche | 13 |
| Literatur/Quellen | 14 |





Pixabay/Roy Burt



Der Kriminalbiologe und diesjährige Schirmherr des Versuchstiers des Jahres, **Dr. Mark Benecke**, fordert in seinem Statement neue Versuchstechniken, die ohne lebende Tiere auskommen:

Warum sehen wir trotz Jahrzehnten der angeblichen Tierliebe keinen deutlicheren Rückgang in der Nutzung von Versuchstieren und bei der Tötung von nicht genutzten Versuchstieren? Warum bleiben tierversuchsfreie Verfahren oft unbeachtet oder brauchen Jahrzehnte, bis sie anerkannt sind? Warum gibt's oft nur Wort-Geklingel?

Ganz einfach: Tiere interessieren die meisten Menschen entgegen ihrer erlogenen Tier-"Freundlichkeit" null. Außer es sind ihre kuscheligen Haus-Tierchen, denn das ist ja was anderes. Wie wäre es mit messbarem Handeln statt Quatschen und Krokodilstränen?

Versuchstier des Jahres 2024: Das Schwein im Tierversuch

Zusammenfassung

Das Schwein ist dem Menschen in Anatomie und physiologischen Parametern ähnlicher als z. B. Nagetiere und wird daher für verschiedenste Fragestellungen eingesetzt. Vor allem der Einsatz der Tiere in der translationalen/angewandten Forschung, wo Forschungserkenntnisse aus dem Labor in die klinische Anwendung überführt werden sollen, ist gefragt. Im Jahr 2023 stieg die Anzahl genehmigter Tierversuche deutlich an. Das Schwein ist der Repräsentant menschlicher Erkrankungen. In der Aus-, Fort- und Weiterbildung dienen Schweine als Unfall- und Notfallopfer, um Handgriffe zu erlernen. Und das, obwohl es inzwischen beeindruckende tierleidfreie Nachbauten des menschlichen Körpers gibt. Das EU-Referenzlabor EURL ECVAM hat zudem in einer Studie zahlreiche aktuelle tierfreie Modelle und Methoden charakterisiert, die in der biomedizinischen Forschung zu Herz-Kreislauf-erkrankungen verwendet werden. So können 3D-Gewebestrukturen bereits die komplexere Biomechanik des Herzens oder der Blutgefäße erfassen – Ansätze, die zumindest zur Reduktion von Tierversuchen gut geeignet sind. Vielversprechende Computermodellierungen und -simulationen auf Basis von Human-daten sollen in den Zulassungsprozess für medizinische Produkte integriert werden. Das hat Zukunft, denn arzneimittelentwickelnde Konzerne haben ein großes Interesse an human-spezifischen Verfahren. Um die Reduktion und letztlich die Beendigung von Tierversuchen zu erreichen, hat Menschen für Tierrechte eine Reduktionsstrategie entwickelt und fordert von der Politik eine Gesamtstrategie für eine tierleidfreie Wissenschaft – auch zugunsten der Schweine im Tierversuch.



Das Hausschwein (*Sus scrofa f. domestica*)

Das Hausschwein ist ein Säugetier und gehört zur Ordnung der Paarhufer, also der Gruppe von Tieren, die durch eine gerade Anzahl von Zehen charakterisiert sind.⁽¹⁾ Neuere archäologische Funde legen nahe, dass das Schwein vor etwa 8.500 Jahren mit Bauern nach Europa gekommen sein soll.⁽²⁾

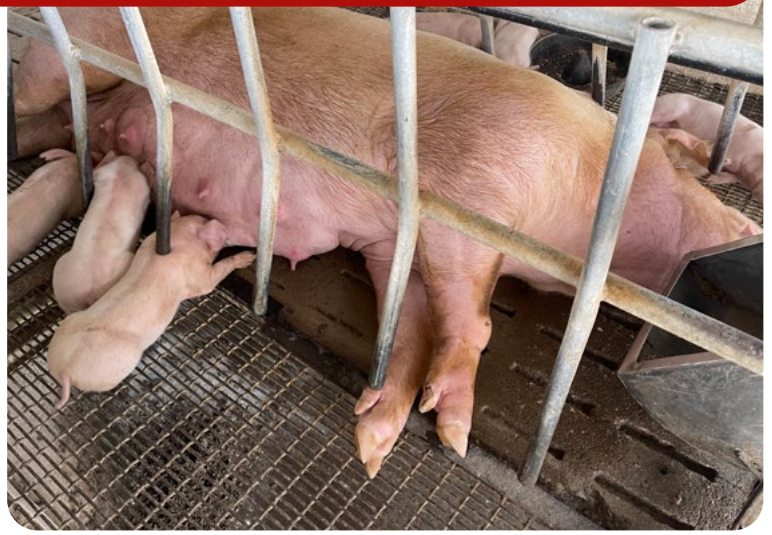
Das Schwein ist ein Allesfresser. Domestizierte Schweine können bis zu 150 kg schwer werden und sind länger und schwerer als z. B. ein europäisches Wildschwein (80 bis 100 kg). Die Gewichtsangaben variieren jedoch. Der Grund ist, dass der Mensch das Schwein von den Wildformen genetisch isoliert und entsprechend seinen „Bedürfnissen“ bestimmte Eigenschaften herausgezüchtet hat, so auf ein extrem-beschleunigtes Wachstum und eine große Muskelmasse hin.⁽³⁾ Er hat unzählige Rassen gezüchtet, die fast immer in Zusammenhang mit der Fleischproduktion stehen.⁽⁴⁾

In Deutschland wurden zum Stichtag 3. November 2023 rund 21,2 Millionen Schweine zur Nahrungsmittelproduktion gehalten. Hinzu kamen 6,4 Millionen Ferkel und rund 3,8 Millionen Jungschweine.⁽⁵⁾ Dabei werden die meisten Schweine noch immer in engsten Innenräumen auf Spaltenböden gehalten; die Muttertiere fristen ihr Dasein in Kastenständen, in denen sie sich noch nicht einmal umdrehen können. Ausführlichere Informationen über die Haltungsbedingungen können z. B. bei der Albert-Schweitzer-Stiftung⁽³⁾ oder bei Vier Pfoten nachgelesen werden. Wenn der Mensch es zuließe, könnten die Tiere acht bis 12 Jahre alt werden.⁽⁶⁾ Mastschweine werden allerdings schon nach sechs Monaten geschlachtet.

