

Tierisches Leid für menschliche Gesundheit?

Tierversuche in der neurobiologischen Forschung: Eine ethische Fallanalyse.



Verfasserin:

Annina Stadelmann

Klasse G19L

Stirnrütistrasse 40

6048 Horw

Betreuende Lehrperson:

Herr Tommi Mendel

Korreferentin:

Frau Patricia Kurt

Inhalt

Vorwort.....	3
1 Einleitung	4
2 Methodik.....	6
2.1 5-Schritte-Modell.....	6
2.2 Quellenrecherche und -Auswertung.....	8
2.3 Empirische Recherche und Auswertung	9
3 Allgemeine Fakten.....	10
3.1 Tierversuche in der Schweiz	10
3.2 Alternativen zu Tierversuchen	11
4 Geltendes Recht.....	12
4.1 3-R Prinzip.....	12
4.2 Antrag und Bewilligung.....	13
4.3 Kontrollen	13
5 Tierethische Aspekte.....	14
6 Der Versuch - Assoziation von Musik mit Belohnung.....	17
7 Argumentation	19
7.1 Stakeholder.....	19
7.2 Kontextsensibilität	20
7.3 Moralische Frage	21
7.4 Die Argumente.....	22
7.5 Kontraargumente.....	24
7.6 Proargumente.....	25
8 Evaluation der Argumente	27
9 Implementierung	30
10 Schlussfolgerungen	33
Quellenverzeichnis.....	36
Abbildungsverzeichnis	38
Redlichkeitserklärung	39

Vorwort

Meine Einstellung zu Tierversuchen war seit meiner Kindheit ablehnend. Ich liebte Tiere schon von klein auf und tue es immer noch, und so konnte ich mir nicht vorstellen, wie man Tiere in kleine Käfige einsperren und sie nur zu Laborzwecken nutzen kann. Ich war mir meiner Meinung sicher und habe mich deshalb auch kaum mit diesem Thema befasst.

Im Rahmen eines Praktikums konnte ich im Sommer 2021 eine Woche lang Einblick in verschiedene Labore der Universität Freiburg gewinnen, in welchen mit Tieren im Bereich der Neurowissenschaften geforscht wurde. Aufgrund von Gesprächen mit den Wissenschaftler*innen und dem Einblick in ihre Arbeit mit den Tieren begann ich, meine zuvor noch als fix geglaubte Meinung zu hinterfragen. Ich fing an, mich mehr für das Thema Tierversuche und den Zusammenhang mit der medizinischen Entwicklung zu interessieren und mir wurde die Komplexität dieser Thematik mehr und mehr bewusst.

Die Thematik der Tierversuche wollte ich mit meinem Interesse an der Neurologie verbinden. So habe ich für diese Arbeit nach einem Versuch im Bereich des assoziativen Lernens gesucht, was sich als schwieriger als gedacht herausstellte. Mir wurde mitgeteilt, dass sich momentan sehr wenige Forschungsgruppen mit dem Thema des assoziativen Lernens auseinandersetzen. Es brauchte zahlreiche E-Mails und weitergeleitete Kontakte, bis ich schlussendlich auf den Versuch stiess, welcher in dieser Arbeit behandelt wird.

Die Realisierung dieser Arbeit war nur möglich durch die Unterstützung von einigen Personen. Ein grosser Dank geht an meinen Mentor Tommi Mendel für die Begleitung und Betreuung während dem Entstehungsprozess dieser Arbeit und die vielen Tipps und Ideen, die schliesslich zum vorliegenden Endprodukt führten.

Ebenfalls danke ich Frau Dr. med. vet. Andrina Zbinden und den Herren Prof. Dr. Johannes Gräff, Prof. Dr. Markus Wild und Eric Koch für die interessanten und aufschlussreichen Interviews und den Einblick in ihre Arbeit, ob als Forscher, als Tierschutzbeauftragte oder als Tierphilosoph.

Ein weiterer Dank geht an Herrn Dr. Marcus Haag, welcher mir eine Einsicht in einige Labore an der Universität Freiburg ermöglicht hat und mich somit für das Thema dieser Arbeit inspirierte.

Auch danke ich meiner Mutter Julia Stadelmann und meiner Kollegin Leonie Rösli für das Gegenlesen und Korrigieren meiner Arbeit.

1 Einleitung

Tierversuche sind ein aktuelles und kontrovers diskutiertes Thema. Mit der Abstimmung über die Volksinitiative zum Tier- und Menschenversuchsverbot wurde darüber im Februar 2022 schweizweit debattiert.¹ Bereits wenige Monate nach der Ablehnung dieser Vorlage starteten die Tierversuchsgegner im Juli einen weiteren Versuch mit einer abgeschwächten Version der Initiative.²

Die Meinungen zu diesem Thema sind gespalten. Für die einen ist es unvorstellbar und kann nicht entschuldigt werden, dass Tiere für die Durchführung wissenschaftlicher Versuche benutzt werden. Für andere sind Tierversuche unausweichlich, um neue Forschungserkenntnisse zu gewinnen und dadurch die Möglichkeit für neue Medikamente zu schaffen. Die Tiere selbst können sich nicht wehren, wenn ihnen Unrecht geschieht. Deshalb ist es umso wichtiger, dass wir Menschen ihre Interessen wahrnehmen und uns für ihr Wohl einsetzen. Eine Abwägung von Nutzen und Schaden ist somit unumgänglich.

Bei der Thematik der Tierversuche sind viele Ängste involviert. Wie können ohne Tierversuche neue Medikamente gefunden werden? Was ist, wenn man selbst auf ein neues Medikament zur Heilung hofft? Besonders im Bereich der Neurowissenschaften ist die Forschung noch stark auf Tierversuche angewiesen. Durch die Komplexität des Gehirns ist noch vieles unbekannt und vorhandene Alternativen zu Tierversuchen nicht anwendbar. Aufgrund der alternden Gesellschaft werden neurologische Alterskrankheiten wie Parkinson und Alzheimer immer aktueller und treten vermehrt auf. Somit ist die Erforschung dieser Krankheiten und die Entwicklung von Medikamenten und Therapien von grossem Interesse und hat für viele Menschen eine hohe Relevanz.

Daher ist es verständlich, dass in der Debatte um Tierversuche in der Forschung viele Emotionen im Spiel sind. Doch gerade deshalb ist es wichtig, die verschiedenen Interessen aller Beteiligten aus einer neutralen Perspektive zu betrachten, um ein allgemein vertretbares ethisches Urteil fällen zu können.

In dieser Arbeit befasse ich mich mit der ethischen Rechtfertigung von Tierversuchen. Dafür konzentriere ich mich auf einen bestimmten Versuch aus dem Bereich des assoziativen Lernens in der neurowissenschaftlichen Forschung, in welchem mit Ratten als Versuchstiere gearbeitet wird.³ Vorgehen werde ich nach dem 5-Schritte-Modell der ethischen Entscheidungsfindung.⁴ Mein Ziel ist es, herauszufinden, ob die Durchführung dieses spezifischen Tierversuchs ethisch gerechtfertigt ist.

Im ersten Teil meiner Arbeit beschreibe ich die angewandte Methode des 5-Schritte-Modelles genauer. Weiter erläutere ich allgemeine Fakten und die gesetzlichen Grundlagen für die Durchführung von Tierversuchen in der Schweiz. Verschiedene Alternativen zu Tierversuchen werden vorgestellt und tierethische Aspekte von unterschiedlichen Philosoph*innen und Ethiker*innen erläutert. Auf den spezifischen Versuch, welchen ich in dieser Arbeit untersuche, wird ebenfalls genauer eingegangen.

Im zweiten Teil führe ich Argumente für und gegen die ethische Legitimität des untersuchten Versuches auf und wäge diese gegeneinander ab. Die Argumente stammen aus den zuvor gesammelten Fakten, aus einer Auseinandersetzung mit tierethischen Aspekten sowie aus Interviews mit Forschern und

¹ Der Bundesrat Tier- und Menschenversuchsverbotsinitiative, online (16.09.22)

² SRF neue Tierverbotsinitiative, online (16.09.22)

³ Vgl. für genauere Ausführung Kapitel 6: Der Versuch – Assoziation von Musik mit Belohnung

⁴ Vgl. Bleisch, Huppenbauer & Baumberg 2021

Philosophen. Dies führt mich am Schluss zu einer Entscheidung über die ethische Rechtfertigung dieses Versuches.

Im letzten Teil führe ich Umsetzungsmöglichkeiten des gefallenen Entscheides in der Praxis und Verbesserungsvorschläge in Bezug auf das Tierwohl auf. Ebenfalls reflektiere ich den Arbeitsprozess, die verwendete Methode und die Ergebnisse meiner Arbeit, und gebe einen Ausblick auf weitere Forschungsthemen und Fragestellungen, welche sich mir im Laufe dieser Arbeit eröffnet haben.

2 Methodik

Im folgenden Kapitel wird die Vorgehensweise und die Auswertung der Quellen, welche in dieser Arbeit zur Anwendung kamen, genauer erläutert. Das 5-Schritte-Modell der ethischen Entscheidungsfindung diente mir dabei als Vorlage.⁵ Ich habe mir jedoch erlaubt, einige kleine Änderungen daran vorzunehmen und es an mein Fallbeispiel anzupassen.⁶

2.1 5-Schritte-Modell

Das 5-Schritte-Modell soll eine Hilfestellung zur ethischen Entscheidungsfindung sein. Im Folgenden beziehe ich mich auf das gleichnamige Buch von Barbara Bleisch, Markus Huppenbauer und Christoph Baumberg.⁷

Um eine fundierte ethische Entscheidung treffen zu können, ist es unabdingbar, verschiedene Fakten, Motivationen und gesetzliche Regelungen betreffend der Fragestellung zu kennen. Im ersten Schritt werden Informationen gesammelt und geordnet.

Zu Beginn sollen die harten Fakten zusammengetragen werden. Dabei ist zu beachten, dass in der heutigen Zeit das Beschaffen von Informationen viel weniger ein Problem darstellt als die Zuverlässigkeit dieser. So ist es wichtig, das gesammelte Wissen auf Wahrheitsgehalt und Objektivität zu untersuchen. Erst wenn die Fakten zusammengesucht und überprüft sind, kann ein Überblick über das zu bewertende Thema erstellt werden.

Ebenfalls ist die Analyse des geltenden Rechtes wichtig, da dessen Einhaltung selbst ein moralischer Wert ist und sich die meisten Menschen daran halten. Das bedeutet jedoch nicht, dass das Gesetz nicht hinterfragt werden soll. Denn es gibt auch Gesetze, die sich widersprüchlich zur Ethik verhalten. So war etwa die Aufnahme von Juden während des zweiten Weltkrieges von Gesetzes wegen verboten.

Für die spätere Analyse der Argumente müssen zuerst alle Betroffenen identifiziert werden. Ethische Konflikte entstehen durch das Aufeinandertreffen von verschiedenen Interessen und Meinungen. Die einzelnen Personen oder Personengruppen, die diese Interessen vertreten, nennt man Stakeholder. Erst wenn alle Betroffenen und ihre Interessen einbezogen werden, kann es zu einem vollständigen ethischen Diskurs kommen.

Um moralische Streitfragen zu bearbeiten und die Implementierung umsetzungsfähig zu machen, muss die Fähigkeit entwickelt werden, die Interessen und Ängste der Betroffenen zu identifizieren. Dazu müssen die historischen, gesellschaftlichen und kulturell-weltanschaulichen Kontexte in Betracht gezogen werden. In Deutschland ist es beispielsweise aufgrund geschichtlicher Hintergründe schwierig, über Sterbehilfe zu debattieren. Bei diesem Thema kommen schnell Erinnerungen an die systematische Tötung von Menschen mit Behinderungen zur Zeit der Nationalsozialisten auf.

Ist dieser erste Schritt bewältigt und alle Informationen zusammengetragen, muss die moralische Frage, welche zu beantworten ist, herausgefiltert werden. Diese ist dadurch zu erkennen, dass sie fundamentale Werte und Interessen, wie Leben, Freiheit und Autonomie, anspricht. Die Antwort auf eine moralische Frage ist keine Angelegenheit von persönlichen Interessen und Zwecken, sondern soll allgemein verbindlich und unparteiisch sein. Sie bezieht sich nicht auf die faktischen Möglichkeiten, sondern vielmehr darauf, nach welchen Geboten und Verboten gehandelt werden soll.

⁵ Vgl. Bleisch, Huppenbauer & Baumberg 2021

⁶ Vor allem im «ersten Schritt: Harte Fakten» habe ich einige Änderungen bezüglich der Unterteilung vorgenommen. So entstanden die neuen Kapitel «der Versuch» und «tierethische Aspekte», und auf die Stakeholder wurde erst später unter dem Kapitel «Argumentation» eingegangen. Diese Änderungen verleihen der Arbeit eine andere, geeignetere Gewichtung.

⁷ Bleisch, Huppenbauer & Baumberger 2021, S. 17-127

Ebenfalls werden in diesem zweiten Schritt die aussermoralischen Aspekte aussortiert. Für die ethische Entscheidungsfindung sind beispielsweise die Aspekte des Geldes oder der gesetzlichen Grundlagen nicht von Bedeutung und können allenfalls eher hinderlich sein. Sie werden in einem späteren Schritt für die Implementierung wieder relevant und miteinbezogen.

Im dritten Schritt werden nun die Interessen und Argumente der in Schritt 1 gefunden Stakeholder identifiziert und analysiert. Für die spätere Entscheidungsfindung ist es hilfreich, sich die verschiedenen Werte der einzelnen Argumente vor Augen zu halten. Ebenfalls gibt es verschiedene Moraltheorien, welche unterschiedliche moralische Handlungsoptionen aufzeigen.

Nehmen wir zur Erklärung der Unterschiede als Fallbeispiel einen Flugzeugabschuss. Terroristen haben die Kontrolle über ein Flugzeug erlangt und steuern es nun direkt auf ein Hochhaus zu. Bei einem Abschuss werden aktiv unschuldige Flugzeuginsassen umgebracht. Lässt man das Flugzeug jedoch weiterfliegen, so besteht die Möglichkeit auf noch mehr Tote. Wie soll man handeln? Um diese Frage zu beantworten, wird auf die drei Moraltheorien Konsequentialismus, Deontologie und Tugendethik zurückgegriffen.

Für den Konsequentialismus zählt einzig und allein die Konsequenz einer Handlung. So würde ein konsequentialistisch argumentierender Mensch in unserem Fallbeispiel das Flugzeug abschiessen und wenige unschuldige Menschen aktiv töten, um viele ebenfalls unschuldige Menschen zu retten. Dass ihn dies faktisch zu einem Mörder macht, ist für ihn zweitrangig. Dieser Ansatz birgt jedoch auch einige Probleme. Ganz nach dem Motto «der Zweck heiligt die Mittel» legitimiert er einerseits menschenrechtsverletzende Handlungen wie etwa Foltern zur Informationsbeschaffung, wenn damit Leben gerettet werden kann. Ein weiteres Problem ist, dass der Konsequentialismus viel mit Wahrscheinlichkeiten rechnet und bis jetzt noch ungeschehene Ereignisse in die Evaluierung miteinbezieht. So nimmt er etwa an, dass durch einen Flugzeugabschuss die Zerstörung des Hochhauses verhindert werden kann. Doch ob das Flugzeug das Hochhaus wirklich getroffen hätte, lässt sich nicht definitiv sagen. Eine Untergruppe des Konsequentialismus ist der Utilitarismus. Das Ziel des moralischen Handelns sei laut dieser Theorie, «die Handlungsoption zu wählen, welche bei den von der Handlung Betroffenen die Summe der Lust und des Glückes vermehrt und die Summe der Schmerzen und des Leids vermindert.»⁸

Die Deontologie (griechisch *to deon* = das Pflichtgemässe) fokussiert sich auf das Individuum. Laut der Deontologie gibt es gewisse Handlungen, die auf keinen Fall ausgeführt werden dürfen, egal was die Folgen sind. Beispiele dafür sind Töten, Foltern oder Versprechen brechen. Die Rechte der Individuen erhalten einen besonderen Stellenwert und jeder Mensch hat ein moralisches Recht auf Leben und auf körperliche Unversehrtheit. Diese Rechte sind unbedingt zu schützen. Nach der Deontologie dürfte das Flugzeug nicht abgeschossen werden, denn damit verletzt man das Lebensrecht der Menschen im Flugzeug. Die Problematik der Deontologie liegt in der Kollision der Pflichten in der praktischen Anwendung. In unserem Beispiel sollen sowohl die Menschen im Flugzeug, wie auch diejenigen im Hochhaus gerettet werden. Ebenfalls wird der Deontologie vorgeworfen, den gesunden Menschenverstand ausser Acht zu lassen.

