

FORSCHUNG UND TIERVERSUCHE IN DER SCHWEIZ: ALTERNATIV-METHODEN

Tierversuche und so genannte Alternativmethoden sind nicht zwei klar getrennte Wege in der Forschung: sie ergänzen sich und sind eng miteinander verknüpft.

***In silico*, *in vitro* und *in vivo* sind drei sich ergänzende Methoden**

Die wissenschaftliche Forschung stützt sich auf verschiedene sich ergänzende Methoden, die zum Erwerb neuer Kenntnisse und zur Entwicklung neuer Therapien beitragen:

- *In silico* zur Untersuchung und Vorhersage des Verhaltens eines Teils des Organismus durch Computermodellierung;
- *In vitro* zur Untersuchung eines Teils des Organismus, beispielsweise mittels Zellkultur;
- *In vivo* um einen lebenden, vollständigen und autonomen Organismus in der ganzen Komplexität seiner Funktionsweise zu untersuchen.

Die sogenannten alternativen Methoden (*in silico* und *in vitro*) werden sowohl aus ethischen als auch rechtlichen und wirtschaftlichen Gründen wann immer möglich bevorzugt. Sie haben ein grosses Potenzial, aber Tierversuche (*in vivo*) bleiben unersetzlich, wenn der Organismus als Ganzes und in seiner ganzen Komplexität betrachtet werden muss. Zellen, Gewebe und Organoide können heute gezüchtet werden, allerdings sind sie nur ein Modell dafür, was im wirklichen Leben passiert. Nach erfolgreichen *in-vitro*-Tests müssen zusätzlich *in-vivo*-Tests durchgeführt werden, um Hypothesen zu bestätigen. Das Tiermodell¹ ist als präklinisches Modell für menschliche Krankheiten nicht vollkommen zuverlässig, aber seine Bilanz ist positiv. Dies besonders, um systemische Krankheiten wie Krebs oder Infektionen (z. B. mit Coronaviren) zu behandeln. Die biomedizinische Forschung braucht Tierversuche, um die Wechselwirkungen zwischen Mechanismen, Organen, chemischen Substanzen und anderen Faktoren zu verstehen.

Alternative Methoden haben Vorrang

In der Schweiz unterliegen alle Tierversuche einem Bewilligungsverfahren, das sicherstellt, dass der Einsatz von Tieren nur bewilligt wird, wenn keine Alternativmethode das angestrebte Ziel erreichen kann. Für jeden Versuch muss die/der Forschende die Wahl des Tiermodells begründen und nachweisen, dass es keine Alternative gibt, die für die Tiere mit weniger Belastungen verbunden wäre oder ganz ohne Tiere durchgeführt werden kann.

¹ Mit Tiermodell ist ein Versuchstier als lebendes Modell einer (menschlichen) Erkrankung bezeichnet.

Der Einsatz von Tiermodellen ist auch heute noch unerlässlich

Es gibt eine wachsende Zahl von Alternativmethoden, die zuverlässige und solide Ergebnisse erzeugen. Beim gegenwärtigen Stand der Wissenschaft erlauben sie es jedoch nicht, Krankheiten und ganze Organismen in all ihrer Komplexität zu reproduzieren. Der Einsatz von Tiermodellen ist nach wie vor notwendig für die Erforschung schwerer Krankheiten und die Entwicklung neuer medizinischer Behandlungen und Verfahren, die Leben retten und Leiden mindern.

Im Falle des Coronavirus zum Beispiel kann kein zuverlässig geprüfter Impfstoff für den Menschen freigegeben werden, ohne zuvor an Tieren getestet worden zu sein. Tierversuche sollen sicherstellen, dass Impfstoffe keine unerwünschten systemischen Wirkungen oder Nebenwirkungen haben. Die Forschung ist weit von einer Situation entfernt, in der experimentelle Impfstoffe an Zellen ausreichend auf Wirksamkeit und Sicherheit getestet und direkt an die gefährdete Bevölkerung weitergegeben werden können. Das wäre weder ethisch noch legal.

Vorschriften erfordern Tierversuche

Aus Gründen der Patient*innensicherheit verlangen die Aufsichtsbehörden für pharmazeutische und chemische Produkte vorhergehende Tierversuche. Potenzielle Therapien, die *in vitro* an Zellen entwickelt wurden, werden dann auf der Grundlage ihrer Wirksamkeit und Sicherheit in Tiermodellen (präklinische Forschung) ausgewählt und vor der Durchführung klinischer Studien am Menschen überprüft.