Viele Menschen betrachten Schweine als dumme und schmutzige Tiere, die nicht am Leben wären, wenn der Mensch sie nicht konsumierte. Dem ist nicht so: Sie zeigen Anzeichen von Empathie⁽⁷⁾ und sind zur Lösung recht komplizierter Aufgaben in der Lage.⁽⁸⁾ In einer recht aktuellen Untersuchung befreiten Schweine ein gefangenes Gruppenmitglied innerhalb von 20 Minuten aus einem Testabteil, wobei Notsignale des gefangenen Schweins die Wahrscheinlichkeit erhöhte, dass ihm geholfen wurde.⁽⁹⁾ In der Natur leben Schweine in sozialen Familienverbänden zusammen und lernen voneinander.⁽¹⁰⁾ Sie haben ein Langzeitgedächtnis und können Probleme lösen. Wie Elefanten, Delfine und Primaten können sich Schweine selbst im Spiegel erkennen und haben offensichtlich eine Form von Selbstbewusstsein.⁽¹⁰⁾ Schweine empfinden Freude, Angst, Wut, Panik und Lust genauso wie wir Menschen⁽¹¹⁾ – Aspekte, die auch bei der Einschätzung des Belastungsgrades im Tierversuch Berücksichtigung finden müssen.



Schweine liegen auf Vollspaltenböden. iStock/agnormark



Muttersau mit Ferkeln im Kastenstand iStock/Yuttana Srimongkol

Massentierhaltung: Qualen bis zum Tod

Der Thieme Verlag listet zahlreiche Qualzuchtmerkmale auf, die mit der Zucht auf Fleischausbeute bei den Schweinen in Zusammenhang stehen. So entwickeln schnell wachsende Mastschweine z. B. häufig schmerzhaft Gelenkveränderungen, es kommt vermehrt zu Muskeldegenerationen und Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, die zum stressbedingten Tod beim Transport in den Schlachthof führen können. Zuchtsauen bringen mehr Ferkel zur Welt als sie Zitzen haben. Die Säugezeit der Ferkel z. B. wurde unnatürlicher Weise verkürzt, was die Ferkel gesundheitlich anfälliger macht und bei der Sau vermehrt zu Gesäuge- und Gebärmutterentzündungen sowie Milchmangel führt, weswegen viele Sauen nach vier bis fünf Würfen schon geschlachtet werden.⁽¹²⁾ Detailliertere Informationen sind auch bei Demmler (2011) zu finden.⁽¹³⁾

Auch Pferde in Mitleidenschaft gezogen

Das Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) und ist ein Hormon, das trächtige Pferde in ihrer Plazenta produzieren. Damit wird zu Beginn der Trächtigkeit die Funktion der Eierstöcke angeregt.⁽¹⁴⁾ Das Hormon wird jedoch auch in der Schweinezucht missbraucht, damit die Sauen alle gleichzeitig ihre Ferkel werfen. Deutschland importiert dieses Hormon, das mit unglaublichen Qualen für Pferde verbunden ist, von Blutfarmen aus Argentinien, Uruguay und Island. Selbst in Deutschland gab es bis 2022 noch eine sogenannte „Blutfarm“.⁽¹⁵⁾ Die Stuten werden in Verschläge geprügelt⁽¹⁶⁾, damit ihnen Blut abgenommen werden kann – in einem Zeitraum von etwa elf Wochen mehrere Liter Blut pro Woche. Die wiederholte Blutentnahme bedeutet für die Stuten großes psychisches und physisches Leid. Die Tiere verlieren ihre Fohlen oder sie werden abgetrieben, außerdem müssen sie hungern, da die Produzenten annehmen, dass unterernährte Stuten mehr PMSG ins Blut ausschütten.⁽¹⁶⁾ Das Blut wird dann in den USA verarbeitet und weltweit, auch in Deutschland in Form von Hormonpräparaten vertrieben.^(17, 18)

Beteiligen Sie sich und fordern Sie auch ein Ende der Gewinnung, des Imports und der Anwendung von PMSG in Deutschland: Animal Welfare Foundation (2024).
Verbot für PMSG in Deutschland. Schluss mit Gewinnung, Import und Anwendung des Doppelleid-Hormons PMSG!

<https://www.animal-welfare-foundation.org/pmsg-verbot-deutschland>

Tierversuche: Das Schwein als Messinstrument



Das Minipig oder Zwergschwein wurde bereits ab den 1940er Jahren in Nordamerika für Tierversuche gezüchtet. In Europa hat das kleinwüchsige Schwein in den 1960er-Jahren Einzug in die Labore gehalten, um biomedizinische Untersuchungen an ihm anzustellen.⁽⁴⁾ Dem Schwein werden häufig anatomische (Größe der Organe) und physiologische Ähnlichkeiten zum Menschen unterstellt.⁽¹⁹⁾

Das Schwein ist dem Menschen in Anatomie und physiologischen Parametern ähnlicher als z. B. Nagetiere und wird für verschiedenste Fragestellungen eingesetzt. Aufgrund seiner kurzen Generationszeit, frühen Geschlechtsreife und seiner großen Zahl von Nachkommen scheint es den Forscher:innen gut geeignet zu sein.

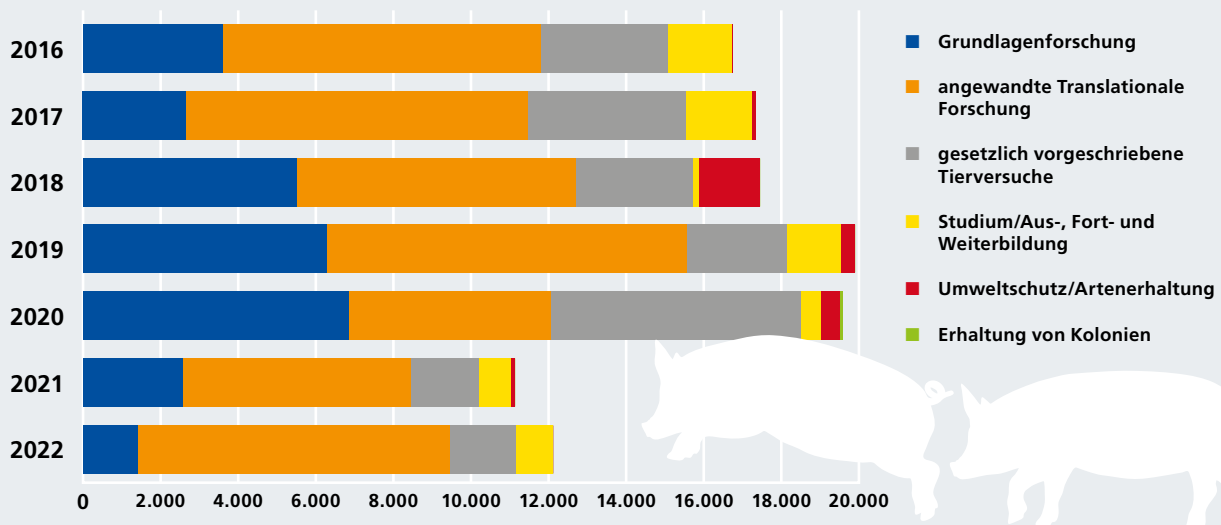
Um die Tiere in der Neuroforschung einzusetzen, argumentieren Wissenschaftler:innen, dass das Schweinehirn dem Menschen ähnliche Furchen hat. Zudem werden Schweine für Untersuchungen am Herzen oder z. B. dem Gastrointestinaltrakt gerne eingesetzt.⁽²⁰⁾ Mit Minischweinen wird Parodontitis- und Periimplantitis-Forschung betrieben und auf den dem Menschen ähnlichen IL-6 Stoffwechsel verwiesen.⁽²¹⁾ Insgesamt werden im Tierversuch jedoch in Deutschland selten Minipigs eingesetzt, sondern häufig normale Hausschweine.