Die Tugendethik geht noch tiefer in die Handlung von Einzelpersonen ein. Sie stellt sich die Frage: »Wer will ich sein?«. Der Charakter der moralischen Handlung und somit die handelnde Person werden in den Mittelpunkt gestellt.⁹ «In der Tugendethik geht es nicht bloss um die Orientierung am moralisch Richtigen, sondern um die Orientierung am umfassend Guten.»¹⁰ Sie nimmt somit weniger Bezug auf

⁸ Hager 2015, 25

⁹ Petrus 2015

¹⁰ Bleisch, Huppenbauer & Baumberger 2021, 78

die moralische Richtigkeit oder Falschheit eines Argumentes, sondern auf die Motive und Hintergründe der handelnden Person. Wichtig sind Werte wie Mut und Loyalität. So stellt sich ein Tugendethiker in Bezug auf den Flugzeugabschuss nicht die Frage, was er nach den moralischen Regeln tun sollte. Ihm ist es wichtig zu überdenken, was er für eine Person ist, wenn er den Befehl zum Abschuss des Flugzeuges gibt oder unterlässt.

Diese Moraltheorien erlauben es, eine ethische Problematik aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten. Es geht nun darum, die relevanten Argumente mit Hilfe der Moraltheorien und Werten herauszufiltern und gegebenenfalls zu ergänzen.

Erst im vierten Schritt werden die zuvor gefundenen Argumente gegeneinander abgewogen und beurteilt. Für die Evaluierung müssen die einzelnen Argumente auf Stichhaltigkeit und Gültigkeit überprüft und anschliessend gewichtet werden. Sie dürfen nicht wie Trümpfe ausgespielt werden. Ihre Gewichtung muss anhand weiterer Argumente gut begründet und die gefundene Entscheidung gegenüber allen vernünftigen Personen rechtfertigbar und frei von jeglichen Meinungseinflüssen und Parteilichkeit sein. Dies setzt Objektivität und kritische Selbstdistanzierung voraus, denn auch wir sind nur ein Stakeholder unter vielen, und unsere Anliegen müssen in einer ethischen Entscheidungsfindung gleich gewertet werden wie alle anderen.

Ist eine Entscheidung getroffen, geht es darum, diese in der Praxis umsetzungsfähig zu machen. Dies ist die Aufgabe des fünften Schrittes, der Implementierung. Dazu werden die in Schritt 2 ausgeschlossenen aussermoralischen Aspekte wieder mit einbezogen. Für die Implementierung bieten sich verschiedene Methoden an. Die rechtliche Kodifizierung, also die Aufnahme in die Gesetze, und das Schaffen von ökonomischen Anreizen sind zwei davon. Ebenfalls kann auf die Selbstverpflichtung der Menschen gesetzt werden. Als weitere Möglichkeiten stehen die Kommunikation in den Medien, das Schaffen von Vorbildern und Botschaftern, sowie Storytelling zur Verfügung. Es muss noch angemerkt werden, dass nicht immer alle diese Methoden funktionieren oder sinnvoll sind. Jedoch sollen sie eine Hilfe darstellen, wie ethische Entscheide in der Praxis umgesetzt werden können.

Ich habe mich für das 5-Schritte-Modelle entschieden, da sich dieses perfekt an meinem Fallbeispiel des Tierversuches anwenden lässt. Laut den Autor*innen sei dieses Modell der ethischen Entscheidungsfindung wie eine Art Werkzeugkasten, der sich zum Behandeln von ethischen Problematiken in der Praxis gut eigne.¹¹ Anders als beispielsweise das 7-Schritte-Modell aus der Medizinethik ist dieses Modell bei einer weiten Bandbreite von Themen anwendbar.¹²

2.2 Quellenrecherche und -Auswertung

Die Informationen zu den Tierversuchen holte ich grösstenteils aus dem Internet. Der Grund dafür ist die benötigte Aktualität der Informationen. Auch die Situation der Tierversuchsalternativen ist in stetigem Wandel und somit in Internetquellen meistens am aktuellsten. Ebenfalls sind sehr viele Informationen über die gesetzliche Regelung, konkrete Zahlen und Statistiken, und weitere die Tierversuche betreffende Informationen auf der Seite des Bundesamtes für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) zu finden. Diese Informationen wurden vor allem im Abschnitt «Allgemeine Fakten» und «geltendes Recht» verarbeitet.

¹¹ Bleisch, Huppenbauer & Baumberger 2021, 18

¹² Bleisch, Huppenbauer & Baumberger 2021, 12

Die Informationen zum tierethischen Aspekt habe ich hingegen literarischen Quellen entnommen.¹³ Diese Informationen waren vor allem im Unterkapitel «tierethische Aspekte» und in der Argumentation von Wichtigkeit.

2.3 Empirische Recherche und Auswertung

Im Rahmen dieser Arbeit habe ich vier Interviews durchgeführt. Ein Interviewpartner war Prof. Johannes Gräff, welcher an der EPFL in Lausanne im Feld der Neurobiologie mit Tierversuchen forscht. Er arbeitete schon bei mehreren Forschungsprojekten mit Tierversuchen und brachte somit viel Erfahrung mit sich. Er konnte mir viel zum Thema Tierversuche berichten und mit eigenen Erfahrungen belegen. Der zweite Interviewpartner war Eric Koch¹⁴, der PhD Student, dessen Versuch ich in dieser Arbeit auf einer Metaebene einer ethischen Analyse unterziehe. Aus diesen beiden Interviews erhielt ich verschiedene Informationen zum Versuchsaufbau und zur grundlegenden Verwendung von Tierversuchen. Ebenfalls habe ich in diesen Interviews erfahren, wie die Arbeit mit den Tieren konkret aussieht und welche Bedingungen die Forscher*innen erfüllen müssen, damit sie mit Tieren arbeiten dürfen. Ebenfalls erhielt ich einen kleinen Einblick in die Meinungen und Einstellungen zu Tierversuchen aus der Sicht der Forscher*innen.

Ein weiteres Interview führte ich mit Andrina Zbinden, einer Tierschutzbeauftragten des Kantons Freiburg. In diesem habe ich unter anderem viel über die gesetzlichen Grundlagen, das Antrag- und Bewilligungsverfahren und die Kontrollen erfahren. Diese Informationen konnte ich im Bereich «geltendes Recht» in Kombination mit den Informationen, die ich auf der offiziellen Seite des Amtes für Veterinärwesen fand, verwenden.

Mein letztes Interview fand mit Prof. Dr. Markus Wild, Professor für theoretische Philosophie mit Schwerpunkt Tierphilosophie der Uni Basel, statt¹⁵. Er ist eher kritisch gegenüber Tierversuchen eingestellt und sei durch seinen Einsatz für die Initiative «Grundrechte für Primaten»¹⁶ nach eigener Aussage in Basel schon als «der mit den Tieren»¹⁷ bekannt. In diesem Interview erhielt ich viele spannende Informationen zum ethischen Aspekt der Thematik der Tierversuche, welche ich in den Kapiteln «Tierethische Aspekte» und in «Schritt 3 – Analyse der Argumente» verarbeiten konnte.

Die qualitativen Interviews mit offenen Fragen erlaubten meinen Interviewpartner*innen, nebst der direkten Beantwortung meiner Fragen ihre als wichtig empfundene Informationen zu überbringen und ihre Anliegen ausführlich zu erläutern. So kamen Themen auf, welche mir zu Beginn des Interviews noch nicht bewusst waren. Durch den semi-strukturierten und leitfadengestützten Aufbau konnte ich mich dem Gesprächsverlauf anpassen und direkt auf neue Informationen reagieren. Die Interviews fanden über Videoanrufe oder vor Ort statt und der Ton wurde aufgezeichnet. Danach habe ich die Interviews für die Auswertung transkribiert.

¹³ Vgl. Hager 2015, Lintner 2017, Grimm & Wild 2016 und Schmitz 2014

¹⁴ Hier wird ein Pseudonym verwendet. Die Person wollte vorgängig die Arbeit durchlesen, was mir aus zeitlichen Gründen jedoch nicht möglich war.

¹⁵ Universität Basel, online (14.09.22)

¹⁶ Grundrechte für Primaten, online (13.09.22)

¹⁷ Interview Markus Wild (14.04.22)

3 Allgemeine Fakten

Nachdem nun die Methodik erläutert wurde, kann mit der Anwendung des 5-Schritte-Modells an einem Fallbeispiel begonnen werden. Zuerst werden die gesammelten Fakten vorgestellt.

3.1 Tierversuche in der Schweiz

Der Begriff «Tierversuch» ist ein sehr weiter Begriff. In der Schweiz versteht man darunter jegliches Gewinnen von Daten mit lebenden Tieren zu wissenschaftlichen Zwecken.¹⁸ Nach dieser Definition ist das Beobachten von Vögeln ebenso ein Tierversuch wie die für die Tiere stark belastenden, invasiven Versuche. Um besser zwischen diesen unterschiedlichen Tierversuchen zu differenzieren, wurde vom BLV eine Skala von Belastungsstufen, sogenannte Schweregrade, eingeführt.¹⁹ Deren Einteilung reicht von null bis drei. Im Folgenden beziehe ich mich auf Informationen dieses Amtes.

Bei Tierversuchen, die dem Schweregrad 0 untergeordnet sind, wird den Tieren bei Eingriffen und Handlungen kein Schmerz, Leid oder Schaden zugefügt. Auch werden sie nicht in Angst versetzt und ihr Allgemeinbefinden wird nicht beeinträchtigt. Fast die Hälfte aller Tierversuche fallen unter diese Kategorie. Ein Beispiel dafür sind Beobachtungsstudien. Der Schweregrad 1 bedeutet «leichte Belastung». Zu dieser Belastungsstufe zählen Versuche, bei denen die Tiere für eine kurze Zeit leichte Schmerzen verspüren, ihnen Schäden zugefügt wird oder welche eine leichte Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens bewirken. Die Tiere bei Versuchen in der Einordnung des zweiten Schweregrades werden Eingriffen und Handlungen unterzogen, die ihnen kurzfristig mittelgradige oder mittel- bis langfristig leichte Schmerzen und Schäden zufügen oder sie in Angst versetzen. Zum Schweregrad 3 zählen Tierversuche, die bei den Tieren über eine mittlere bis lange Zeitspanne Schmerzen, Leid und Schäden verursachen. Sie werden in Angst versetzt und ihr Allgemeinbefinden kann beeinträchtigt werden. Dieser Schweregrad stellt eine schwere Belastung für die Versuchstiere dar. Ein Beispiel dafür ist das Verpflanzen eines aggressiven Tumors in ein Tier.

In den letzten Jahren nahm die Anzahl der Tierversuche ab. So sank die Menge der eingesetzten Versuche gemäss dem BLV seit 2015 um rund 18%. Obwohl diese Zahlen auf den ersten Blick in Bezug

Tierversuche 2020:

Eingesetzte Tiere nach Versuchsziel

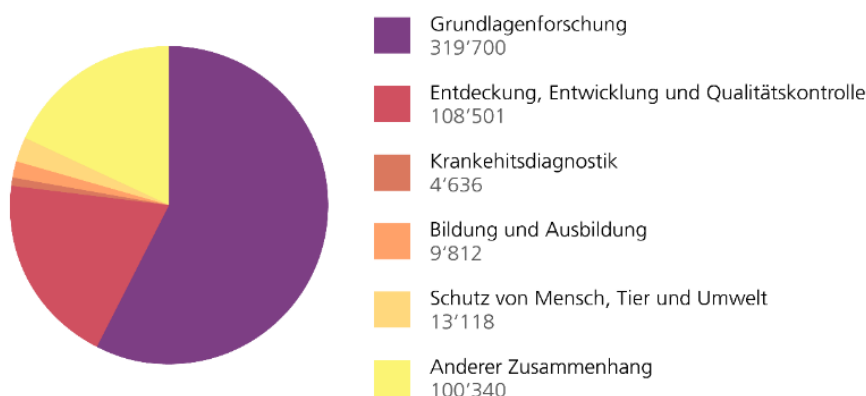


Abbildung 1: Grafik zur Einteilung der eingesetzten Tierversuche nach Versuchsziel (2020)

¹⁸ Interview Markus Wild (14.04.22)

¹⁹ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, online (14.09.22)

auf das Tierwohl vielversprechend scheinen, dürfen aus diesen Daten keine voreiligen Schlüsse gezogen werden. Denn die Anzahl der verwendeten Tiere in Tierversuchen unter dem Schweregrad 3 hat seit 2012 um 68% zugenommen. Tierversuche lassen sich nebst den verschiedenen Schweregraden auch in Versuchszielkategorien einteilen. Über die Hälfte aller Tierversuche wird in der Grundlagenforschung verwendet, um beispielsweise wissenschaftliche Annahmen zu prüfen und Zellen, Organe oder Körperflüssigkeiten zu gewinnen. Ungefähr ein Fünftel aller Tierversuche finden in der Entwicklung und Erprobung von neuen Therapien und Wirkstoffen ihre Anwendung. Weitere Nutzungen liegen in der Krankheitsdiagnostik, der Bildung und Ausbildung und dem Schutz von Mensch, Tier und Umwelt.

3.2 Alternativen zu Tierversuchen

Es existieren bereits Alternativen zu Tierversuchen, welche in verschiedenen Forschungsbereichen zur Anwendung kommen. Im Folgenden werden die Wichtigsten vorgestellt.

Organ-on-a-chip

In einem menschlichen Organ interagieren viele verschiedene Zelltypen miteinander. Um dies möglichst gut nachahmen zu können, wurden die «Organs-on-a-chip» entwickelt. Dort arbeiten verschiedene Zellarten zusammen und simulieren so ein menschliches Organ. So gibt es zum Beispiel schon Lungen oder Därme auf Chips.²⁰ Die einzelnen «Organe» können teilweise auch über ein blutgefäßähnliches System verbunden werden und somit genauere Ergebnisse liefern.²¹ Auch im Bereich der Toxikologie erhofft man sich einen baldigen Ausstieg aus den Tierversuchen²². Ebenfalls gibt es schon viele Testsysteme, bei denen vier verschiedene Organe zu einem sogenannten «Human-on-a-chip» zusammengefügt wurden. Somit kann bereits ein Teil eines gesamten Organismus nachgebildet und die Wirkung verschiedener Stoffe auf diesen getestet werden. Jedoch müssen für die Herstellung solcher Organe viele Faktoren und Zusammenhänge berücksichtigt werden. Von einem künstlichen Gesamtorganismus sei diese Methodologie laut Stefanie Schindler, Co- Geschäftsführerin der Stiftung Animalfree Research, noch weit entfernt.²³ Auch braucht man für die Herstellung eines solchen Organismus ein Grundverständnis über das herzustellende Organ, welches beispielsweise im Bereich der Neurobiologie noch zu wenig vorhanden ist.