Warum Tierversuche für die Grundlagenforschung?

Das Ziel der Forschenden ist nicht, an Tieren zu arbeiten, sondern an Krankheitsbildern. Grundlagenforschung zielt auf einen Wissensgewinn ab, ohne die sich die angewandte Forschung und die konkreten Ergebnisse, die sie hervorbringt, nicht entwickeln könnten. Das Verständnis der Phänomene, die beobachtet werden, eröffnet Perspektiven in essenziellen und vielfältigen Bereichen wie der Funktionsweise von Organen und Zellsystemen, der Entwicklung von neurodegenerativen Krankheiten, den Mechanismen der Krebszellenentwicklung, etc.

Durch Tierversuche entwickelte Alternativmethoden

Die Forschung macht auf dem Gebiet der Alternativmethoden stetig Fortschritte. Es ist nun möglich, einen Tumor *in vitro* in drei Dimensionen zu reproduzieren, um die besten Behandlungskombinationen zu testen. Die Entwicklung von Organoiden wird möglicherweise in vielen Forschungsprojekten das Tiermodell ersetzen. Bemerkenswerterweise wäre dieser Fortschritt ohne Tierforschung nicht möglich: Die Entwicklung von Organoiden ist aus Forschungsarbeiten mit Tieren entstanden, und man hat unter Einsatz von Mäusen herausgefunden, wie Darmstücke gezüchtet werden können, die danach für bestimmte Experimente Tierversuche ersetzen. Die meisten Zellen werden in Milieus tierischer Herkunft gezüchtet. Die *in vitro*-Methode bedeutet also nicht, dass es keine tierischen Komponenten gibt.

Keine Mittel ausschliesslich für Tierversuche

Der Schweizerische Nationalfonds (SNF) unterscheidet bei der Finanzierung von Forschungsprojekten nicht zwischen der Verwendung von Alternativmethoden und der Verwendung des Tiermodells. Die Kriterien für eine Förderung basieren auf dem zu erwartenden Erkenntnisgewinn, der Relevanz und Originalität der Forschungsfrage sowie der Eignung der vorgeschlagenen Methoden zur Beantwortung der Frage. Die ethischen und rechtlichen Rahmenbedingungen müssen eingehalten werden. Der SNF finanziert nur Experimente, die von den kantonalen Tierversuchskommissionen bewilligt wurden. Die Forschenden fokussieren darauf, die Fragen mit den besten Modellen zu beantworten: manchmal mit alternativen Methoden, manchmal mit dem Tiermodell, meistens mit

beiden. Im Jahr 2019 wurden 38% der SNF-Fördermittel in den Bereichen Biologie und Medizin für Projekte gesprochen, die unter anderem das Tiermodell verwenden. Grosse Teile dieser Projekte verwenden auch alternative Methoden.

Die Wissenschaft setzt sich für die Entwicklung solider und relevanter Alternativmethoden ein

Wann immer möglich wenden Forschende *in silico*- und *in vitro*-Methoden an. Alternativmethoden werden mit allen verfügbaren Mitteln angestrebt, dies auch um die Tiere zu schützen. Die Entwicklung geeigneter und verlässlicher Alternativmethoden braucht jedoch Zeit. Die Schweiz kann und muss noch mehr in die Entwicklung von Alternativmethoden investieren. Es ist jedoch unerlässlich, dass die in alternative Methoden investierten Gelder von der Qualität der Projekte abhängig und an den Nachweis gebunden sind, dass die entwickelte Methode solide und relevant ist.

Mit der Gründung des 3R-Kompetenzzentrums Schweiz (3RCC) im Jahr 2018 stehen Mittel zur Verfügung, die ausschliesslich für die Förderung und weitere Umsetzung von 3R-Methoden bestimmt sind, d.h. für den Ersatz von Tiermodellen, die Reduktion der Anzahl eingesetzter Tiere und die Verbesserung von Methoden unter Verwendung von Tieren, um Schmerzen und Stress zu lindern oder zu reduzieren und das Wohlergehen der Tiere zu verbessern. Die Mitglieder des 3RCC sind elf Schweizer Universitäten und Hochschulen, der Verband der forschenden pharmazeutischen Firmen der Schweiz (Interpharma), das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und der Schweizer Tierschutz (STS).