Entwicklung der Versuchstierzahlen im Verlauf

Die Zahlen der in Tierversuchen verbrauchten Schweine hat in den betrachteten Jahren seit 2016 abgenommen. Im Jahr 2022 hat die Zahl der Schweine im Tierversuch wieder leicht zugenommen.⁽²²⁾

Verwendung von Schweinen zwischen 2016 und 2022

(Erhaltung von Kolonien erst seit 2020 erfasst)



Graphik 1: Während die amtlich veröffentlichten Tierversuchszahlen von 2016 bis 2019 noch stetig anstiegen, war ab 2020 ein Rückgang festzustellen, der mit Absagen oder Verschiebungen von Projekten während der Corona-Pandemie in Zusammenhang stehen könnte. Nachdem der zweite Corona-Lockdown in Deutschland endete, stiegen die Versuche mit Schweinen 2022 jedoch wieder an.⁽²²⁾ Vor allem der Einsatz der Tiere in der translationalen/angewandten Forschung hat deutlich zugenommen (orange).

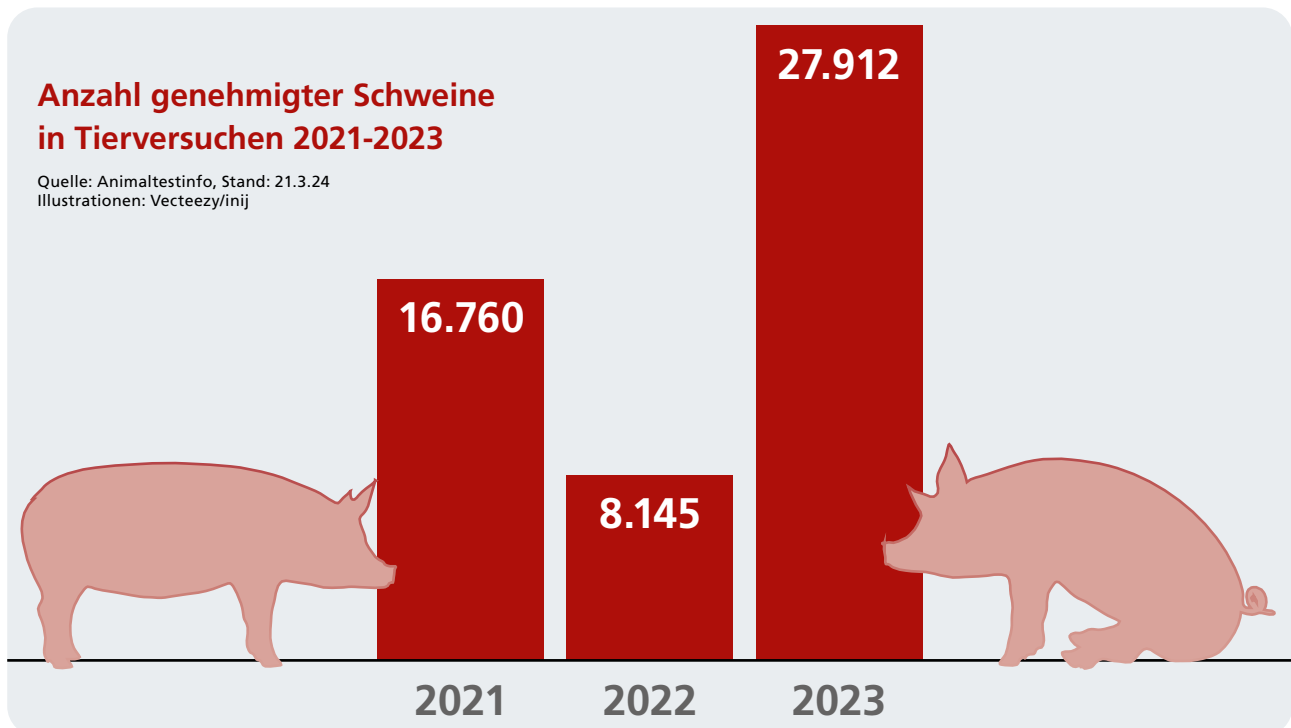
Illustrationen: Vecteezy/inij

Um zu verstehen, wofür die Tiere in Versuchen eingesetzt werden, haben wir die nichttechnischen Projektzusammenfassungen (NTPs) gesichtet.⁽²³⁾

Nichttechnische Projektzusammenfassungen (NTPs)

Jedem Antrag auf Tierversuch muss eine allgemeinverständliche, nichttechnische Projektzusammenfassung (NTP) beigefügt werden. Sie ist anonym verfasst und informiert über den Zweck eines beantragten Tierversuchs, dessen Nutzen, erwartete Schäden und Belastungen sowie Anzahl und Art der vorgesehenen Tiere. Mehr oder weniger sind auch die Maßnahmen, um den Einsatz von Tieren im Voraus zu vermeiden (Replacement), deren Zahl im Versuch zu vermindern (Reduction) oder ihr Wohlergehen zu verbessern (Refinement), angegeben.⁽²³⁾ Für die Qualität des Inhalts ist die Antragstellerin oder der Antragsteller verantwortlich. Das Bundesinstitut für Risikobewertung veröffentlicht die NTPs in der Datenbank animaltestinfo.de.