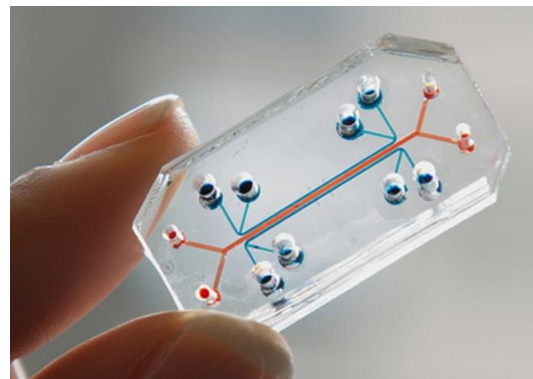


Abbildung 2: Organ-on-a-chip

Computersimulationen

Computersimulationen können einiges zum Verständnis komplexer biologischer Begebenheiten beitragen und somit viele Tierversuche ersetzen.²⁴ Denn eine gut durchdachte und berechnete Hypothese erspart eine Menge unnötiger Forschungsarbeit. Doch Computersimulationen basieren auf Daten, die nur mithilfe von Tierversuchen erlangt werden können. Denn was alles in vivo (in vivo = am lebenden Objekt²⁵) passiert, kann auch mit Computersimulationen nicht genau vorausgesagt werden.

²⁰ Wyss Institute at Harvard University, online (14.09.22)

²¹ Peta Schweiz, online (13.09.22)

²² Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

²³ Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

²⁴ Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

²⁵ Duden, online (13.09.22)

Zellkulturen

Mithilfe von Zellkulturen werden heute schon erfolgreich Tierversuche ersetzt.²⁶ Dank gespendeten Zellen von Patienten oder Stammzellen kann direkt an den betroffenen Zellen und somit an realem, menschlichem Material geforscht werden. Es können Gewebe und sogar manche Organe im Labor gezüchtet werden.²⁷ Doch dies ist nicht so einfach. Denn die Zellen befinden sich nicht in ihrem natürlichen Umfeld. Mit Gerüsten und Gelen wird versucht, die Zellen in die dreidimensionale Form der Organe zu locken, sie werden direkt mit einem 3-D-Drucker an der richtigen Stelle platziert, oder man lässt die Zellen sich selbst organisieren. In einem Wassertröpfchen können sie aneinanderkleben und sich selbst zu Miniorganen, sogenannten Organoiden, zusammenfügen.²⁸ Im Gegensatz zu Tierversuchen, die sehr langwierig sind und sich über mehrere Jahre hinweg ziehen können, ist die Forschung an Zellkulturen oft weniger zeitintensiv.

4 Geltendes Recht

Um Tierversuche zu regulieren, zu überprüfen und das Tierwohl so gut wie möglich zu garantieren, braucht es gesetzliche Bestimmungen. Im folgenden Kapitel wird auf das Antrags- und Bewilligungsverfahren und die Kontrolle von Tierversuchen eingegangen.

Wer in der Schweiz mit Tierversuchen arbeiten will, muss eine entsprechende Ausbildung vorweisen können und regelmässig Weiterbildungen besuchen, um über die neusten Entwicklungen in der Tierschutzgesetzgebung informiert zu sein.²⁹ Das Institut für Labortierkunde organisiert Kurse, die Praxis und Theorieteile umfassen³⁰ und in welchen unter anderem ethische und gesetzliche Aspekte thematisiert werden.³¹ Das Wohl der Tiere ist nicht nur für die betroffenen Versuchstiere wichtig. Auch für die Forscher ist es von Interesse, dass sich die Tiere in der Versuchsumgebung möglichst wohl fühlen und nicht unter Angst, Stress oder grossen Schmerzen leiden.³² Denn für eine aussagekräftige Forschung braucht es Daten, die den Normalbedingungen so nahe wie möglich kommen.

4.1 3-R Prinzip

Das 3-R Prinzip, bestehend aus den Wörtern «Replacement», «Reduction» und «Refinement» (Ersatz, Reduktion und Verbesserung) wurde schon 1959 vom Zoologen William Russell und dem Mikrobiologen Rex Burch veröffentlicht.³³ Die Umsetzung dieses Prinzipes ist Voraussetzung für die Durchführung von Tierversuchen in der Schweiz und wurde in die Schweizer Tierschutzgesetzgebung aufgenommen.³⁴ Mit dem ersten Prinzip «Replacement» ist das Ersetzen von Tierversuchen durch Alternativen gemeint. Dazu zählen auch Versuche an Tierarten, welche gemäss aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen als nicht leidensfähig gelten.³⁵ «Reduction» bezieht sich auf das Ziel, die Anzahl der verwendeten Tiere ohne Informationsverluste zu vermindern. Ebenfalls zählt zu dieser Kategorie der vermehrte Austausch von Daten unter den Wissenschaftlern, insbesondere über negative beziehungsweise erfolglose

²⁶ Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

²⁷ Deutscher Tierschutzbund, online (14.09.22)

²⁸ Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

²⁹ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, online (14.09.22)

³⁰ Interview Johannes Gräff (11.04.22)

³¹ Institut für Labortierkunde, Universität Zürich, online (13.09.22)

³² Interview Eric Koch (07.02.22)

³³ Lintner 2017, 181-182

³⁴ Swiss 3R Competence Centre, online (13.09.22)

³⁵ Swiss 3R Competence Centre, online (13.09.22)

Versuchsergebnisse. Mit «Refinement» sind Methoden angesprochen, die potenzielle Schmerzen, Leiden und Ängste der Tiere möglichst klein halten und das Wohl der Tiere verbessern. Dazu zählt die Optimierung aller Aspekte der Pflege und Verwendung der Tiere, wie Haltungsbedingungen, Schmerzbekämpfung oder die Entwicklung von genaueren Tools zur Ermittlung des Wohlbefindens und Leidens von Tieren.

Diese Prinzipien bilden einen international konsensfähigen Standard, welchen selbst Verfechter eines absoluten Verbotes von Tierversuchen als einen Schritt in die richtige Richtung beurteilen.³⁶

4.2 Antrag und Bewilligung

Die Tierversuchsbestimmungen sind teils auf Bundesebene und teils kantonale geregelt. Da der in dieser Arbeit analysierte Versuch an der Universität Freiburg stattfand, wird im Folgenden spezifisch auf Vorschriften des Kanton Freiburg eingegangen.

Der Prozess der Bewilligung eines Tierversuches ist kompliziert und mit vielen Formalitäten verbunden. Als erstes muss der*die verantwortliche Forscher*in ein offizielles Formular des BLVs ausfüllen, in dem der gesamte Tierversuch genau beschrieben wird.³⁷ Dort müssen unter anderem das Ziel des Versuches, die vorgesehenen Handlungen mit den Tieren und die Einflüsse des Versuches auf die Gesundheit oder das allgemeine Wohlbefinden der Tiere beschrieben werden. Auch muss die Umsetzung des 3-R-Prinzips aufgelistet werden. Zum Schluss muss vom*von der Forscher*in noch eine Güterabwägung durchgeführt werden. Darunter versteht man die Gegenüberstellung des erwarteten Erkenntnisgewinnes und der Belastung der Tiere.³⁸ Anschliessend überprüft ein*e seit 2018 gesetzlich vorgeschriebene*r Tierschutzbeauftragte*r der Institution das Gesuch, kontrolliert dieses auf Korrektheit und unterstützt die Forscher*innen beim Ausfüllen.³⁹ Er*Sie dient als Kontaktperson zum kantonalen Veterinäramt und reicht die Gesuche bei diesem ein.

Nach dem Einreichen an die zuständige kantonale Behörde werden Tierversuche, die den benutzten Tieren voraussichtlich Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen, sie in Angst versetzten oder bei denen ihre Würde in irgendeiner Weise verletzt wird, der kantonalen Tierversuchskommission zur Begutachtung überwiesen.⁴⁰ In dieser sind auch Tierschutzorganisationen vertreten und die Kommission ist ein Teil verschiedener Gremien, die sich gegenseitig kontrollieren. Sie überprüft jedes Gesuch einzeln und mit fundiertem Fachwissen und gibt eine Empfehlung über Annahme oder Ablehnung an das kantonale Veterinäramt, welches schlussendlich die Bewilligung erteilt.⁴¹ Ist der*die Forscher*in mit dem Entscheid nicht zufrieden, kann er*sie diesen anfechten und vom BLV überprüfen lassen. Ist alles in Ordnung, darf nach strengen Regeln mit dem Versuch gestartet werden.

4.3 Kontrollen

Auch nachdem die Forscher*innen die Erlaubnis für den Versuch erhalten haben, müssen sie sich an das im Antrag beschriebene Vorgehen halten, sowie nach einem genauen Protokoll vorgehen. Darin ist unter anderem die Länge der «recovery week» nach Operationen festgehalten, in welcher mit den Tieren zu Erholungszwecken keine Versuche gemacht werden dürfen.⁴² Ebenfalls ist es Aufgabe der

³⁶ Lintner 2017, 181, zitiert nach Pinsdorf 2016, 178-179

³⁷ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

³⁸ Swiss 3R Competence Centre, online (13.09.22)

³⁹ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, online (14.09.22)

⁴⁰ Etat de Fribourg, online (14.09.22)

⁴¹ Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen, online (14.09.22)

⁴² Interview Eric Koch (07.02.22)

Forscher*innen, ein Versuchsprotokoll zu verfassen, in dem jedes Tier aufgeführt wird.⁴³ Dieses enthält Angaben zum Alter, Geschlecht und Versuchseintritt. Ebenfalls sind darin Art und Anzahl der Operationen, sowie die Dosis und der Zeitpunkt der Schmerzmittelverabreichung aufgelistet. So kann der gesamte Versuchsablauf überprüft und nachverfolgt werden. Auch muss für jedes Tier ein Überwachungsdokument existieren. So kann etwa überprüft werden, ob ein Tier nach einer Operation oder einem Versuch unter Schmerzen litt oder anderer Probleme auftraten. Analog dazu existiert ein Protokoll aus der Tierhaltung, welches von einer*m Tierpfleger*in ausgefüllt wird. Dieses dient zur Überwachung der Tiere zu den versuchsfreien Zeiten.

Diese Protokolle werden durch gesetzlich vorgeschriebene externe Kontrollen vom Veterinärsamt überprüft.⁴⁴ Dabei werden sie auf Vollständigkeit untersucht, und bei einem Fehlen von gewissen Daten kann eine Nachlieferung gefordert werden. Mindestens ein Fünftel der laufenden Versuche muss inspiziert und jede Tierhaltung einmal pro Jahr kontrolliert werden. Diese Kontrollen können angemeldet oder unangemeldet erfolgen. Dabei werden unter anderem die Einhaltung der Bewilligung, die regelkonforme Fütterung sowie der Gesundheitszustand der Tiere kontrolliert. Ebenfalls wird überprüft, ob die Forscher*innen die nötige Ausbildung für die Arbeit mit Tieren haben. Je nachdem will das Veterinärsamt auch einen bestimmten Eingriff sehen. Wird bei einer Kontrolle ein Makel festgestellt, kann der Versuch bis zur Behebung dieses Makels gestoppt, oder bei starken Verletzungen der Vorgaben ganz abgebrochen werden. Vorgegangen wird bei den Kontrollen nach einem genauen Inspektionsformular, welches sich zu denjenigen zur Kontrolle von Bauernhöfen und Schlachtbetrieben nicht unterscheidet. Zum Schluss wird ein Inspektionsbericht über den gesamten Versuch verfasst.

Je nach Institution finden auch interne Kontrollen statt, zum Beispiel vom*von der zuständigen Tierschutzbeauftragten. Diese laufen sehr ähnlich zu den externen Kontrollen ab, haben jedoch nicht ganz so starke Konsequenzen wie die gesetzlich vorgeschriebenen.

5 Tierethische Aspekte

Nachdem die Fakten und die gesetzliche Grundlage erklärt wurden, gehe ich im Folgenden auf verschiedene tierethische Aspekte ein und werde einige der tierethischen Grundpositionen genauer erläutern. Diese Ansicht ethischer Theorien wird im originalen 5-Schritte-Modell nicht aufgeführt. In diesem Fallbeispiel ist es jedoch für die spätere Argumentation wichtig, Ansätze über die moralische Stellung der Tiere zu kennen.

Pathozentrismus

Für die Position des Pathozentrismus (griech. Pathos = Leid, Schmerz), auch Sentientismus (lat. sentire = empfinden, fühlen) genannt, ist die Leidensfähigkeit und die Fähigkeit der Gefühlsempfindung ein zentraler Punkt zur Beantwortung der Frage, ob ein Wesen ein moralisches Standing hat.⁴⁵ Dieser Ansatz besagt, dass empfindungsfähige Wesen die Vermeidung von Schmerz anstreben.⁴⁶ Somit haben sie ein Anrecht darauf, dass ihnen keine Schmerzen zugefügt werden. Dies knüpfe den Tierschutz direkt an die

⁴³ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

⁴⁴ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

⁴⁵ Grimm & Wild 2016, 39

⁴⁶ Lintner 2017, 78

Leidensfähigkeit an.⁴⁷ Oder anders gesagt, wenn Tiere wie wir Menschen auch Leid empfinden können, steht ihnen ein Schutzstatus zu, der dieses Leiden verhindern soll.

Dieses Prinzip nach der Frage der Leidensfähigkeit von Tieren wurde erstmals von Jeremy Bentham, der als der Gründer des Utilitarismus gilt und in der Entwicklung der modernen Tierethik eine grosse Rolle spielt, in seinem Buch «An introduction to the Principles of Morals and Legislation» aufgegriffen.⁴⁸ Er beschäftigte sich nicht mit der Frage, ob Tiere vernünftige Wesen seien, ob sie denken und sprechen können und ein Erkenntnisvermögen haben. Denn diese Fähigkeiten seien rein komplexe Vorgänge der Verarbeitung der sinnlichen Wahrnehmung.⁴⁹ Vielmehr stellte er erstmals nicht die Unterschiede von Mensch und Tier, sondern deren Gemeinsamkeiten in den Mittelpunkt. Dieser Ansatz spielt auch in der heutigen Debatte über die Ethik der Tiere eine zentrale Rolle und kann mit gutem Grund als Leitgedanken der Tierethik angesehen werden.

Als eine Unterkategorie des Pathozentrismus kann auch die Mitleidethik von Arthur Schopenhauer angesehen werden. Gerade die passive Leidensfähigkeit sei laut ihm der Auslöser für das Mitleid auf der aktiven Seite.⁵⁰ Dieses wird für Schopenhauer zum «entscheidenden moralischen Gefühl und zum ethischen Fundament» und hat somit einen direkten Zusammenhang mit dem Ansatz des Pathozentrismus⁵¹

Peter Singer – Der Speziesismus

Speziesismus bezeichnet die Fokussierung auf die Zugehörigkeit eines Individuums zu einer Gruppe und nicht auf seine Eigenschaften und Fähigkeiten.⁵² Der Speziesismus weist Parallelen zu Rassismus und Sexismus auf⁵³ und ist absichtlich an diese beiden Begriffe angelehnt.⁵⁴

Der australische Philosoph Peter Singer prangert diesen Speziesismus an. Aufbauend auf der Ethik des Pathozentrismus sieht Singer in der Leidensfähigkeit die wichtigste Gemeinsamkeit von menschlichen und nichtmenschlichen Wesen. Und diese Leidensfähigkeit bedeutet, dass Tiere, genau wie wir, Interessen haben. Wenn wir sie ignorieren, seien wir nicht besser als rassistische und sexistische Menschen, welche ihren Mitmenschen schlicht aufgrund ihrer Rasse oder ihres Geschlechts einen anderen moralischen Status zukommen lassen.⁵⁵ Denn laut Singer komme es nicht drauf an, von wem die Interessen stammen. Alle, egal ob von Mensch oder Tier, müssen gleich behandelt werden. Die differenzierte Behandlung gleicher Interessen sei unfair und widerspreche unserem Ansatz der Gerechtigkeit, dass Gleiches gleich behandelt werden soll.⁵⁶

Singer vertritt die Position des Präferenzutilitarismus. In dieser Art des Utilitarismus wird das Erreichen von Wünschen und Zielen als gute Konsequenzen, und deren Nicht-erreichen als schlechte Konsequenzen angesehen. Dabei spielt es keine Rolle, ob das Erreichen der guten bzw. der schlechten Konsequenzen mit positiven oder negativen Gefühlen verbunden ist.⁵⁷ Nach dieser Ansicht ist eine

⁴⁷ Hager 2015, 26

⁴⁸ Grimm & Wild 2016, 40-42

⁴⁹ Lintner 2017, 75

⁵⁰ Hager 2015, 26

⁵¹ Lintner 2017, 75

⁵² Grimm & Wild 2016, 70

⁵³ Lintner 2017, 79

⁵⁴ Hager 2015, 29

⁵⁵ Schmitz 2014, 80-81

⁵⁶ Grimm & Wild 2016, 58-74

⁵⁷ Grimm & Wild 2016, 58-59

Handlung dann moralisch gut, wenn sie insgesamt die Interessen der Betroffenen maximiert.⁵⁸ Die Interessen oder Präferenzen lassen sich gegeneinander abwägen und es kann ihnen eine Gewichtung zugesprochen werden. Dazu muss jedoch zuerst eine universelle Sichtweise angenommen und die eigenen Bedürfnisse in den Hintergrund gestellt werden. Die Präferenzen, welche aus dieser universellen Sichtweise stärker gewichtet werden, sollen dann eher erfüllt werden als die weniger stark gewichteten. Dies führt bei konkurrierenden Interessen gezwungenermassen zur Entstehung von schlechten Konsequenzen. Da jedoch die guten Konsequenzen überwiegen, entsteht zum Schluss eine maximale Vertretung der Interessen der Betroffenen. Dies sei laut Präferenzutilitarismus das moralische Ziel aller Handlungen.⁵⁹ Singer spricht sich somit nicht allgemein gegen die Nutzung von Tieren aus, solange die Präferenzen der Nutzer grösser sind als diejenigen der genutzten Tiere.

Doch auch für Singer gibt es Unterschiede zwischen verschiedenen Wesen. So unterscheidet er zwischen Wesen, die rational und selbstbewusst sind und solchen, die diese Eigenschaften nicht haben. Laut Singer sei es weniger schlimm, ein nicht rationales Wesen zu töten, da dieses Wesen sich keine Zukunft vorstellen könne und ihm somit nichts weggenommen werde, was bei der Tötung eines rational denkenden Wesens der Fall wäre.

Martha Nussbaum – Fähigkeitsansatz

Die Philosophin Martha Nussbaum fordert, dass die elementaren Formen der Gerechtigkeit und das Recht auch auf Tiere ausgeweitet werden solle.⁶⁰ Diese Forderung stützt sie mit dem sogenannten Fähigkeitsansatz, der aufgrund seiner Berücksichtigung der grundlegenden Ansprüche verschiedener Tierarten besonders passend sei. Mit diesem Fähigkeitsansatz will Nussbaum Gerechtigkeit daran messen, ob Individuen eine Reihe wesentlicher Fähigkeiten wahrnehmen können.⁶¹ Dazu teilt sie menschliche Fähigkeiten in Kategorien wie Leben, körperliche Gesundheit oder körperliche Integrität ein. Die zugehörigen Fähigkeiten dieser Kategorien lauteten dann etwa so: «die Fähigkeit, ein menschliches Leben normaler Dauer bis zum Ende zu führen», «die Fähigkeit, bei guter Gesundheit zu sein» oder «die Fähigkeit, sich frei von einem Ort zum anderen zu bewegen, vor gewaltsamen Übergriffen sicher zu sein».⁶² Diese Liste ist nicht nur auf Menschen, sondern auch auf Tiere anwendbar. Obwohl Tiere aufgrund der artspezifischen Differenz andere Bedürfnisse und Fähigkeiten aufweisen, gäbe es laut Nussbaum trotzdem Schnittpunkte zu jenen des Menschen.⁶³ So haben etwa auch Tiere einen Anspruch darauf, weiterzuleben. Ebenfalls haben sie Anspruch auf ein gesundes Leben und Schutz vor Gewaltanwendung, Missbrauch und andere Formen von Schädigung. Die Tiere werden als Akteure behandelt, die nach einem guten Leben streben.⁶⁴

Laut Nussbaum sei das Ausleben der Fähigkeiten und Bedürfnisse die Grundvoraussetzung für ein menschen- und tierwürdiges Leben.⁶⁵ Es sei ethisch falsch, diese für Tiere sowie Menschen einzuschränken und es gehöre auf die moralphilosophische und politische Agenda der Menschen, die Erfüllung der grundlegenden Ansprüche der Tiere zu gewährleisten.⁶⁶ Durch die Eigenschaft, Fähigkeiten

⁵⁸ Lintner 2017, 79

⁵⁹ Grimm & Wild 2016, 64-66

⁶⁰ Schmitz 2014, 178

⁶¹ Lintner 2017, 84

⁶² Schmitz 2014, 208-209

⁶³ Lintner 2017, 84-85

⁶⁴ Schmitz 2014, 184

⁶⁵ Lintner 2017, 86

⁶⁶ Schmetkamp 2015)

wahrzunehmen, seien Tiere nach Nussbaum Subjekte der Gerechtigkeit.⁶⁷ Aufgrund dessen fordert sie die Aufnahme eines Grundsatzdokumentes, welches dies anerkennt, in die Verfassung eines jeden Staates.⁶⁸

6 Der Versuch - Assoziation von Musik mit Belohnung

In dieser Arbeit wird ein Versuch im Bereich des assoziativen Lernens näher untersucht. Bei diesem Versuch lernten Ratten, bestimmte auditorische Stimuli (Reize)- in diesem Fall Sequenzen klassischer Musik - zu unterscheiden und mit Belohnungsverhalten zu assoziieren. Im Folgenden wird die angewendete Methode des Lernverfahrens und der Aufbau dieses Versuches detailliert erläutert. Ebenfalls wird genauer auf die Versuchstiere, die Ratten, eingegangen.

Neurowissenschaftliche Forschung

Um den Versuch und dessen Aufbau besser zu verstehen, muss zuerst ein grundlegendes Verständnis des Forschungsfeldes gewonnen werden. Bei diesem Versuch bewegen wir uns im Bereich der Neurowissenschaften, genauer gesagt des assoziativen Lernens. Die Neurowissenschaften befassen sich mit dem Gehirn, dessen Aufbau und Funktionsweise.⁶⁹ Durch die Übertragung elektrischer Signale zwischen den Neuronen werden alle bewussten und unbewussten Handlungen von Lebewesen gesteuert.⁷⁰ Die Erforschung des Gehirns ist aufgrund seiner Komplexität sehr anspruchsvoll und die heutige Wissenschaft noch weit davon entfernt, alle ablaufenden Prozesse zu verstehen.

Mit assoziativem Lernen ist der Prozess der Verknüpfung von zwei Ereignissen, die normalerweise in keinem Zusammenhang stehen, gemeint.⁷¹ Dabei kann es sich um zwei Reize handeln, wie etwa bei der klassischen Konditionierung nach Pawlow, oder auch um einen Reiz mit einer Reaktion wie bei der operanten Konditionierung nach Skinner.

Operante Konditionierung

Die operante Konditionierung (opera (lat.) = Tätigkeit, conditio (lat.) = Bedingung) ist eine Lernform, mit welcher erwünschte Verhaltensweisen antrainiert werden können.⁷² Eine zufällige Handlung wird belohnt oder bestraft, was zu einer vermehrten beziehungsweise verringerten Wiederholung dieser führt. Der amerikanische Psychologe Burrhus Skinner war der erste, der von dieser Art von Lernform in seiner Forschung Gebrauch machte. Dafür setzte er Ratten in eine geschlossene Box, die sogenannte Skinner-Box, welche mit einem Hebel und einer Futterschale ausgestattet war. Durch die natürliche Neugier der Ratten beschnupperten und erkundeten diese den Käfig. Bei einer zufälligen Berührung des Hebels erhielten die hungrigen Ratten Futter und begannen, das Hebeldrücken mit einer Belohnung zu assoziieren. Nebst positiver Verstärkung, sprich Belohnungen, gibt es auch negative Verstärkung, bei



Abbildung 3: Versuchstier (Ratte) in der Skinner-Box. Lever = Hebel; Food tray = Futterausgabe

⁶⁷ Lintner 2017, 86

⁶⁸ Lintner 2017, 86

⁶⁹ ETH Zürich, online (13.09.22)

⁷⁰ Planet Wissen, online (15.09.22)

⁷¹ NeuroNation, online (15.09.22)

⁷² Natura 7-10, S.309

der beim Auftreten eines erwünschten Verhaltens etwas Unangenehmes weggenommen wird.⁷³ Ebenfalls existiert die positive Bestrafung, bei der bei einem unerwünschten Verhalten etwas Unangenehmes hinzugefügt wird, und die negative Bestrafung, bei der bei einem unerwünschten Verhalten etwas Angenehmes weggenommen wird.

Die operante Konditionierung wird auch heute noch in der Forschung mit Tieren verwendet, wobei hauptsächlich die Form der positiven Verstärkung angewandt wird. Sie ist eine einfache Methode, den Tieren ein erwünschtes Verhalten anzutrainieren, auf welchem spätere Forschungen aufgebaut werden können. Das Trainieren der Tiere nimmt jedoch viel Zeit in Anspruch und es kann mehrere Wochen dauern, bis die Tiere so viel gelernt haben, dass sie in die Forschung integriert werden können.⁷⁴

Versuchsaufbau

Bei dem in dieser Arbeit analysierten Versuch kommt ebenfalls die operante Konditionierung zur Anwendung. Das Endziel ist, dass die Ratten lernen, Musiksequenzen auseinanderzuhalten und nur bei bestimmten den Hebel zu drücken. Die Informationen zu diesem Versuch stammen aus einem Interview mit Eric Koch, welcher diesen Versuch durchführte⁷⁵

Das Lehren der Tiere ist ein langer Prozess. Sie kamen in einem Alter von 90-100 Tagen zu Herrn Koch und konnten nach zwei bis drei Habitationswochen erstmals auf den Arm genommen und an ihn gewöhnt werden. Dann wurden sie einzeln in die Skinner-Box gesetzt. Zuerst erhielten die Ratten eine Belohnung in Form von Schokoladenpellets bei jeder Näherung des Hebels, später wurde diese Belohnung nur noch bei erfolgreichem Hebeldrücken ausgegeben. So lernten die Tiere, das Hebeldrücken mit einer Belohnung zu assoziieren. In dieser ganzen Angewöhnungsphase wurden die Ratten zusammen in einem Käfig gehalten.

Nach dem Meistern dieser ersten Hürde wurde den Ratten in einer Operation ein Implantat ins Hirn gesetzt. Darauf folgte eine «recovery week», eine Woche ohne Experimente zur Erholung. Ab diesem Zeitpunkt wurden die Ratten meistens separat gehalten, da durch die Implantate eine Verletzungsgefahr bestehe und sie sich zum Teil gegenseitig beißen. In dieser Woche musste ein genau definiertes Protokoll geführt werden, um den Zustand der Tiere zu kontrollieren. Häufig war auch ein Tierarzt vor Ort, welcher Herrn Koch half, die Tiere richtig zu pflegen.

Nach dieser Woche konnte der Versuch weitergeführt werden. Zunächst wurde den Ratten das Hebeldrücken wieder antrainiert. Um ihnen einen festen Rhythmus und Sicherheit zu geben, gewöhnte Herr Koch sie an einen fixen Tagesablauf. In einer zweiten Experimentalphase lernten die Tiere, die verschiedenen Musikstücke zu unterscheiden und für eine Belohnung nur bei bestimmten den Hebel zu drücken. Dies dauerte wieder etwa drei bis vier Wochen. Nach dieser Zeit begann die Aufzeichnung der Daten und die eigentliche Forschung. Dank dem Implantat konnte nun mit Elektrophysiologie, also der Messung der elektrischen und chemischen Signale⁷⁶, die Hirnaktivität gemessen und durch Optogenetik auch stimuliert werden. Die Optogenetik macht es möglich, bestimmte Neuronen zu kontrollieren und bei Lichtstimulationen feuern zu lassen.⁷⁷ Da sich die Tiere bei diesem Prozess frei bewegen konnten, liessen sich aus dem Verhalten der Tiere Rückschlüsse auf die Aufgaben der stimulierten Nervenzellen schliessen. In diesem Versuch wurde mit etwa 40 Ratten gearbeitet. Die Daten von 24 Tieren konnten

⁷³ TED, online (15.09.22)

⁷⁴ Interview Eric Koch (07.02.22)

⁷⁵ Interview Eric Koch (07.02.22)

⁷⁶ DocCheck, online (15.09.22)

⁷⁷ Spektrum, online (14.09.22)

schlussendlich für die Analyse des Versuches verwendet werden, die Restlichen wurden aufgrund eines Nicht-Erlernens nach Plan oder anderen Gründen aus dem Versuch ausgeschlossen.

Mit diesen Daten erhoffte sich Herr Koch, einen Beitrag zum besseren Verständnis des Gehirns leisten zu können. Der Versuch gehört somit der Grundlagenforschung an.

Die Tiere im Versuch – die Ratten

Die Ratte ist ein nachtaktives, in freier Wildbahn in Gruppen von bis zu 50 Tieren lebendes Säugetier.⁷⁸ Die Ratten sind sehr soziale und hilfsbereite Tiere und verbringen viel Zeit mit der gegenseitigen Körperpflege. Das Schweizer Gesetz schreibt eine Haltung von mindestens 2 Tieren vor.

Laut dem Wissenschaftler Koch hätte die Forschungsfrage auch mit anderen Tiermodellen, wie zum Beispiel Mäusen, beantwortet werden können.⁷⁹ Ratten sowie auch Mäuse seien von Natur aus neugierige Tiere. Jedoch sind Ratten lernfähiger als Mäuse, und somit besser für dieses Lernexperiment geeignet. Auch sind sie zugänglicher und durch ihre Grösse besser zu handhaben, gerade bei der Operation. Ein weiterer Grund für die Wahl der Ratten liegt in der Tradition. Schon Skinner hat bei seinen Versuchen zur operanten Konditionierung mit Ratten gearbeitet.

7 Argumentation

Die Fakten sind nun zusammengetragen, das geltende Recht analysiert und die tierethischen Aspekte und der eigentliche Versuch erläutert. Jetzt müssen in einem weiteren Schritt die Interessensvertreter und die zu beantwortende moralisch Frage gefunden und der Versuch in einen grösseren Kontext gestellt werden, um in einem späteren Schritt die Argumente zusammentragen zu können.

7.1 Stakeholder

Aus den aufgelisteten Fakten ergeben sich verschiedene Stakeholder. Als erstes sind die Ratten zu beachten, welche für diesen Versuch benutzt werden. Ihr Anspruch auf ein artgerechtes Leben und Vermeidung von Schmerzen, Stress und Angst gilt es zu berücksichtigen. Es ist insbesondere wichtig, sich um ihre Ansprüche zu kümmern, da sich die Tiere nicht selbst für ihr Wohl einsetzen können. Als nächste Interessensvertreter*innen spielen die an einer neurologischen Krankheit leidenden Patient*innen und ihre Angehörigen eine grosse Rolle. Sie wollen, dass ein Medikament so schnell wie möglich entwickelt wird, welches die betroffene Person heilen kann. Angemeldete Interessen kommen ebenfalls von der Gesellschaft, welche eine Weiterentwicklung der Wissenschaft und der Medizin anstrebt. Denn dies schafft Sicherheit. Je mehr über den menschlichen Körper bekannt ist, desto besser können Krankheiten geheilt werden. Die Ergebnisse dieses Versuches sollen zum besseren Verständnis des Gehirns beitragen und könnten allenfalls helfen, neurologische Krankheiten wie Alzheimer oder Epilepsie zu heilen. Ein*e weitere*r Interessensvertreter*in ist der*die Forscher*in, welcher die Tierversuche durchführt. Dies ist seine*ihre Arbeit und meistens auch seine*ihre Passion. Er*Sie hat den Ehrgeiz, etwas Neuartiges herauszufinden und der Gesellschaft damit weiterzuhelfen. Auch zählt die Universität Freiburg, an welcher dieser Versuch durchgeführt wurde, als Stakeholder.