Anträge für Tierversuche werden in der Regel für einen Zeitraum von 5 Jahren gestellt, seltener für 3 Jahre. Wir haben uns mit den NTPs der Jahre 2021 bis 2023 befasst. In 2021 wurden insgesamt 95 Anträge mit Schweinen genehmigt. Diese Zahl sank im Jahr 2022 auf 78 und stieg dann 2023 wieder auf 95 an. Die Anzahl der genehmigten Schweine in diesen Anträgen ist 2023 signifikant gestiegen, von 16.767 in 2021 und 8.145 in 2022 auf 27.912 Tiere im Jahr 2023.^{(Quelle: Animaltestinfo.de, Stand: 21.3.24)⁽²³⁾}

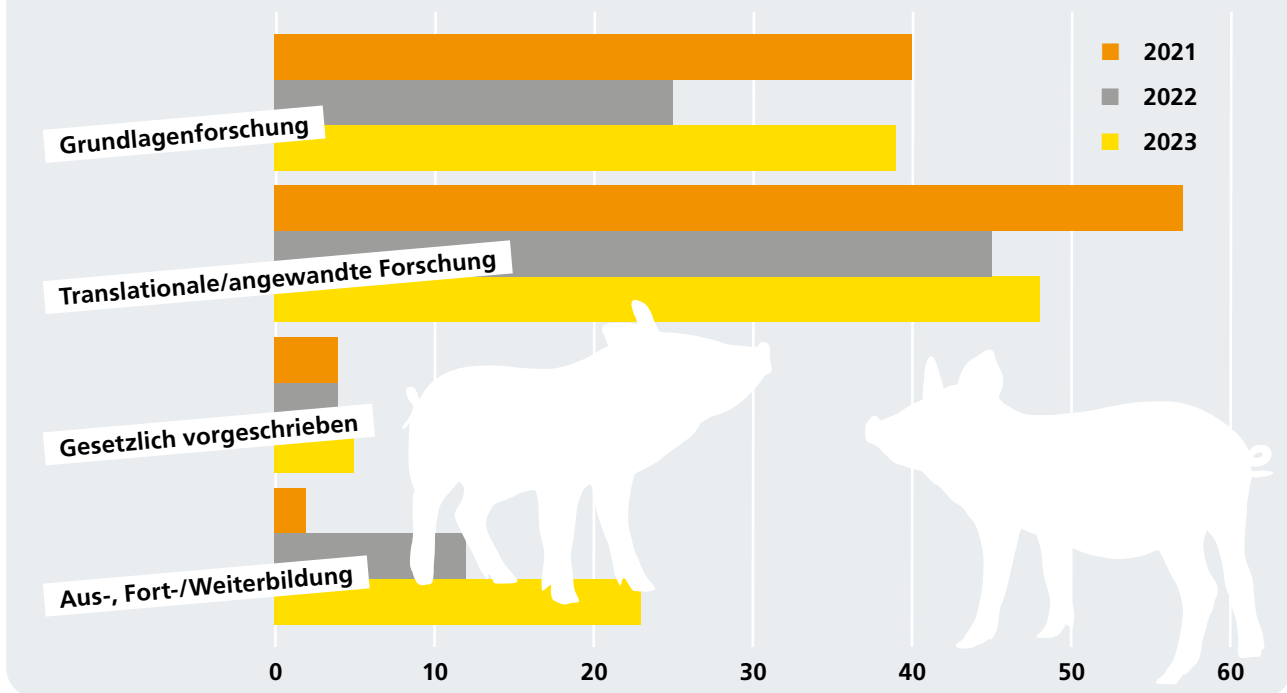


Grafik 2: Anzahl Schweine in genehmigten Tierversuchsvorhaben lt. NTPs 2021 bis 2023.

Gründe für Tierversuche an Schweinen sind neben der Grundlagenforschung vor allem die translationale und angewandte Forschung sowie die Aus-, Fort- und Weiterbildung. Häufig sind mehrere Studienziele miteinander verknüpft.

Untersuchungszwecke in den genehmigten Tierversuchsanträgen mit Schweinen

Illustrationen: Vecteezy/davaart



Grafik 3: Genehmigte Anträge zu Zwecken der Grundlagenforschung sind nach einem Rückgang in 2022 (grau) im Jahr 2023 wieder angestiegen und haben fast das Niveau von 2021 erreicht (gelb). Die translationale/angewandte Forschung ist nach einem Rückgang in 2022 (grau) wieder leicht angestiegen. Die Genehmigungen gesetzlich vorgeschriebener Tierversuche sind 2023 leicht gestiegen. Die genehmigten Anträge zu Zwecken der Aus-, Fort- und Weiterbildung sind im Jahr 2023 deutlich angestiegen (Mehrfachnennungen wurden berücksichtigt).

Schweine in der Grundlagenforschung

In der Grundlagenforschung werden zugrundeliegende Mechanismen aufgeklärt, ohne dabei direkt auf eine Therapieanwendung zu zielen. Die angewandte Forschung – zum Beispiel die Entwicklung eines Medikaments – basiert auf Grundlagenwissen. Nur wenn bekannt ist, wie z. B. eine Krankheit entsteht, lässt sich diese behandeln.⁽²⁴⁾ Gelegentlich wird argumentiert, die Wissenschaft brauche die Ergebnisse aus den Tierversuchen, um tierversuchsfreie Methoden (NAMs) zu entwickeln. Interessanterweise hat sich der Begriff „SimCor“ im Laufe der Zeit gewandelt: Während er vor 10 Jahren eine Bezeichnung für eine Simulationssoftware war, um Tierversuche im Studium zu vermeiden, wird er heute im Kontext von Tierversuchen verwendet.

Beispiele für Grundlagenforschung mit Schweinen

1. Chirurgische Techniken und Traumaforschung

In der Grundlagenforschung wurden beispielsweise neue Techniken wie ein 3D-Navigations-Laparoskop zur Visualisierung bei Tumoroperationen untersucht. Zu diesem Zweck wird den Tieren der Tumor an der gewünschten Stelle implantiert. In einem anderen Forschungsansatz wird das Phänomen des Polytraumas untersucht, mit dem Ziel, eine übermäßige Immunreaktion in der Frühphase zu mildern. Hierfür werden die Tiere narkotisiert und Schmerzmittel verabreicht. Als Beispiel für ein Polytrauma wird eine Oberschenkelknochenfraktur mit einem Bolzenschussgerät verursacht. Anschließend wird das Bolzenschussgerät auf die Rippen gesetzt, um dort Frakturen zu verursachen. Durch massive innere Blutungen, beispielsweise infolge eines Leberlappeneinschnitts, wird ein hämorrhagischer Schock ausgelöst. Die Tiere werden nach 72 Stunden euthanasiert.

2. Forschungsprioritäten und ethische Herausforderungen

Meist wird Forschung mit Schweinen betrieben, um Fragestellungen rund um menschliche Erkrankungen zu beantworten. Erkrankungen des Schweins werden vergleichsweise selten untersucht und konzentrieren sich dann oft auf Phänomene, die die Fleischleistung beeinträchtigen können. Die Forschung, die zugunsten der Schweine betrieben wird, zielt darauf ab, die Haltungsbedingungen zu verbessern und die Fleischproduktion zu optimieren, was häufig als „Tierwohl“ bezeichnet wird.

Schweine in der translationalen/angewandten Forschung

Die angewandte Forschung konzentriert sich auf ein spezifisches praktisches Ziel.⁽²⁵⁾ Die translationale Forschung überführt neue Forschungserkenntnisse aus dem Labor in die klinische Anwendung.⁽²⁶⁾

Schweine als Modellorganismen für die Behandlung von menschlichen Erkrankungen

Schweine dienen als Modellorganismen für die Entwicklung von Behandlungen für Krankheiten wie Ischämie, Herzinfarkt, Schlaganfall und Typ-2-Diabetes. Ischämie ist die verminderte oder fehlende Durchblutung von Gewebe. Dadurch kommt es zu einem Sauerstoffmangel in den Zellen. Ursachen können u. a. Arteriosklerose-Ablagerungen oder weitergeleitete Pfropfen (Embolie) sein.⁽²⁷⁾ Genetische Ursachen spielen eine Rolle. Risikofaktoren wie Übergewicht, Bewegungsmangel, Rauchen und ungesunde Ernährung als begünstigende Faktoren werden seit langem diskutiert, ebenso wie präventive Maßnahmen zur Risikominderung von Herzinfarkt und Typ-2-Diabetes.⁽²⁸⁾



Fotolia/Anatolii

Wir selbst können unser Herzinfarkt-Risiko deutlich senken – vor allem durch einen gesunden Lebensstil, schreibt die Deutsche Herzstiftung auf Ihrer Website.⁽²⁹⁾ Ähnlich verhält es sich mit dem Diabetes Typ 2: Neben einer erblichen Veranlagung gelten Übergewicht, Bewegungsmangel als die wichtigsten Verursacher. Eine unausgewogene (ballaststoffarme, fett- und zuckerreiche) Ernährung und Rauchen begünstigen die Entstehung von Typ-2-Diabetes.⁽³⁰⁾ Angesichts der Herausforderungen, alle Menschen zu einem gesunden Lebensstil zu motivieren, wird die ethische Notwendigkeit betont, gute Behandlungsmöglichkeiten zu erforschen.^(31,32)

Beispiele mit Versuchen an Schweinen in der translationalen/angewandten Forschung

1. Bildgebende Verfahren nach Rückenmarksinfarkt

Operationen mit modernsten Laser-Doppler, Gewebe-Oxygenierungs-Sonden und mit Kontrastmittelsonographie zu verfolgen, sind vielversprechend. Dafür sollte die Rolle von Albumin, ein Protein mit zahlreichen verschiedenen schützenden Funktionen im Körper, bei der Durchblutung der kleinsten Blutgefäße nach einem Rückenmarksinfarkt untersucht werden. In den Schweinen wurde ein Rückenmarksinfarkt verursacht, indem ein Teil der Aorta abgeklemmt und damit die Blutzirkulation unterbrochen wurde. Die Tiere wurden kontinuierlich mit Schlafmitteln und Opioid-Analgetika betäubt und am Ende euthanasiert.

2. Untersuchung der Gefäßblähmung

In einem anderen Fall sollten die Ursachen der Lähmung der glatten Gefäßmuskulatur in Arm- und Beingefäßen untersucht werden. Diese sind multifaktoriell. Das Ziel war es, hier Einflussfaktoren zu identifizieren. Dafür wurden die Schweine narkotisiert, der Brustkorb

aufgeschnitten, der Kreislauf an die Herzlungenmaschine angeschlossen und ein Herzstillstand ausgelöst. In einer weiteren Operation wurde ein Bypass der Herzkranzgefäße gelegt. Hiernach wurde der Einfluss verschiedener Narkosemedikamente und Substanzen untersucht. Nach den Experimenten wurden die Tiere in Narkose euthanasiert.

3. *Implantatforschung im Bereich der Zahnmedizin*

Schweine dienen als Modell für die Erforschung von dentalen Implantaten. Nach Extraktion zahlreicher Zähne im Unterkiefer wurden verschiedene Implantate getestet. Die Wundheilung wurde überwacht und die Implantate mittels Fotografie, Röntgenaufnahmen und Resonanzfrequenzanalyse bewertet, bevor die Tiere euthanasiert wurden.

Schweine in gesetzlich vorgeschriebenen Tierversuchen

Das Schwein wird in der Medizinprodukttestung eingesetzt, um ein Produkt zulassen zu können.

Beispiele für gesetzlich vorgeschriebene Tierversuche am Schwein

1. *Tests medikamentenfreisetzender Zink-Stents*

Ein Zink-Stent, der Medikamente freisetzt, wurde minimalinvasiv zur Behandlung einer koronaren Herzkrankheit getestet. Hierfür wurde zunächst eine solche Herzkrankheit im Schwein induziert. Des Weiteren wurden pathologisch veränderte Gefäßwände, wie sie häufig in atherosklerotischen Gefäßabschnitten vorkommen, mit einem dehnbaren, medikamentenbeschichteten Ballonkatheter behandelt.

2. *Wirksamkeit und Sicherheit thermischer Abtötung von Gewebetypen*

Zur Behandlung von Tumoren und Schmerzen in der Palliativmedizin sollte die Wirksamkeit und Sicherheit einer thermischen Abtötung von verschiedenen Gewebetypen in verschiedenen Körperregionen mittels hochintensivem Ultraschall überprüft werden. Die Untersuchungen fanden in tiefer Narkose statt. So diente Muskelgewebe des Schweins als „Ersatz“ für z. B. Uterusmyome und Weichteilsarkome beim Menschen, Knorpelgewebe als Analog für bestimmte Tumortypen, Knochen der Tiere als Analog für Knochenmetastasen sowie Leber, Niere und Pankreas als Analoge für Tumore des jeweiligen Organs.

Aus-, Fort- und Weiterbildung mit Schweinen

In 2023 gab es deutlich mehr Aus-, Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen mit Schweinen als in den Vorjahren.

Schulungsbeispiele am Schwein

Die Teilnehmenden werden darin geschult, mit Schweinen umzugehen, Verhalten und Allgemeinzustand zu beurteilen, Handling- und Fixationstechniken durchzuführen, intramuskuläre Injektionen für Narkosen zu setzen, künstliche Beatmungen durchzuführen, venöse und arterielle Zugänge zu legen, Transponder unter die Haut zu implantieren, Katheter in arterielle Gefäßsysteme einzuführen und die Tiere möglichst schmerzlos einschläfern zu können. In fortgeschrittenen Kursen erlernen sie z. B. je nach Fragestellung Eingriffe am Herzen, Leberoperationen durchzuführen und z. B. gynäkologische, urologische oder darmchirurgische Eingriffe. Sie lernen ferner, unter Betäubung kontrolliert Stich- oder Druckverletzungen verschiedener Organe zu verursachen (z. B. Milz, Leber, Niere, Darm, Lunge, Herz, Aorta u. a.), um sie dann zu behandeln. In fast allen Fällen endet die Schulung mit der Tötung der Tiere.