⁷⁸ Schweizer Tierschutz STS, online (13.09.22)

⁷⁹ Interview Eric Koch (07.02.22)

7.2 Kontextsensibilität

Um zu verstehen, wie die Argumente zustande kommen und für die angemessene Bewertung dieser, muss ein Blick auf den grösseren Kontext geworfen werden.

Tierversuche sind in der Schweiz ein wichtiges und viel diskutiertes Thema, welches im Februar 2022 mit der Volksinitiative zum Tier- und Menschenversuchsverbot den Sprung auf Bundesebene geschafft hat. Obwohl diese Initiative klar abgelehnt wurde,⁸⁰ starteten die Gegner*innen der Tierversuche bereits im Juli des gleichen Jahres einen erneuten Anlauf. Sie wollen noch im selben Jahr eine neue Volksinitiative gegen Tierversuche initiieren.⁸¹ Die Schweizer Universitäten, an denen Tierversuche durchgeführt werden, reagierten darauf, indem sie Kommissionen gründeten. Diese sollen die Gesellschaft umfassender über Tierversuche informieren.

Mit der Massentierhaltungsinitiative, die sich auf die Haltung, Behandlung und Schlachtung von Nutztieren bezieht, kommt im September eine weitere Initiative zur Thematik des Tierwohls vor die Urne.⁸² Sie fordert die Abschaffung der industriellen Tierproduktion in der Schweiz.⁸³ Diese beiden Initiativen kamen im Abstand von nur einem halben Jahr zur Abstimmung. Auch wenn die Tierversuchsinitiative klar abgelehnt wurde und die Massentierhaltung eher geringe Chancen hat⁸⁴, haben sie dennoch Auswirkungen. Die Abstimmungen machen den Umgang mit Nutztieren zu einem schweizweit diskutierten Thema. Wie Markus Wild, Professor für theoretische Philosophie mit Schwerpunkt Tierphilosophie, anmerkte: «Es ist irgendwie ein Missverständnis, dass eine Initiative gewinnen muss. Eine Initiative muss zeigen, dass es ein Problem und Handlungsbedarf gibt.»⁸⁵

Ein weiterer Faktor, welcher in dieser Diskussion mitspielt, ist die Gewohnheit. Tierversuche waren lange Zeit die einzige Möglichkeit zur Erforschung von Krankheiten. Unzählige Medikamente, welche heutzutage zur Anwendung kommen, wurden mit Hilfe von Tierversuchen entwickelt und getestet. So auch Penicillin, Insulin und der Covid-19-Impfstoff, sowie Methoden zur HIV- und Krebsbehandlung.⁸⁶ Veränderungen in der Einstellung gegenüber Tierversuchen führen zu Unsicherheiten und Ängsten. Durch das Altern der Gesellschaft haben neurologische Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson einen immer grösser werdenden Einfluss auf die Bevölkerung.⁸⁷ Somit steigt ebenfalls die Nachfrage nach Medikamenten und Therapien. Die Angst, ob ohne Tierversuche überhaupt neue Medikamente entwickelt werden können, ist dabei zentral. Alternativen zu Tierversuchen kommen bereits zur Anwendung, jedoch ist das Wissen über jene in der Gesellschaft noch nicht stark verbreitet.

Andererseits bestehen Ängste in Bezug auf die Sicherheit von Tierversuchen. Der Contergan-Skandal liefert dazu ein gutes Beispiel. Dieser Fall bezieht sich auf die 1950er und 1960er Jahre, in denen viele Kinder mit verstümmelten Beinen oder Armen zur Welt kamen, nachdem die Mütter während der Schwangerschaft das Schlafmittel Contergan zu sich nahmen.⁸⁸ Auch dieses Medikament wurde zuerst an Tieren getestet und aufgrund dieser Resultate genehmigt. Obwohl die Regelung für die Zulassung

⁸⁰ Der Bundesrat Tier- und Menschenversuchsverbotsinitiative, online (15.09.22)

⁸¹ SRF neue Tierverbotsinitiative, online (15.09.22)

⁸² Der Bundesrat Massentierhaltungsinitiative, online (15.09.22)

⁸³ Massentierhaltungsinitiative, online (13.09.22)

⁸⁴ Der Bundesrat Massentierhaltungsinitiative, online (15.09.22)

⁸⁵ Interview Markus Wild (14.04.22)

⁸⁶ Akademie der Naturwissenschaften, online (14.09.22)

⁸⁷ Alzheimer Schweiz, online (13.09.22)

⁸⁸ Akademie der Naturwissenschaften, online (14.09.22)

auf Grund dieses Skandals praktisch sofort erheblich verschärft wurde⁸⁹, hinterlässt er einen bitteren Nachgeschmack.

Auch betreffen Tierversuche nur einen Teil aller Nutztiere. Ein grosser Verbraucher von Tieren ist die Fleisch- und Milchproduktion in Massentierhaltungen, wo täglich Tiere für die Lebensmittelproduktion leiden und sterben. Dies wirft die Frage auf, ob nicht zuerst dieses Problem angegangen werden sollte, bevor über Tierversuche diskutiert wird, welche einen wichtigen Beitrag für die Wissenschaft leisten. Ebenfalls mag es für manche komisch erscheinen, dass in der reichen Schweiz darüber diskutiert wird, mit welchen Methoden Medikamente entwickelt werden dürfen, während in anderen Teilen der Welt den Menschen der Zugang zu Medikamenten komplett verwehrt ist.

7.3 Moralische Frage

Der Hauptkonflikt besteht zwischen dem Interesse der Menschen auf Forschungserfolg und somit möglichen Entdeckungen neuer Medikamente, und dem Interesse der Tiere auf ein schmerzfreies, artgerechtes Leben und die Vermeidung einer Instrumentalisierung. Aus diesem Dilemma ergeben sich mehrere moralische Fragen:

- Darf ein fühlendes Lebewesen generell als Forschungsgegenstand benutzt werden?
- Ist der Gewinn, der aufgrund dieses Tierversuches entsteht, gross genug, um die Instrumentalisierung eines Tieres zu rechtfertigen?
- Darf das Interesse der Ratten auf ein schmerzfreies und artgerechtes Leben bewusst missachtet werden, um einem Menschen dieses zu gewährleisten?

Auf den analysierten Versuch bezogen lautet nun die zu beantwortende moralischen Frage, ob in diesem Fall die Anwendung von Tierversuchen ethisch vertretbar ist.

Ein nicht-moralische Aspekt, welcher für die ethische Argumentation wegfällt, ist der Aspekt der Finanzierung der Tierversuche. Ebenfalls haben die gesetzlichen Regelungen und die schon gefällten Entscheidungen von Ethikkommissionen über diesen Tierversuch keinen Belang in der Abwägung. Weiter haben die Ergebnisse des Tierversuches keine Auswirkung auf die ethische Evaluation.

⁸⁹ SRF Contergan-Skandal, online (15.09.22)

7.4 Die Argumente

Nachdem die Stakeholder aufgelistet, der Kontext erläutert und die moralische Frage klar benannt wurde, kann mit der Zusammentragung der Argumente und deren anschliessender Abwägung begonnen werden. Die untenstehende Tabelle soll als Übersicht über die verschiedenen Argumente dienen, welche später genauer erläutert werden. In der Klammer sind die den Argumenten zugrundeliegenden Werte zu finden.

Stakeholder	Proargumente	Kontraargumente
Die Ratten	Beitrag zur Tierversuchsfreien Forschung in der Zukunft (Leben)	Instrumentalisierung (Freiheit) Aussetzung von Schmerz, Angst und Stress (körperliche Integrität) Einschränkung von artgerechtem Leben (Würde) Streben nach gutem Leben und Vermeidung von Schmerz (Leben, körperliche Integrität) Keinen persönlichen Mehrwert (Leben)
An einer neurologischen Krankheit leidende Person	Entwicklung von Medikament zur Heilung (Gesundheit) Verständnis der eigenen Krankheit (Sicherheit) Streben nach gutem Leben und Vermeidung von Schmerz (körperliche Integrität, Gesundheit) Ratten haben keine Zukunftsvorstellung, Menschen hingegen schon (Leben)	Daten sind nicht direkt übertragbar (Sinn) Versuch trägt nicht direkt zur Entwicklung von neuem Medikament bei (Sinn) Verursacht Leiden bei anderen Lebewesen (Verantwortung, körperliche Integrität)
Mitmenschen der kranken Person	Entwicklung von Medikament (Gesundheit) Stoppen von Leid (Gesundheit)	Erschafft Leiden bei anderer Lebewesen (Verantwortung, körperliche Integrität)
Gesellschaft	Neue Erkenntnisse (Sicherheit) Nur durch neue Erkenntnisse kann sich eine Gesellschaft weiterentwickeln (Sicherheit) Besser in der Schweiz unter strengen Vorlagen als im Ausland ⁹⁰ (Verantwortung)	Leidensfähigkeit der Tiere als wichtigste Gemeinsamkeit von Mensch und Tier (Verantwortung, Gerechtigkeit) Gleichbehandlung von Gleichem ⁹² (Gerechtigkeit) Mitleid (Mitgefühl) Frage der Dringlichkeit (Sinn)

⁹⁰ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

⁹² Grimm & Wild 2016, 58-74

	<p>Ausbildung eines Wissenschaftlers (Sicherheit)</p> <p>Bewilligung nur bei einziger Option⁹¹ (Sinn)</p>	
Forscher	<p>Beitrag zur Entwicklung der Gesellschaft und Wissenschaft (Sicherheit)</p> <p>Ausübung des Berufes (Selbstverwirklichung)</p> <p>Teil der PhD-Dissertation und damit der Ausbildung⁹³ (Selbstverwirklichung)</p> <p>Keine Alternativen zu Tierversuchen in der Neurobiologie (Sinn)</p> <p>Beste Ergebnisse bei Tieren, die sich wohl fühlen (Sinn)</p> <p>Teil einer Forschungsgruppe (Sinn, Sicherheit)</p>	<p>Geringer Erkenntnisgewinn (Sinn)</p> <p>Schlechtes Image (Anerkennung)</p> <p>Schlechtes Gewissen (Verantwortung)</p>
Universität Freiburg	<p>Positive Schlagzeilen bei neuen Entdeckungen (Anerkennung)</p> <p>Fördergelder (Sicherheit)</p>	<p>Negative Schlagzeilen durch Verwendung von Tierversuchen (Anerkennung)</p>
Tierversuchsgegner	<p>Profitieren von gewonnenen Erkenntnissen aus Tierversuchen (Sicherheit)</p>	<p>Möglicher Mehrwert kann aktuelles Leiden nicht rechtfertigen⁹⁴ (körperliche Integrität)</p> <p>Ergebnisse aus Tierversuchen seien grundsätzlich irrelevant (Sinn)</p> <p>Nicht ausreichender Schutz für Tiere (Verantwortung)</p>

⁹¹ Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

⁹³ Interview Eric Koch (07.02.22)

⁹⁴ Peta-Schweiz, online (13.09.22)

7.5 Kontraargumente

Ein wichtiger Stakeholder sind die Ratten. Sie werden während des Versuches Angst, Stress und zum Teil Schmerzen ausgesetzt. Laut dem Ansatz des Pathozentrismus sind Ratten empfindungsfähige Wesen und streben die Vermeidung von Schmerz und Leid an.⁹⁵ Weiter streben sie laut dem Fähigkeitsansatz von Nussbaum nach einem guten Leben und dem Ausleben ihrer Fähigkeit.⁹⁶ Damit sind unter anderem die Fähigkeit gemeint, bei guter Gesundheit oder vor gewaltsamen Übergriffen sicher zu sein.⁹⁷ Laut dem Fähigkeitsansatz ist es moralisch falsch, die Ausübung der Fähigkeiten von Lebewesen einzuschränken. Dies schliesst ebenfalls ein artgerechtes Leben ein. Genau diese Fähigkeit wird bei diesem Tierversuch eingeschränkt. Für ein artgerechtes Leben ist im Schweizer Gesetz eine Haltung von mindestens zwei Ratten zusammen vorgeschrieben.⁹⁸ Dies ist im Versuch nicht immer möglich. Die Ratten leben teilweise isoliert in einem Käfig.

Ein weiteres Argument ist die Benutzung der Ratten als Mittel zum Zweck. Sie werden gezwungen, bei den Versuchen mitzumachen und von den Menschen als Versuchsobjekte gebraucht. Dies ist eine Instrumentalisierung der Tiere und eine Verletzung ihrer Würde.

Schliesslich werden die Erkenntnisse und die möglicherweise daraus entstehenden Medikamente und Therapien für die Ratten keine Auswirkungen haben. So würde etwa eine mögliche Therapie gegen Alzheimer bei einer Ratte nicht eingesetzt werden.

Für die erkrankte Person ist es wichtig, welche Auswirkung die Ergebnisse dieses Versuches auf sie und ihren Krankheitsverlauf haben können. Die gewonnenen Daten aus dem Tierversuch sind nicht direkt auf den Menschen übertragbar und teilweise eher irreführend, da der Unterschied zwischen Mensch und Ratte bezüglich des Gehirns zu gross ist.⁹⁹ Ebenfalls ist der Versuch Teil der Grundlagenforschung und trägt somit nicht direkt zur Testung und Entwicklung eines neuen Medikamentes bei. Auch stellt sich die Frage, wieso ein Lebewesen leiden muss, um einem anderen die Möglichkeit zur Leidverminderung zu geben. Was für eine Person ist man, wenn man das Leiden vieler Tiere in Kauf nimmt, nur damit man der eigenen Heilung einen Schritt näher kommt.

Die Mitmenschen der erkrankten Person haben ähnliche Interessen wie jene. Für die Entwicklung eines Medikamentes oder einer neuen Therapie müssen andere Lebewesen leiden. Dies verursacht auch bei ihnen ein schlechtes Gewissen und führt zur Frage, ob dies einem anderen Lebewesen zugemutet werden darf.

Auch die Gesellschaft ist eine Vertreterin mit eigenen Interessen. Laut Singers Ansatz des Präferenzutilitarismus müssen alle Präferenzen gleich behandelt werden.¹⁰⁰ Die Leidensfähigkeit ist eine der wichtigsten Gemeinsamkeiten von Mensch und Tier und somit eine Präferenz, welche wir mit den Ratten teilen. Und doch werden die Ratten aktiv Leid ausgesetzt. Diese ungleiche Behandlung derselben Interessen widerspreche unserem fundamentalen Ansatz der Gerechtigkeit.

Nach Schopenhauer werde die passive Leidensfähigkeit zum Auslöser für Mitleid auf der Aktivseite.¹⁰¹ Das Mitleid wird bei uns also erzeugt, da wir uns vorstellen können, wie es den Ratten ergeht. Und genau

⁹⁵ Lintner 2017, 78

⁹⁶ Schmitz 2014, 184

⁹⁷ Schmitz 2014, 208-209

⁹⁸ Schweizer Tierschutz STS, online (13.09.22)

⁹⁹ Prof. Dr. Uwe Wolfrum, online (19.09.22)

¹⁰⁰ Grimm & Wild 2016, 58-74

¹⁰¹ Hager 2015, 26

diese Empfindung werde zum entscheidenden moralischen Gefühl und zum ethischen Fundament, nach dem wir handeln sollten.

Ebenfalls stellt sich die Frage, wie dringend die Erkenntnisse aus diesem Versuch sind und ob nicht gewartet werden könnte, bis Alternativen oder tierfreundlichere Methoden zur Verfügung stehen.

Dieser Versuch ist einer von sehr vielen Experimenten im Bereich der Neurowissenschaften. Für die Forschenden spricht gegen die Durchführung dieses Tierversuches, dass er nur einen kleinen Teil zum Verständnis des Gehirns beitragen kann und somit wenig Gewichtung für die gesamte Forschung hat. Ebenfalls kann die Anwendung von Tierversuchen zu einem schlechten Ansehen des Forschers führen und das Privatleben negativ beeinflussen. Das Umfeld des Forschers kann Tierversuchen gegenüber kritisch eingestellt sein und ihn ethisch verurteilen. Weiter kann ein schlechtes Gewissen aufkommen. Der Forscher muss damit umgehen können, dass er Lebewesen instrumentalisiert und ihnen absichtlich Leid zufügt.

Auch für die Universität Freiburg kann die Forschung mit Tierversuchen zu negativen Schlagzeilen führen und dem Ruf der Universität schaden.

Die Tierversuchsgegner argumentieren, dass dieser Versuch aus dem Bereich der Grundlagenforschung stammt. Somit ist noch nicht klar, ob die Erkenntnisse und Daten in der Wissenschaft relevant sein werden und überhaupt dazu beitragen, die Medizin weiterzubringen und neue Medikamente zu entwickeln. Der Mehrwert dieses Versuches ist nicht garantiert. Somit kämen die Ergebnisse der Tierversuche gemäss der Tierschutzorganisation Peta Schweiz kaum zur klinischen Anwendung¹⁰². Der Mensch-Tier Unterschied ist zu gross, als dass die Ergebnisse auf den Menschen übertragbar sind. Das Gehirn des Menschen ist das am weitesten Entwickelte im Tierreich. Dies ermöglicht einzigartige kognitive Leistungen¹⁰³, welche bei Ratten jedoch nicht vorhanden sind. Ein möglicher Mehrwert kann nicht rechtfertigen, dass die Tiere in diesem Versuch leiden müssen.

Laut den Tierversuchsgegner*innen seien die Ergebnisse aus Tierversuchen generell irrelevant und würden die Forschung unsicher machen.¹⁰⁴ Denn die Tiere seien keine leblosen Geräte, sondern fühlende Wesen mit einer Psyche, Emotionen und Launen. All diese zusätzlichen Aspekte würden zu Inkonsistenz führen, und die Versuche seien nicht reproduzierbar.

Weiter seien die Tiere laut dem Initiativkomitee der Tierversuchsbotsinitiative durch das Gesetz nicht ausreichend geschützt.¹⁰⁵ Die Tiere würden Eingriffe in Freiheit, Entfaltung und emotionale und körperliche Integrität erleiden. Ebenfalls sei die Gesetzgebung zu lasch. So geht etwa eine Blutentnahme bei einem verängstigten Tier unter den Schweregrad 0, und zählt somit als 'keine Belastung' des Tieres.

7.6 Proargumente

Für die Versuchstiere gibt es auch Proargumente. Um eine tierversuchsfreie Forschung betreiben zu können, braucht es Alternativen. Diese basieren jedoch auf Daten, die erst noch gewonnen werden müssen¹⁰⁶. Insbesondere über das Gehirn ist in der Wissenschaft noch sehr wenige bekannt. Die gewonnenen Erkenntnisse aus diesem Versuch ermöglichen die Entwicklung von Alternativen, welche in Zukunft Tierversuche ergänzen und komplett ersetzen können.

¹⁰² Peta-Schweiz, online (13.09.22)

¹⁰³ Prof. Dr. Uwe Wolfrum, online (19.09.22)

¹⁰⁴ SRF Tagesgespräch, online (15.09.22)

¹⁰⁵ Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

¹⁰⁶ Fisch, Florian; Würbel, Hanno 2018, 26-27

Beiträge zum grundlegenden Verständnis des Gehirns und somit neurologischer Krankheiten können helfen, die Unsicherheit der erkrankten Person zu verringern. Ebenfalls ist dieses Verständnis entscheidend für die Entwicklung von neuen Medikamenten und Therapien zur Behandlung der Krankheiten.¹⁰⁷ Diese können das Leid des*r Patient*in verringern und zu seiner*ihrer Genesung führen. Das ist es, was von allen Menschen angestrebt wird.

Ebenfalls hat die kranke Person eine Vorstellung der Zukunft und ohne Medikamente wird ihr die Chance darauf genommen. Ratten hingegen sind nicht in der Lage, sich eine Zukunft vorzustellen. Laut Singer sei es schlimmer, einem Lebewesen die Chance auf eine Zukunft wegzunehmen, wenn es sich diese ausmalen kann.¹⁰⁸ Somit stellt er die Zukunftschancen der Menschen über diejenigen der Ratten.

Die Mitmenschen des*r Erkrankten haben ähnliche Interessen wie er*sie selbst. Sie wollen ihre geliebte Person so schnell es geht wieder gesund und von ihrem Leiden erlöst sehen.

Für die Gesellschaft werden durch diesen Tierversuch neue Erkenntnisse erworben, von denen jeder profitiert. Mögliche neue Medikamente und Therapien stehen allen zur Verfügung. Die Aussicht, allfällige Krankheiten in Zukunft behandeln zu können, gibt ein Gefühl von Sicherheit. Die Ausbildung eines weiteren Forschers sichert auch in Zukunft den möglichen Gewinn von neuen Erkenntnissen. Nur durch neue Erkenntnisse und Innovationen kann sich unsere Gesellschaft weiterentwickeln. Wenn die Forschung gestoppt wird, stagniert der Wissensstand und weitere Innovationen sind nicht möglich. Die Schweiz habe eines der strengsten Gesetze in Bezug auf Tierversuche.¹⁰⁹ So werden diese nur bewilligt, wenn die Ergebnisse nicht auf anderem Weg erzielt werden können. Auch nach der Bewilligung werden die Versuche nach klaren Kriterien kontrolliert. Somit sind Tierversuche in der Schweiz denjenigen im Ausland, bei welchen die Vorgaben grösstenteils lascher sind und über welche wir keine Kontrolle haben, vorzuziehen.

Der Wissenschaftler, welcher diesen Versuch ausführte, will neue Erkenntnisse im Bereich der Neurowissenschaften gewinnen und somit seinen Beitrag zur Gesellschaft leisten. Herr Koch ist Teil einer Forschungsgruppe. Neue Erkenntnisse einzelner Mitglieder bringt die ganze Gruppe weiter. Für ihn ist die Anwendung von Tierversuchen unausweichlich, da im Feld der Neurowissenschaften noch Vieles unklar ist und noch keine Alternativen zur Verfügung stehen.

Ebenfalls ist der Versuch Teil der PhD-Dissertation. Nach abgeschlossener Ausbildung kann Herr Koch weiterhin in der Forschung arbeiten und sich an Projekten beteiligen, die neue Erkenntnisse liefern können. Ebenfalls ist das Ausüben dieses Berufes eine bewusste Wahl des Wissenschaftlers. Das Forschen ist in vielen Fällen eine Passion.

Schlussendlich ist es im Interesse des Forschers, dass sich die Tiere möglichst wohl fühlen. Denn nur Tiere, die einem Zustand in der Freiheit nahe kommen, liefern brauchbare Ergebnisse. Die Daten von verängstigten Tieren, die konstant untere Schmerzen leiden, sind nicht repräsentativ.

Für die Universität Freiburg kann eine neue Entdeckung zu positiven Schlagzeilen führen. Dadurch steigt das Ansehen der Universität, auch im internationalen Raum. Die Chance auf Fördergelder ist grösser, wenn bekannt ist, dass eine Institution schon viele neue Erkenntnisse geliefert hat und das Geld gut angelegt ist.

Auch die Gegner*innen der Tierversuche profitieren in ihrem Alltag von den Erkenntnissen, welche durch Tierversuche zustande gekommen sind. Praktisch alle Medikamente die heute verfügbar sind,

¹⁰⁷ Interview Eric Koch (07.02.22)

¹⁰⁸ Grimm & Wild 2016, 64-66

¹⁰⁹ Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

seien mit Hilfe von Tierversuchen entwickelt worden, unter anderem Penicillin, Insulin und auch der Covid-19-Impfstoff.¹¹⁰ Medikamente und Therapien im Bereich der neurologischen Krankheiten werden auch in Zukunft allen Menschen zur Verfügung stehen und jeder kann davon profitieren.

8 Evaluation der Argumente

Nachdem alle Argumente ausgeführt wurden, können sie im folgenden Kapitel gegeneinander abgewogen und schliesslich eine Entscheidung über die moralische Vertretbarkeit dieses Versuches gefällt werden.

Bei einer genaueren Betrachtung der Argumente kann man feststellen, dass diejenigen der Pro-Seite grösstenteils dem Konsequentialismus zugeordnet werden, während die Kontraargumente zur Moraltheorie der Deontologie gehören. Die Proargumente fokussieren sich somit hauptsächlich auf die Erfolge in der Zukunft, während die Kontraargumente das Tier als Individuum in den Vordergrund setzen.¹¹¹ Diese Tatsache soll während des gesamten Prozesses der Abwägung berücksichtigt werden.

Als wichtigste Stakeholder können die Versuchstiere und die erkrankten Personen angesehen werden. Bei beiden steht der Wert des Lebens, der Gesundheit und der körperlichen Integrität hinter den meisten Argumenten und lässt somit den grössten Konfliktpunkt entstehen.

Für die Tiere überwiegt stark die Kontraseite. Sie werden durch diesen Versuch instrumentalisiert und Schmerzen, Angst und Stress ausgesetzt, obwohl sie deren Vermeidung anstreben. Dies geschieht ohne Zustimmung der Ratten und hat für diese keinen persönlichen Mehrwert. Der Forscher kann argumentieren, dass das Leiden der Ratten so weit wie möglich gemindert und ihr Leben so angenehm wie möglich gestalten werde¹¹². Dies liege im Interesse der Wissenschaft, denn die Daten seien am repräsentativsten, wenn sie bei möglichst natürlichen Bedingungen gewonnen werden. Ein Einwand gegen dieses Argument ist das aggressive Verhalten der Ratten nach der Einpflanzung der Implantate. Laut Koch bestehe die Gefahr, dass sie sich nach der Operation gegenseitig beißen oder anderweitig verletzen und die Tiere müssten deshalb ab diesem Zeitpunkt einzeln gehalten werden.¹¹³ Dieses unnatürliche Verhalten kann ein Indiz auf Gefühle von Stress und Angst bei der Ratte sein. Die Einzelhaltung der Tiere entspricht ebenfalls keinem artgerechten Leben.

Jedoch gibt es für die Versuchstiere auch ein Proargument. Durch die in diesem Versuch erlangten Erkenntnissen können die Ratten einen Beitrag zur tierversuchsfreien Forschung in der Zukunft leisten. Denn durch neue Erkenntnisse können Alternativen entwickelt und in einem grösseren Bereich angewendet werden. Somit tragen die Versuchstiere dazu bei, in Zukunft anderen Tieren das Leiden zu ersparen. Dieses Argument kann jedoch als schwach bewertet werden, da es auf diesen spezifischen Versuch keine Auswirkungen hat und somit den Ratten keinen Vorteil bringt. Durch die fehlende Zukunftsvorstellung können sie sich auch nicht vorstellen, dass sie ihren Artgenossen in Zukunft helfen. Auf der Seite der erkrankten Person überwiegen die Propunkte. Für sie ist es wichtig, dass möglichst schnell ein Medikament oder eine Therapie gefunden werden kann, um ihr Leiden zu heilen oder zu

¹¹⁰ Akademie der Naturwissenschaften, online (14.09.22)

¹¹¹ Gemäss dem 5-Schritte-Modell sind diese Moraltheorien bereits in der Tabelle zur Übersicht der Argumente zu finden. Ich habe mich jedoch aufgrund grosser Übereinstimmung der Moraltheorien auf der Pro-beziehungsweise Kontraseite gegen die Aufführung in der Tabelle entschieden. Eine Einbeziehung bei der Evaluation der Argumente erschien mir sinnvoller.

¹¹² Interview Eric Koch (07.02.22)

¹¹³ Interview Eric Koch (07.02.22)

vermindern. Ein Verständnis der eigenen Krankheit würde ebenfalls bei der Bekämpfung der Unsicherheit, welche eine solche unerforschte Krankheit mit sich bringt, helfen.

Für eine Abwägung wird somit das Leiden des einen gegen jenes eines anderen gestellt. Nun stellt sich die Frage, wie stark die Interessen der Ratten im Vergleich zu jenen der Menschen gewichtet werden. Laut Singer solle Gleiches gleich behandelt werden.¹¹⁴ Folglich erhält die Leidensfähigkeit der Ratten den gleichen Stellenwert wie diejenige der Menschen. Gemäss Singer sei jedoch auch das Töten eines nicht rationalen Wesens weniger schlimm als eines rational Denkenden.¹¹⁵ Denn ihm werde keine Zukunft weggenommen, was bei einem rational Denkenden der Fall wäre. Dieser Gedanke lässt sich grundsätzlich auf die Fähigkeit ausweiten, sich eine Zukunft vorstellen zu können. So kann sich eine kranke Person eine Zukunft ohne Erkrankung vorstellen. Ohne Medikamente und Therapien wird ihr diese Zukunft jedoch genommen. Obwohl angenommen wird, dass Ratten unbewusst Zukunftspläne erschaffen, ist ihre Zukunftsvorstellung nicht mit derjenigen der Menschen vergleichbar.¹¹⁶ Somit kann sich die Ratte nicht vorstellen, wie es wäre, nicht an diesem Versuch teilzunehmen und in Freiheit zu leben. Den Ratten wird somit keine Zukunft weggenommen, dem Menschen jedoch schon.

Weitere Stakeholder sind die Universität Freiburg und der Forscher, welcher diesen Versuch ausführte. Für beide hat dieser Versuch Auswirkungen. Die Universität kann durch neue Erkenntnisse positiv in den Schlagzeilen erwähnt werden und dadurch auf Fördergelder für ihre Forschung hoffen. Andererseits kann sich aufgrund der Verwendung von Tierversuchen ihr Image verschlechtern. Auch für den Forscher kann sich die Tatsache, dass er Tierversuche durchführt, negativ auf sein Privatleben auswirken. Jedoch hat es für ihn auch positive Aspekte. Er kann seinen gewählten Beruf ausüben und durch neue Erkenntnisse einen Beitrag zur Entwicklung der Gesellschaft leisten. Somit kann er sich selbst verwirklichen und anderen Menschen helfen. Ebenfalls ist dieser Versuch Teil seiner PhD-Dissertation und trägt somit zu seiner Ausbildung bei. Dieses Argument ist jedoch belanglos, denn ihm wurde nicht vorgeschrieben, seine Dissertation mit Tierversuchen durchzuführen und er hätte auch eine andere Versuchsart wählen können. Auch die anderen Argumente können als irrelevant bewertet werden, da bei allen der Fokus auf Individuen liegt, für welche die neuen Erkenntnisse keinen direkten Einfluss auf ihr Leben oder ihre Gesundheit haben.

Ein weiteres Kontraargument für fast alle Beteiligten ist das Gefühl der moralischen Verpflichtung. So muss einerseits der Forscher mit dem Wissen umgehen können, einem Tier absichtlich Leiden zuzufügen. Auch die erkrankte Person muss damit leben können, dass sie für die eigenen Heilung das Leiden von anderen Lebewesen in Kauf nimmt. Und schliesslich soll laut Schopenhauer das Mitleid, welches durch die Leidensfähigkeit der Tiere entsteht, das auslösende Gefühl für moralische Handlungen sein.¹¹⁷ Da es bei diesen Argumenten um persönliche Gefühle geht, können sie nicht allgemein als stark oder schwach eingestuft werden. Nach Koch muss beispielsweise jeder Forscher selbst für sich abwägen, ob er den Tierversuch vertreten kann oder nicht. Auch kann man einer Person nicht ein bestimmtes Gefühl aufzwingen. Somit können diese Argumente nicht stark gewichtet werden.