Ein vorheriges Trainingsangebot über E-Learning Plattformen^(z. B. 33, 34) ist leider nur wenig verbreitet. Einige Schulungen erfolgen auch am toten Tier, wie die Entnahme von Organen. Zudem wird eine App unter der Bezeichnung fit4pigs eingesetzt, mit der die Teilnehmenden anhand von Bildern Belastungssymptome bei Schweinen kennenlernen können.

Tierleidfreie Verfahren als Alternative

Nur etwa 25 % der neu entwickelten Arzneimittel im Bereich kardiovaskulärer Erkrankungen erhalten nach Tierversuchen die Marktzulassung. Dies ist größtenteils auf eine schlechte Vorhersagbarkeit beim Menschen aufgrund mangelnder Wirksamkeit oder unvorhersehbarer Toxizität zurückzuführen.^(35, 36)

Daher ist es auch dringend erforderlich, neue tierfreie Methoden zu entwickeln und zur Anwendung zu bringen. Beispiele gibt es viele:

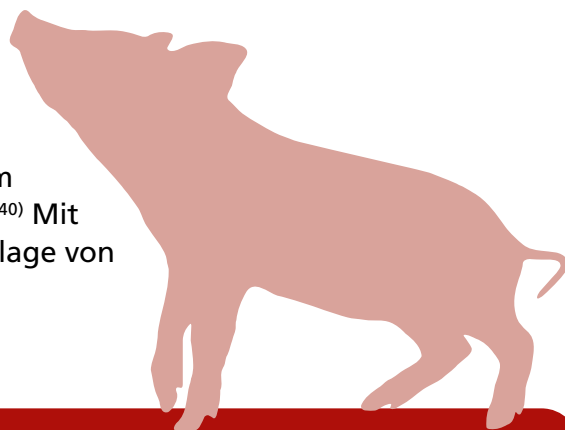
1. Natrium-Glukose-Membranproteinhemmer in vitro untersuchbar

SGLT2-Hemmer sind Medikamente, die die Rückresorption von Glukose in den Nieren hemmen und so den Blutzuckerspiegel senken. Es wurde bereits gezeigt, dass diese Medikamente Vorteile für den Herz-Nieren-Stoffwechsel bieten. Unerwünschte Effekte der mitochondrialen Funktion, der zellulären Glukoseaufnahme und Stoffwechselwege durch ungenaue Bindungen an ungewollten Bereichen der DNA konnten bereits erfolgreich in Endothelzellen der menschlichen Nabelvene untersucht werden.⁽³⁷⁾ Solche Untersuchungen erfordern nicht unbedingt Untersuchungen dazu am Schwein.

2. Herzerkrankungen untersuchen mit tierfreien Methoden

Das EU-Referenzlabor des Joint Research Centers für Alternativen zu Tierversuchen (EURL ECVAM) hat in einer Studie zahlreiche aktuelle tierfreie Modelle und Methoden beschrieben, die in der biomedizinischen Forschung zu Herzkreislauferkrankungen verwendet werden. Demnach könnten zweidimensionale In-vitro-Zellkulturen zwar bereits zahlreiche pathophysiologische Zustände des Herzens wie Herzinfarkt, Thromboembolie, Bluthochdruck, Kardiomyopathie und Herzrhythmusstörungen nachbilden. Noch geeigneter sind 3D-Gewebebestrukturen: Sie können darüber hinaus bereits die komplexere Biomechanik des Herzens oder der Blutgefäße erfassen. Aus diesem Grund werden innovative in-Vitro-Modelle auf der Grundlage von 3D-Zellkulturen, bestehend aus humanrelevanten Sphäroiden, biologisch gedruckten Geweben oder Organ-on-Chip-Geräten favorisiert. Diese Systeme konzentrieren sich auf die Nachahmung von struktureller Organisation, Belastung durch Scherkräfte, Druck durch eine Organwand hindurch, mechanische Dehnung und elektrischer Stimulation.^(38, 39) Allerdings werden in-Vitro-Tests bzw. Simulatoren derzeit noch vor den vorgeschriebenen in-vivo-Tests am Tier genutzt und können so den Tierversuch zumindest reduzieren.

Berichtet wird auch von der Möglichkeit, Computermodellierungen und -simulationen in den Zulassungsprozess für medizinische Produkte zu integrieren. Informationsbasis ist dabei Daten aus Humanexperimenten, z. B. von gesunden Menschen zu Ionenkanaleigenschaften, um das Aktionspotenzial von Kardiomyozyten zu simulieren.⁽⁴⁰⁾ Mit patientenspezifischen Computernmodellen z. B. auf Grundlage von



MRT-Daten lassen sich Vorhersagen treffen und die Entscheidung über die beste Behandlung von Patienten unterstützen.

Für die Aus-, Fort- und Weiterbildung gibt es inzwischen überzeugende Alternativen, die aufgrund der Genauigkeit der Nachbildungen wirklich beeindruckend sein können.

3. SynDaver: Nachbau des menschlichen Körpers

Eine sehr überzeugende Alternative zum Training chirurgischer Techniken sind die Modelle von SynDaver aus Tampa in Florida.⁽⁴¹⁾ Das Unternehmen hat u. a. ausgefeilte, aufwändige chirurgische Simulatoren des Menschen entwickelt. Sie besitzen ein komplettes Muskel-Skelett-, Herz-Kreislauf-, Atem- und Magen-Darm-System. Das Organgewebe wurde genau nachgebildet, um die wesentlichen mechanischen und physikalischen Eigenschaften von lebendem Gewebe nachahmen zu können. Das eingebaute Herz kann synthetisches Blut pumpen. Das Modell ist außerdem kompatibel mit allen bekannten Bildgebungssystemen und medizinischen Geräten.⁽⁴²⁾ Das Modell kann eine Vielzahl an Tierversuchen am Schwein ersetzen.