Ebenfalls stellt sich die Frage über die Dringlichkeit dieses Versuches und den gewonnenen Erkenntnissen. Krankheiten wie Parkinson und Alzheimer treten durch die alternde Gesellschaft immer häufiger auf. Dies ist jedoch nur ein kleiner Teil aller neurologischen Krankheiten und der Versuch bezieht sich nicht spezifisch auf diesen Bereich. So könnte mit der Ausführung dieses Versuches

¹¹⁴ Grimm & Wild 2016, 58-74

¹¹⁵ Grimm & Wild 2016, 64-66

¹¹⁶ Welt, online (14.09.22)

¹¹⁷ Lintner 2017, 75

gewartet werden, bis neue Alternativen entwickelt wurden oder sich auf die Neurowissenschaften ausweiten lassen und keine Tiere mehr gebraucht werden. Dagegen spricht jedoch wiederum das Argument, dass Alternativen nur aufgrund von Grundlagenforschung, welche häufig an Tierversuchen geschieht, entwickelt werden können. Somit ist dieses Argument nicht valide.

Neue Erkenntnisse haben für alle Menschen positive Auswirkungen. Von zukünftigen Medikamenten und Therapien kann jede*r profitieren, egal ob aktuelle*r Patient*in, zukünftige*r Erkrankte*r oder auch Tierversuchsgegner*in und mögliche Erkenntnisse haben einen grossen Einfluss auf die Behandlungsmöglichkeiten und somit auch auf das Sicherheitsgefühl der Gesellschaft. Gegen diese Argumente kann jedoch eingewendet werden, dass die konsequentialistische Argumentationsweise mit Wahrscheinlichkeiten rechnet. Es wird angenommen, dass die durch diesen Versuch erlangten Erkenntnisse bei der Entwicklung von Medikamenten helfen. Jedoch ist noch unklar, wieviel die neuen Erkenntnisse zum medizinischen Fortschritt beitragen. Da dieser Versuch zum Feld der Grundlagenforschung gehört, trüge er laut Koch zum besseren Verständnis des Gehirns bei, was unumgänglich sei für die Entwicklung neuer Methoden zur Bekämpfung von neurologischen Krankheiten.¹¹⁸ Gemäss den Tierversuchsgegner*innen könne dieser mögliche Mehrwert das aktuelle Leiden der Tiere nicht rechtfertigen.¹¹⁹

Ein weiteres Argument der Tierversuchsgegner*innen und wichtiger Kontrapunkt ist, dass die Ergebnisse nicht direkt auf den Menschen übertragbar seien.¹²⁰ Der Unterschied zwischen Ratten- und Menschenhirn ist zu gross. Das Menschenhirn sei laut Prof. Dr. Uwe Wolfrum viel komplexer als jenes der Ratten.¹²¹ Somit erhält man zwar neue Erkenntnisse über das Rattenhirn, welche für das Verständnis des Menschenhirns und somit für die Entwicklung neuer Therapien und Medikamente nur wenig bringt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der relative Erkenntnisgewinn, den dieser Versuch bringen wird. Er allein kann keine Ergebnisse liefern, welche es erlauben würden, viele Krankheiten besser zu verstehen und zu bekämpfen. Und doch mussten für diesen Versuch 40 Ratten trainiert und operiert werden.

Ein weiteres Proargument sind die strengen Richtlinien für Tierversuche in der Schweiz. Das Bewilligungsverfahren ist stark geregelt und jeder Versuch wird einzeln von Ethikkommissionen beurteilt. Weiter finden regelmässige Kontrollen statt und Tierversuche werden nur bewilligt, wenn es keinen anderen Weg gibt, die Ergebnisse zu erzielen.¹²² Im Bereich der neurobiologischen Forschung bestehen im Moment keine Alternativen, welche Tierversuche ersetzen könnten. Weiter müsse für die Zulassung der Tierversuche der erwartete Nutzen für die Gesellschaft grösser sein als das Leid der Tiere.¹²³ Somit müssen die konsequentialistischen Argumente die Deontologischen übertreffen. Diese Abwägung von konsequentialistischen Argumenten gegen deontologische ist jedoch schwierig, da die Ansätze die Schwerpunkte ganz anders setzten. Jede Person hat eine Tendenz, nach einer der drei Moraltheorien zu argumentieren. So kommt es also stark auf die Person an, welche Argumente als stärker bewertet werden. Da die Güterabwägung im Zuge der Antragsstellung und somit von den Forscher*innen vollzogen wird, liegt die Tendenz eher beim konsequentialistischen Ansatz. Dies gilt es zu berücksichtigen.

¹¹⁸ Interview Eric Koch (07.02.22)

¹¹⁹ Peta-Schweiz, online (13.09.22)

¹²⁰ Peta-Schweiz, online (13.09.22)

¹²¹ Prof. Dr. Uwe Wolfrum, online (19.09.22)

¹²² Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

¹²³ Etat de Fribourg, online (14.09.22)

Ebenfalls bleibe in vielen Bereichen der tatsächliche Nutzen der Tierversuche hinter der Erwartung zurück.¹²⁴ Dies lässt die Güterabwägung in einem neuen Licht erscheinen. Weiter sei der gesetzliche Schutz für die Tiere laut den Tierversuchsgegner*innen nicht ausreichend.¹²⁵

All diese Aspekte führen bei einer abgegrenzten Betrachtung des Versuches dazu, dass die Kontraargumente überwiegen und somit der Schluss gezogen werden kann, dass dieser Versuch moralisch nicht vertretbar ist. Jedoch darf in diesem Falle nicht nur dieser Versuch als Einzelner angesehen werden. Denn er ist Teil von vielen ähnlich aufgebauten Versuchen, die alle ihren eigenen Teil zum besseren Verständnis des Gehirnes leisten. Wenn nun dieser Versuch nicht durchgeführt werden dürfte, so müssten konsequenterweise alle Tierversuche ähnlicher Art auch verboten werden. Damit tut sich jedoch wieder ein anderes Problem auf. Hat der einzelne Versuch allein keinen grossen Effekt auf das Weiterkommen in der Hirnforschung, so leisten alle Versuche dieser Art zusammen einen grossen Teil zum Verständnis. Ohne die in diesen Versuchen gewonnenen Erkenntnisse käme die gesamte Forschung ins Stocken und die Hoffnung auf mögliche Behandlungen sänke stark. Auch ist der Wissenschaftler Teil einer Forschungsgruppe, welche zu einem bestimmten Thema forscht. Seine Erkenntnisse tragen somit direkt zu möglichen Durchbrüchen der anderen Mitglieder bei.

Eine Gesellschaft kann sich nur durch neue Erkenntnisse und Innovationen weiterentwickeln. Und dies ist nur durch Forschung möglich. Wenn diese Forschung nicht in der Schweiz stattfinden kann, wird sie im Ausland durchgeführt. Denn die Nachfrage nach Medikamenten und Therapien besteht weltweit. Da die Schweiz eines der strengsten Gesetze bezüglich Tierversuche habe,¹²⁶ sei die Durchführung dieser in der Schweiz gemäss Andrina Zbinden denjenigen im Ausland, wo wir keine Kontrolle darüber haben, vorzuziehen.¹²⁷

Weiter kann durch die Ausbildung eines neuen Wissenschaftlers der zukünftige Erkenntnisgewinn gesichert werden.

In Anbetracht dieser neuen Aspekte verschiebt sich die Gewichtung und die Proargumente überwiegen diejenigen der Kontraseite. Somit ist der Versuch als Ganzes betrachtet aus ethischer Sicht vertretbar und der Nutzen, welcher dieser Versuch für die Gesellschaft hat, überwiegt das Leid der Ratten. Jedoch heisst dies nicht, dass alles perfekt ist. Es gibt Dinge, die verbessert werden können, um das Leid der Tiere zu verringern und die Tierversuche besser zu machen.

9 Implementierung

Eine Entscheidung ist getroffen. Nun geht es darum, Möglichkeiten zu finden, wie dieses ethische Urteil in die Praxis umgesetzt werden kann.

Ich erhielt nach der Evaluation der Argumente dasselbe Ergebnis wie die Ethikkommissionen, welche die Tierversuche beurteilen. Somit ist meine Entscheidung bereits gesetzlich verankert und wird schon heute in der Forschung umgesetzt. Auf gesetzlicher Ebene kann somit nicht mehr viel geändert werden. Jedoch stösst die Verwendung von Tierversuchen bei vielen Menschen auf Unverständnis. Für sie erscheint es falsch, Tiere zu Forschungszwecken zu instrumentalisieren. Ein Grund, welcher zu diesem Unverständnis führt, kann ein ungenügender Informationsstand sein. Viele wissen nicht, wozu

¹²⁴ Lintner 2017, 181

¹²⁵ Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

¹²⁶ Abstimmungsbüchlein Bund, online (15.09.22)

¹²⁷ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

Tierversuche genau gebraucht werden und welchen Regeln und Gesetzen sie untergeordnet sind. Dies kann zu einem generellen schlechten Bild von Tierversuchen führen. Eine Aufklärung der Bevölkerung in den Medien, in der Schule oder bei öffentlichen Anlässen könnte dieser Unwissenheit entgegenwirken und zu mehr Verständnis für Tierversuche in bestimmten Bereichen der Forschung führen.

Die Entscheidung für die moralische Legitimität dieses Tierversuches bedeutet jedoch nicht, dass kein Verbesserungspotential vorhanden ist. Denn diese Entscheidung trifft nur auf den jetzigen Stand der Forschung und die heute verfügbaren Alternativen zu Tierversuchen zu. Die Durchführung von solchen Tierversuchen ist kein Idealszenario, jedoch für eine Maximierung der Interessen aller Stakeholder im Moment unausweichlich. Im Folgenden werden einige Verbesserungsvorschläge vorgestellt, welche das Tierwohl steigern und die Forschung möglichst weg von Tierversuchen bringen soll.

Zum einen könnten viele Tiere gespart werden, wenn die Zusammenarbeit zwischen den Forscher*innen genauer geregelt und die Daten von anderen Versuchen besser zugänglich wären. Jedes Labor benütze sein eigenes Protokoll und die Versuche seien nicht standardisiert, berichtet Prof. Dr. Gräff.¹²⁸ Ebenfalls seien die Daten gemäss Prof. Dr. Jan Benda und Dr. Jan Grewe, Forscher der Universität Tübingen, meistens unvollständig notiert.¹²⁹ Die Reproduzierbarkeit von Experimenten stelle häufig ein grosses Hindernis dar. Dadurch müssen viele Daten immer wieder neu gesammelt und Tiere in Versuchen verwendet werden.

Ein wichtiger Schritt, um von den Tierversuchen wegzukommen, ist das Finden von Alternativen, welche ähnliche Ergebnisse liefern können wie jene und die Tierversuche somit ersetzen können. Dazu ist eine Investition in die Forschung solcher Alternativen wichtig und könnte mit entsprechenden Fördergeldern vorangetrieben werden.

Ein Punkt, welcher bezüglich dem Umgang mit den Tieren verbessert werden könnte, sei laut Frau Zbinden das «Handling», also die Handhabung, von Nagern.¹³⁰ Der momentane Standard sei das Transportieren der Tiere durch ein Packen am Schwanz. Dies soll nun mehr und mehr durch das sogenannte «non-aversive-handling» ersetzt werden. Dabei werden die Ratten in Röhren oder per Hand transportiert. So werden sie weniger Stress ausgesetzt. Durch ein Streicheln und Kitzeln könne das Stresslevel ebenfalls weiter gesenkt werden und die Ratten zahmer machen.¹³¹ Ebenfalls können sie durch den Transport in einer durchsichtigen Röhre besser beobachtet werden.



Abbildung 4: Röhretransport einer Maus

Schliesslich könnte laut Wild das 3-R-Prinzip («Reduction», «Replacement» und «Refinement»), welches eine Voraussetzung für alle Tierversuche ist, verbessert und auf ein 4-R-Prinzip oder sogar 5-R-Prinzip ausgeweitet werden.¹³² Einerseits sei es wichtig, die Forscher*innen gut über die existierenden Alternativmethoden zu unterrichten, damit das «Replacement» auch wirklich umgesetzt werden könne.

¹²⁸ Interview Johannes Gräff (11.04.22)

¹²⁹ Universität Tübingen, online (14.09.22)

¹³⁰ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

¹³¹ Interview Andrina Zbinden (20.04.22)

¹³² Interview Markus Wild (14.04.22)

Diese Ausbildung fände gemäss Lintner, Autor des Buches «Der Mensch und das liebe Vieh», im Medizinstudium statt, jedoch nicht in anderen Studiengängen.¹³³ Eine umfangliche Information ist jedoch grundlegend für die Durchsetzung des 3-R-Prinzips. Weiter könnten gemäss Wild mehr Rs hinzugefügt werden, wie etwa «Registration» oder «Reproduzierbarkeit».¹³⁴ Mit Registration ist die Vorregistrierung der Versuche gemeint, damit alle Forscher*innen den Überblick über bereits durchgeführte Versuche haben und somit eventuell einige Versuche gespart werden könnten. Die Reproduzierbarkeit bezieht sich auf die Reproduktionschancen eines Versuches, also wie gut die Chancen sind, dass bei einem zweiten Durchführen des Versuches die gleichen Ergebnisse herauskommen.

¹³³ Lintner 2017, 182

¹³⁴ Interview Markus Wild (14.04.22)

10 Schlussfolgerungen

Unter Tierversuchen versteht man in der Schweiz jegliches Gewinnen von Daten mit lebendigen Tieren zu wissenschaftlichen Zwecken. Sie lassen sich in eine Skala von Belastungsstufen einteilen, wobei die Zahl der Tierversuche des schwersten Grades bei einer grundsätzlichen Abnahme aller Tierversuche seit 2012 um etwa 68% gestiegen ist. Es existieren bereits einige Alternativen zu Tierversuchen, welche jedoch auf bereits gewonnenen Daten basieren und bei wenig erforschten Gebieten, wie dem Gehirn, nicht anwendbar sind.

Für jeden Tierversuch muss ein Antrag gestellt werden, welcher von der kantonalen Ethikkommission bewilligt werden muss. Der Antrag enthält eine Güterabwägung und der Versuch muss die Kriterien des 3-R Prinzips erfüllen. Jede*r Forscher*in, welche*r mit Tieren arbeiten will, muss eine entsprechende Ausbildung vorweisen können. Die bewilligten Versuche werden durch verschiedene Organisationen innerhalb und ausserhalb der Institution kontrolliert.

Der in dieser Arbeit behandelte Versuch ist Teil der neurowissenschaftlichen Forschung und gehört somit der Grundlagenforschung an. Mit Hilfe von Ratten und der operanten Konditionierung will mehr über das assoziative Lernen und somit über das Gehirn und seine Funktionen herausgefunden werden. Diese Informationen können zur Entwicklung von neuen Medikamenten und Therapien beitragen.

Verschiedene tierethische Positionen ordnen Tiere als leidensfähige Lebewesen ein, welche die Vermeidung von Schmerz anstreben. Tiere wie auch Menschen vertreten Interessen, welche aus einer universellen Sichtweise betrachtet auf Grund des Gerechtigkeitsprinzips gleichbehandelt werden müssen. Weiter streben Tiere danach, ihre Fähigkeiten ausleben zu können. Dies ist die Grundvoraussetzung für ein tierwürdiges Leben.