4. Hirngefäßaneurysmen-Modell

Ein Forschungsteam der Technischen Universität Hamburg (TUHH) und des Universitätsklinikums Eppendorf (UKE) hat ein neues Modell entwickelt, um Tierversuche für die Simulation der Behandlung von Hirngefäßaneurysmen zu ersetzen. Das Trainingsmodell heißt HANNES (Hamburger Anatomische neurointerventionelle Simulationsmodell). Aneurysmen der Hirngefäße sind Aussackungen von Blutgefäßen, die aufgrund des ständigen Blutdrucks innerhalb des Gefäßes platzen können. Die Folge ist eine lebensgefährliche Hirnblutung. Aus- und Weiterbildungskurse für die nötigen Operationen der betroffenen Gefäße am Gehirn finden normalerweise an Kaninchen oder Schweinen statt. Das Simulationsmodell bietet die Möglichkeit, einzelne Gefäßabschnitte während des Trainings auszutauschen und verschiedene patientenspezifische Anatomien mit Aneurysmen zu behandeln.⁽⁴³⁾

Aussicht

Arzneimittelentwickler haben ein großes Interesse an humanspezifischen Verfahren. Wissenschaftler arbeiten an Lösungen, auch für den besonders komplizierten systemischen Ansatz. Erfolge gibt es u. a. im Bereich der Stammzellforschung, der bildgebenden Verfahren und der in-silico-Verfahren. Jede neue Technik trägt zu einer Beschleunigung der Entwicklungen insgesamt bei. Sind die Verfahren erst einmal entwickelt, können sie auch jenseits der Risikobewertung von potenziellen Arzneimitteln zu einer Verringerung der Tierversuche beitragen. Dafür müssen sie flächendeckend bekannt gemacht werden und finanziell umsetzbar sein. So können neue technische Möglichkeiten den Weg für ganz neue Forschungsansätze ebnen, auch in der Grundlagen- und angewandten Forschung.

Forderung nach angemessener Förderung

Eine angemessene Förderung bleibt entscheidend für die zügige Entwicklung leistungsfähiger, tierversuchsfreier Verfahren. Trotz dieser vielversprechenden Entwicklungen fließt der Großteil der Forschungsgelder jedoch weiterhin in Tierversuchsvorhaben. Daher fordert der Bundesverband Menschen für Tierrechte eine Umschichtung der Fördermittel, um dem in der EU-Richtlinie 2010/63/EU formulierten Ziel des Ausstiegs aus dem Tierversuch näher zu kommen.



Reduktionsstrategie 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 eine Reduktionsstrategie entwickelt 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 der EU. Wer ernsthaft eine erfolgreiche Entwicklung der neuen Methoden verfolgt, muss für diesen Wissenschaftszweig innerhalb der Lebenswissenschaften einen mindestens ebenso hohen Etat ausweisen wie für die tierexperimentelle Forschung.

Zielgerichtete Förderung und Verbot bestimmter Tierversuche

Ebenso unentbehrlich sind neue Kriterien bei der Vergabe von Fördermitteln sowie die Förderung von Nachwuchswissenschaftler:innen. 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. Verbotsregelungen 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. 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! Das Projekt des Bundesverbands InVitro+Jobs trägt dazu bei, tierversuchsfreie Verfahren und Wissenschaftler vorzustellen und die Information und Vernetzung in diesem Bereich zu fördern.

Literatur/Quellen:

- (1) Humboldt-Universität zu Berlin. Zoologische Lehrsammlung: Vorderextremität eines Hausschweines. Online. <https://www.sammlungen.hu-berlin.de/objekte/zoologische-lehrsammlung/46734/>
- (2) Frantz LAF, Haile J, Lin AT, et al. (2019). Ancient pigs reveal a near-complete genomic turnover following their introduction to Europe. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2019 Aug 27;116(35):17231-17238. doi: 10.1073/pnas.1901169116.
- (3) Albert-Schweitzer-Stiftung für unsere Mitwelt (2020). Mastschweine. Online. <https://albert-schweitzer-stiftung.de/massentierhaltung/schweine/mastschweine>
- (4) Dollinger, P. (o. J.). Schweinerassen. Zootier-Lexikon. Online. https://www.zootier-lexikon.org/index.php?option=com_k2&view=item&id=7960:schweinerassen&Itemid=259
- (5) Destatis Statistisches Bundesamt (2023). Schweinebestand 2023 im Vergleich zum Vorjahr nahezu konstant. Online. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/schweine.html>
- (6) Vier Pfoten (2022). Schweinehaltung. Die neugierigen und geselligen Tiere können ihr natürliches Verhalten in der Intensivmast nicht ausleben. 31.1.2022 Online. <https://www.vier-pfoten.de/kampagnen-themen/themen/nutztiere/schweine/schweine>
- (7) Grimm D. (2023). What are farm animals thinking? New research is revealing surprising complexity in the minds of goats, pigs, and other livestock. *Science*. 2023 Dec 8; 382(6675): 1103-1107. doi: 10.1126/science.adn3270. Epub 2023 Dec 7. PMID: 38060635.
- (8) Croney CC, Boysen ST. Acquisition of a Joystick-Operated Video Task by Pigs (*Sus scrofa*). *Front Psychol*. 2021 Feb 11; 12:631755. doi: 10.3389/fpsyg.2021.631755. PMID: 33679560; PMCID: PMC7928376.
- (9) Moscovice, L.R., Eggert, A., Manteuffel, C. & Rault, J.-L. (2023). Spontaneous helping in pigs is mediated by helper's social attention and distress signals of individuals in need. *Proc. R. Soc. B* 290: 20230665. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.0665>
- (10) Fübler, C. (2012). Das unterschätzte Tier: Das Schwein weiß um sein Ich. Online. <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2012-05/unterschaetztes-tier-schwein>
- (11) Berndorff, J. (2016). Schweine wie wir. *Bild der Wissenschaft*. Online. <https://www.wissenschaft.de/erde-umwelt/schweine-wie-wir/>
- (12) Thieme vet (o. J.). Qualzucht. Zuchtsauen und Mastschweine: Mehr Nachkommen und immer schwerer! Online. <https://vet.thieme.de/aktuelles/qualzucht/detail/zuchtsauen-und-mastschweine-mehr-nachkommen-und-immer-schwerer-438>
- (13) Demmler, D. (2011). Leistungsabhängige Gesundheitsstörungen bei Nutztieren für die Fleischerzeugung (Schweine, Rinder, Hühner, Puten) und ihre Relevanz für § 11b Tierschutzgesetz („Qualzucht“). Dissertation an der FU Berlin, Fachbereich Veterinärmedizin, Berlin. <https://refubium.fu-berlin.de/handle/fub188/6036>
- (14) Schuler, G. (2020). Equines Choriongonadotropin: Biologie und veterinärmedizinische Bedeutung. *Tierarzt Prax Ausg G Grosstiere Nutztiere* 2020; 48(05): 344-354, DOI: 10.1055/a-1235-7973. Online. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1235-7973>
- (15) Animals United (2022). PMSG: Auch in Deutschland wird Stuten-Blut abgezapft! Online. <https://animalsunited.de/blog/pmsg-auch-in-deutschland-wird-stuten-blut-abgezapft/>
- (16) Zweites Deutsches Fernsehen. planet.e. (2023). Stutenfarmen – Pferdeleid für unser Schnitzel. Online. <https://www.zdf.de/dokumentation/planet-e/planet-e-stutenfarmen--pferdeleid-fuer-unser-schnitzel-100.html>
- (17) Abeomics: PMSG Native Protein. https://www.abeomics.com/advanced-search-result?keywords=32-2060&osCsid=d78omasusuvuf38vl9rveif5&search_sbt=
- (18) Biomol: PMSG Recombinant Protein. <https://www.biomol.com/de/produkte/proteine-und-peptide/proteine/pmsg-recombinant-protein-abe-32-2060-5000>
- (19) Stahn, R. M. (2008). Entwicklung und Charakterisierung eines Vierkammer-Working-Hearts zur Untersuchung eines neuen Verfahrens des EKG-Mappings. Dissertation am Deutschen Herzzentrum, Berlin.
- (20) Charalambakis, N. (2008). Der Einfluss der Schnittführung auf die Durchblutung von Darmanastomosen – eine vergleichende Studie an Mensch und Schwein. Dissertation RWTH Aachen.
- (21) Bundesinstitut für Risikobewertung (2024). Animaltestinfo. Datenbank zu Tierversuchsvorhaben in Deutschland. Online. <https://www.animaltestinfo.de/>
- (22) Deutsches Zentrum zum Schutz von Versuchstieren (2023). Verwendung von Versuchstieren im Berichtsjahr 2022. https://www.bf3r.de/de/verwendung_von_versuchstieren_im_berichtsjahr_2022-313306.html