Nach einer ethischen Abwägung der Argumente aller Stakeholder anhand des 5-Schritte-Modelles kam ich zum Ergebnis, dass es ethisch legitimiert ist, diesen Tierversuch durchzuführen. Somit erhielt ich dasselbe Ergebnis wie die Ethikkommission, welche den Versuch bearbeitet und bewilligt hat. Die gesetzlichen Grundlagen für die Implementierung dieses Versuches sind somit bereits gelegt und in Anwendung. Eine bessere Aufklärung der Bevölkerung könnte zu mehr Verständnis gegenüber Tierversuchen führen. Ausserdem gibt es Verbesserungsmöglichkeiten. So nimmt die Zusammenarbeit unter den Forscher*innen und die Entwicklung von Alternativen einen wichtigen Stellenwert in der Verringerung der Anzahl Tierversuche ein. Zur Verbesserung des Tierwohls soll im Umgang mit Nagern das «non-aversive-handling» angewendet und das 3-R-Prinzip bezüglich der Umsetzung verbessert und erweitert werden.

Die Anwendung des 5-Schritte-Modells nach Bleisch/Huppenbauer hat sich bewährt. Der Aufbau mit den verschiedenen Schritten hat geholfen, einen Überblick über das Thema zu gewinnen und die ethische Entscheidungsfindung zu gliedern. Weiter ermöglichte mir dieses Modell, die Abwägung der moralischen Frage aus einer möglichst neutralen Perspektive anzugehen und somit eine objektive und sachlich basierte Entscheidung zu treffen.

Meine eigene Einstellung änderte sich während des ganzen Arbeitsprozesses ständig. Beide Seiten bringen gute Argumente und wichtige Interessen an. Erst nach der Befassung mit der Evaluation der Argumente konnte ich mir eine Meinung bilden. Dies spricht für das 5-Schritte-Modell als Hilfestellung bei ethischen Entscheidungsprozessen. Das 5-Schritte-Modell ist so aufgebaut, dass Argumente gesammelt, analysiert und schlussendlich gegeneinander abgewogen werden. Dies soll aus einer neutralen Sichtweise geschehen und keinen Stakeholder bevorzugen. So ist dieses Modell in Einklang

mit dem von Singer vertretenen Präferenzutilitarismus.¹³⁵ Auch er beschreibt eine Handlung als moralisch gut, wenn die Interessen der Betroffenen aus einer universellen Sichtweise maximiert werden. Das Modell setzt somit die theoretischen Ideen Singers in die praktische Anwendung um. Schon Singer hat die moralische Legitimität der Nutzung von Tieren unter Anwendung des Präferenzutilitarismus abgewogen und ist zum Schluss gekommen, dass die Nutzung von Tieren nicht grundsätzlich unethisch ist. Dass Singer bei seinen anderen Arbeiten die Interessen der Tiere vertritt, ist ein Zeichen dafür, dass diese bei seiner Abwägung sicherlich berücksichtigt wurden. Da die in dieser Arbeit angewandte Methode starke Ähnlichkeiten zu Singers Präferenzutilitarismus aufweist, lässt sich schliessen, dass dieses gewählte Vorgehen die Interessen der Tiere angemessen berücksichtigt.

Jedoch stellte sich die Implementierung als Herausforderung heraus, da meine Entscheidung mit jener der Ethikkommissionen übereinstimmt und somit schon viele Implementierungsmöglichkeiten umgesetzt werden. Dieses Modell ist auf Fälle ausgerichtet, bei welchen der getroffene Entscheid nicht verbessert werden kann. Beim Beispiel des Flugzeugabschlusses zu Beginn der Arbeit kann der Entscheid nicht optimiert werden. Dies ist jedoch beim Thema der Tierversuche der Fall.

Ebenfalls war die Evaluation der Argumente anspruchsvoll. Für die Menschen haben Tierversuche hauptsächlich positive Effekte, wobei für die Tiere die Auswirkungen grösstenteils negativer Art sind. Somit stehen Tiere gegen Menschen, wobei wir Menschen dazu tendieren, unsere Ansprüche über diejenigen anderer zu stellen. So war besondere Vorsicht geboten, die Interessen der Tiere nicht zu vernachlässigen. Weiter ist die Gewichtung eines Argumentes stark vom Stakeholder und seiner Ansicht über die moralische Stellung von Tieren abhängig. Somit hat beispielsweise das Argument der Leidensfähigkeit der Tiere je nach Ansicht der Stellung dieser eine ganz andere Gewichtung. Ich habe mich an den vier von mir behandelten tierethischen Aspekten orientiert und somit die Stellung der Tiere basierend auf diesen Ansätzen definiert. Eine andere Sicht auf die Stellung der Tiere könnte den Entscheid anders ausfallen lassen und somit die Ergebnisse ändern.

Nebst vielen neuen Informationen und Ansichten zu den Tierversuchen habe ich während dem Entstehungsprozess dieser Arbeit einige andere Dinge gelernt. So etwa, wie eine grössere Arbeit angegangen werden kann, von der Themensuche bis zum ausgeschriebenen Produkt. Auch das Finden von Interviewpartner und die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Interviews war für mich Neuland. Und schliesslich habe ich gelernt, dass ich nach einem genauen Befassen mit dem Thema in der Lage bin, mir selbst ein Urteil über diesen Versuch zu bilden und einen Entscheid von besser qualifizierten Personen anzuzweifeln und zu hinterfragen.

Im Prozess der argumentativen Auseinandersetzung mit dem Thema Tierversuche habe ich mich mit tierethischen Ansätzen von verschiedenen Philosoph*innen und Ethiker*innen auseinandergesetzt. Jedoch war mir nur eine grobe Befassung mit diesen Ideen möglich, da dies sonst den Rahmen dieser Arbeit gesprengt hätte. Eine detaillierte Auseinandersetzung mit dieser Thematik könnte für ein genaueres Verständnis über die Rolle der Tiere in der Thematik der Tierversuche von Interesse sein. Ebenfalls wäre es interessant, diese Evaluation aus einer anderen Perspektive bezüglich der Stellungen der Tiere durchzuführen und die Resultate der verschiedenen moralischen Stellungen der Tiere zu vergleichen.

Weiter könnte der Bereich der Zucht und der Haltung der Tiere, die später zu Forschungszwecken verwendet werden, in den Fokus gestellt und genauer betrachtet werden. Ebenfalls könnte man sich genauer mit dem Aspekt der Fleischproduktion in Zusammenhang mit Tierversuchen befassen und

¹³⁵ Vgl. Kapitel 3.3: Tierethische Aspekte

skeptisch hinterfragen, ob Tierversuche überhaupt so stark kritisiert werden sollten, solange wir noch für den puren Genuss Fleisch essen und Massentierhaltungen tolerieren.

Ebenfalls wäre es spannend zu erfahren, wie die Einstellung der Gesellschaft gegenüber Tierversuchen ist und herauszufinden, wie sich diese über die Jahre verändert hat. Auch könnte der Frage nachgegangen werden, ob die Richtlinien passend sind und genügend umgesetzt werden, oder ob in diesem Bereich Veränderungen nötig wären. Eine Befassung mit der historischen Entwicklung der Tierversuche und einer Prognose für die Zukunft könnten ebenfalls interessante Ergebnisse liefern.

Quellenverzeichnis

Literarische Quellen

Bleisch, Barbara; Huppenbauer, Markus und Baumberger, Christoph (2021) : Ethische Entscheidungsfindungen. Zürich : Versus.

Fisch, Florian; Würbel, Hanno (2018) : Tierversuche : weniger ist mehr. In : Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin 30, Heft 116, 25 – 28.

Grimm, Herwig; Wild, Markus (2016) : Tierethik zur Einführung. Hamburg : Junius Verlag GmbH.

Hager, Günter (2015) : Das Tier in Ethik und Recht. Tübingen : Mohr Siebeck.

Lintner, Martin M. (2017) : Der Mensch und das liebe Vieh : ethische Fragen im Umgang mit Tieren. Innsbruck : Tyrolia – Verlag.

Nussbaum, Martha (2014) : Jenseits von «Mitleid und Menschlichkeit» : Gerechtigkeit für nichtmenschliche Tiere. In : Schmitz, Friederike (Hrsg.) : Tierethik : Grundlagentexte. Berlin : Suhrkamp, 178, 184, 208 – 209.

Petrus, Klaus (2015) : Tugendethik. In : Ferrari, Arianna und Petrus, Klaus (Hrsg.) : Lexikon der Mensch – Tier – Beziehung. Bielefeld : transcript Verlag, 393.

Schmetkamp, Susanne (2015) : Fähigkeitsansatz. In : Ferrari, Arianna und Petrus, Klaus (Hrsg.) : Lexikon der Mensch – Tier – Beziehung. Bielefeld : transcript Verlag, 100.

Singer, Peter (2014) : Ethik und Tiere : Eine Ausweitung der Ethik über unsere eigene Spezies hinaus. In : Schmitz, Friederike (Hrsg.) : Tierethik : Grundlagentexte. Berlin : Suhrkamp, 80 – 81.

Elektronische Quellen

Abstimmungsbüchlein Bund:

<https://www.admin.ch/dam/gov/de/Dokumentation/Abstimmungen/Februar2022/DE%20B%C3%BCchlein.pdf.download.pdf/DE%20B%C3%BCchlein.pdf> (15.09.22)

Akademie der Naturwissenschaften:

https://naturwissenschaften.ch/animal-experimentation-explained/benefits/success_stories (14.09.22)

Alzheimer Schweiz:

<https://www.alzheimer-schweiz.ch/de/auguste/forschung/beitrag/zahlen-und-fakten-zu-demenz-in-der-schweiz> (13.09.22)

Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen:

<https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierversuche.html> (14.09.22)

Der Bundesrat:

https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/abstimmungen/20220213/volksinitiative-ja-zum-tier-und-menschenversuchsverbot.html#_app_voteinfo_content_gov_de_start_dokumentation_abstimmungen_20220213_iniziativa-si-al-divieto-degli-esperimenti-sugli-animale-sugli-esseri-umani_jcr_content_par_tabs_1150700281 (16.09.22)

<https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/abstimmungen/20220925/massentierhaltungsinitiative.html> (16.09.22)

Deutscher Tierschutzbund:

<https://www.tierschutzbund.de/information/hintergrund/tierversuche/alternativmethoden/#:~:text=Zellkulturen,menschlichen%20Hautschichten%20getestet%20werden%20kann.> (14.09.22)

DocCheck:

<https://flexikon.doccheck.com/de/Elektrophysiologie#:~:text=Unter%20dem%20Begriff%20der%20Elektrophysiologie,Das%20entsprechende%20Adjektiv%20lautet%20elektrophysiologisch.> (15.09.22)

Duden:

https://www.duden.de/rechtschreibung/in_vivo (13.9.22)

Etat de Fribourg:

<https://www.fr.ch/de/energie-landwirtschaft-und-umwelt/landwirtschaft-und-nutztiere/tierversuche#:~:text=ein%20notwendiger%20Schritt.-,Jeder%20Tierversuch%20untersteht%20der%20Bewilligungspflicht.,Amt%20f%C3%BCr%20Lebensmittelsicherheit%20und%20Veterin%C3%A4rwesen.> (14.09.22)

ETH

<https://hest.ethz.ch/forschung/forschungsbereiche/neurowissenschaften.html> (19.09.22)

Grundrechte für Primaten:

<https://www.primaten-initiative.ch/de/> (13.09.22)

Institut für Labortierkunde, Universität Zürich:

<https://www.ltk.uzh.ch/en/teaching-and-training.html> (13.09.22)

Massentierhaltungsinitiative:

<https://massentierhaltung.ch/initiative/forderungen/> (13.09.22)

NeuroNation:

<https://blog.neuronation.com/de/assoziatives-lernen-2/> (15.09.22)

Peta Schweiz:

<https://www.peta-schweiz.ch/tierversuche-forschung-medizin> (13.09.22)

Planet Wissen:

<https://www.planet-wissen.de/natur/forschung/hirnforschung/index.html> (15.09.22)

Prof. Dr. Uwe Wolfrum:

<https://www.blogs.uni-mainz.de/fb10-ag-wolfrum/files/2019/01/Vorl4-Anatomie-Physiologie.pdf> (19.09.22)

Schweizer Tierschutz STS:

<http://www.tierschutz.com/publikationen/heimtiere/infothek/kleintiere/ratten.pdf> (13.09.22)

Spektrum:

<https://www.spektrum.de/alias/biologie/optogenetik-kurz-erklart/1069557> (14.09.22)

SRF:

<https://www.srf.ch/audio/tagesgespraech/abstimmungskontroverse-zur-tierversuchsverbotsinitiative?id=12120809#autoplay> (16.09.22)

<https://www.srf.ch/news/international/fehlbildungen-und-todesopfer-vor-50-jahren-kam-der-contergan-skandal-vor-gericht> (16.09.22)

<https://www.srf.ch/news/schweiz/letzte-initiative-gescheitert-neuer-anlauf-fuer-ein-verbot-von-tierversuchen-in-der-schweiz> (16.09.22)

Swiss 3R Competence Centre:

<https://swiss3rcc.org/de/die-3rs-in-der-schweiz> (13.09.08.22)

TED:

https://www.ted.com/talks/peggy_andover_the_difference_between_classical_and_operant_conditioning/transcript?language=de (15.09.22)

Universität Basel:

<https://philosophie.philhist.unibas.ch/de/personen/markus-wild/> (14.09.22)

Universität Tübingen:

<https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/fachbereiche/biologie/institute/neurobiologie/lehrbereiche/neuroethologie/> (14.09.22)

Welt:

<https://www.welt.de/wissenschaft/article143182338/Wenn-Ratten-von-der-Zukunft-traeumen.html> (14.09.22)

Wyss Institute at Harvard University:

<https://wyss.harvard.edu/media-post/human-organs-on-chips/> (14.09.22)

Mündliche Quellen

Interview mit Eric Koch, 07.02.22, über Videoanruf

Interview mit Prof. Dr. Johannes Gräff, 11.04.22, über Videoanruf

Interview mit Prof. Dr. Markus Wild, 14.04.22, Luzern

Interview mit Dr. med. vet. Andrina , 20.04.22, über Videoanruf

Abbildungsverzeichnis

Titelblatt	1
https://www.helmholtz.de/newsroom/artikel/sind-tierversuche-unverzichtbar/	
Abbildung 1: Grafik zur Einteilung der eingesetzten Tierversuche nach Versuchsziel (2020).....	10
https://www.blv.admin.ch/blv/de/home/tiere/tierversuche/bericht-tierversuchsstatistik.html	
Abbildung 2: Organ-on-a-chip.....	11
https://www.srf.ch/news/panorama/medizin-im-umbruch-lebendige-organe-auf-einem-chip	
Abbildung 3: Versuchstier (Ratte) in der Skinner-Box. Lever = Hebel; Food tray = Futterausgabe	17
https://medium.com/atypical-psychology/trapped-in-a-skinner-box-2016d3453e58	
Abbildung 4: Röhrentransport einer Maus	31
https://www.na3rsc.org/rodent-handling/	

Redlichkeitserklärung

Ich erkläre hiermit,

- Dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst und nur die angegebenen Quellen benutzt habe,
- Dass ich auf eine eventuelle Mithilfe Dritter in der Arbeit ausdrücklich hinweise,
- Dass ich vorgängig die Schulleitung und die betreuende Lehrperson informiere, wenn ich
 - o Diese Maturaarbeit bzw. Teile oder Zusammenfassungen davon veröffentlichen werde oder
 - o Kopien dieser Arbeit zur weiteren Verbreitung an Dritte aushändigen werde.
- Dass mir das Merkblatt «Plagiat» sowie auch die Konsequenzen eines Plagiats bekannt sind.

Meine Maturaarbeit umfasst (ohne Titelblatt, Inhaltsverzeichnis, Redlichkeitserklärung und Abgabeformulare, Quellen- und sonstige Verzeichnisse und Anhang) 85'131 Zeichen (ohne Leerzeichen).

Ich gebe zu den Maturaarbeitsexemplaren folgende Gegenstände oder Produkte ab: <->

Luzern, den 26.09.22

A. Stadelmann