- (23) Bundesinstitut für Risikobewertung (o. J.). Nichttechnische Projektzusammenfassung (NTP). Online. (20.03.24). https://www.bfr.bund.de/de/a-z_index/nichttechnische_projektzusammenfassung__ntp_-261809.html
- (24) Leibniz-Institut für Neurobiologie Magdeburg (2024). Wozu braucht man Grundlagenforschung? Online. <https://www.lin-magdeburg.de/brain-facts/wozu-braucht-man-grundlagenforschung>
- (25) Meyer-Krahmer, F. & Schmoch, U. (2004). Zur Bedeutung der angewandten Grundlagenforschung – Ergebnisse einer schriftlichen Befragung bei Fraunhofer-Instituten. Fraunhofer ISI Discussion Papers Innovation System and Policy Analysis, No 4/2004, Karlsruhe.
- (26) Stammzellnetzwerk. NRW (2024). Translationale Forschung. Online. <https://www.stammzellen.nrw.de/translation/was-ist-translation>
- (27) Gesundheitsinformation.de (2024). Ischämie. IQWiG. Online. <https://www.gesundheitsinformation.de/glossar/ischaemie.html>
- (28) Cholesterin neu verstehen (2024). Online. <https://www.cholesterin-neu-verstehen.de/>
- (29) Deutsche Herzstiftung (2024). Herzinfarkt-Ursachen kennen und vorbeugen. <https://herzstiftung.de/infos-zu-herzerkrankungen/herzinfarkt/ursachen>
- (30) Bundesministerium für Gesundheit (2024). Diabetes mellitus Typ 1 und Typ 2. Online. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/themen/praevention/gesundheitsgefahren/diabetes>
- (31) Bionity.com (2024). Genfer Deklaration des Weltärztebundes. Gelöbnis. Online. https://www.bionity.com/de/lexikon/Genfer_Deklaration_des_Welt%C3%A4rztebundes.html
- (32) Medicro Clinical Trial Services and Medical Translations (2024). Deklaration von Helsinki. Online. <https://medicro.de/enzyklopaedie/deklaration-von-helsinki/>
- (33) Universität Giessen (2024). E-Learning Aktivitäten am Fachbereich. Online. <https://www.uni-giessen.de/de/fbz/fb10/studium-und-pruefungen/e-learning>
- (34) Berliner Kompaktkurse (2024). Kokus-Kurse zu verschiedenen Tiermodellen. Online. <https://www.berliner-kompaktkurse.de/e-learning-tiermodelle.html>
- (35) Wong, C. H., Siah, K. W., Lo, A. W. (2019). Estimation of clinical trial success rates and related parameters, *Biostatistics*, 20(2), pp. 273-286, doi:10.1093/biostatistics/kxx069.
- (36) Daskalopoulos, E. P., Gribaldo, L., Dura, A. & Whelan, M. (2022), Advanced non animal models in biomedical research – Cardiovascular diseases – Executive summary, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/185429, JRC130702.
- (37) Zügner, E.; Yang, H.-C.; Kotzbeck, P.; et al. (2022). Oscarsson, J.; et al. Differential In Vitro Effects of SGLT2 Inhibitors on Mitochondrial Oxidative Phosphorylation, Glucose Uptake and Cell Metabolism. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 7966. <https://doi.org/10.3390/ijms23147966>
- (38) European Commission, Joint Research Centre, Capellini, K., Fanni, B., Gasparotti, E. et al. (2022). Advanced non-animal models in biomedical research – Cardiovascular diseases, Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/94608>
- (39) Dura, Adelaide; Evangelos-Panagiotis Daskalopoulos; Gribaldo, Laura; Deceuninck, Pierre (2022): EURL ECVAM Review of non-animal models in biomedical research – Cardiovascular diseases. European Commission, Joint Research Centre (JRC) [Dataset] PID: <http://data.europa.eu/89h/20947a04-86ef-473f-8907-c658e4050c24>
- (40) O'Hara T, Vira'g L, Varro' A, Rudy Y (2011). Simulation of the Undiseased Human Cardiac Ventricular Action Potential: Model Formulation and Experimental Validation. *PLoS Comput Biol* 7(5): e1002061. doi:10.1371/journal.pcbi.1002061
- (41) SynDaver – beyond human (2024). Online. <https://syndaver.com/>
- (42) <https://syndaver.com/product/syntissue-surgical-model/>
- (43) Technische Universität Hamburg (TUHH). Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik (PKT) (2024). Medizinisches Simulationsmodell HANNES. Online. <https://www.tuhh.de/pkt/institut/ausstattung/hannes>.

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 unseren Tierrechte-Newsletter und folgen Sie uns auf Facebook: 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:
Severinusstr. 52 | 53909 Zülpich
Tel. 02252 - 830 12 10 | Fax 02252 - 830 12 11
info@tierrechte.de | www.tierrechte.de

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