



Aktenzeichen: BAFU-621.2-7/29

Protokoll der 196. Sitzung der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich

vom 5. Mai 2023

in Bern

Vorsitz:	K. P. Rippe
Weitere teilnehmende Mitglieder:	S. Camenzind, C. Clavien (Trakt. 1-2), E. Gelinsky, G. Hess, M. Mahlmann, J.-M. Neuhaus, P. Pelczar, O. Schäfer
Entschuldigt:	M. Betzler, C. Clavien (Trakt. 3-5), G. Guarda, P. Kirchschräger
Gäste:	Trakt. 2: O. Maissen (BLV); Trakt. 4: H.-J. Rheinberger; alle Trakt.: A. Bachmann (BAFU)
Sekretariat/Protokoll:	A. Willemsen

Traktanden

1. Begrüssung
Traktanden
Protokoll der letzten Sitzung
Hinweise
2. Töten von überzähligen Tieren im Tierversuch
Gast: Otto Maissen, BLV
3. Art. 37a Abs. 2 GTG: Elemente einer Stellungnahme; Vorbereitung auf die erste Ämterkonsultation
4. Metaphern im Diskurs um die ausserhumane Gentechnik
Gastreferent: Prof. Hans-Jörg Rheinberger, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin
5. Varia



1. Begrüssung, Traktanden, Protokoll der letzten Sitzung, Hinweise

Der Präsident begrüsst die Kommissionsmitglieder. M. Mahlmann dankt er für seine Bereitschaft, an der letzten Sitzung auf kurzfristige Anfrage hin die Sitzungsleitung zu übernehmen.

Für die heutige Sitzung entschuldigt haben sich M. Betzler, G. Guarda und P. Kirchschräger. C. Clavien wird nur an den ersten beiden Traktanden teilnehmen.

Traktanden

Für Traktandum 2 war ein Referat von G. Guarda geplant, in dem sie einen Einblick in den Umgang mit Versuchstieren in ihrer Forschungspraxis geben wollte. Da sie jedoch ihre Sitzungsteilnahme kurzfristig absagen musste, wurde mir ihr vereinbart, das Referat auf die Sitzung vom 23. Juni 2023 zu verschieben. Es wird vorgeschlagen, die Zeit stattdessen dazu zu nutzen, das Thema «Töten von überzähligen Tieren im Tierversuch», das bereits an der letzten Sitzung aufgegriffen worden war, weiter diskutieren.

Die Mitglieder sind mit der geänderten Traktandenordnung einverstanden.

Protokoll der letzten Sitzung

Das Protokoll der Sitzung vom 31. März 2023 wird genehmigt und verdankt.

Hinweise

- Studie über Alternativen zur Xenotransplantation. Der Vertrag mit Anne Eckhardt (risicare GmbH) ist unterzeichnet. Der Schlussbericht ist für Ende September vereinbart.
- Gutachten «Staatliche Verantwortung für die Herstellung von Veterinärimpfstoffen, wenn wirtschaftliche Anreize fehlen». Der Vertrag mit Peter G. Kirchschräger ist unterzeichnet. Das Gutachten liegt Ende März 2024 vorliegen.
- Thema Künstliche Intelligenz und Biotechnologie: Die Anfrage an einen Forscher von Wageningen Research ist leider an zu hohen Forderungen gescheitert. Eine weitere Anfrage an die Universität Osnabrück wurde abgelehnt, weil das Thema Biotechnologie nicht ganz im aktuellen Forschungsschwerpunkt liegt und das Team zudem sehr ausgelastet sei. – Da es derzeit allgemein schwierig sein wird, Forschende im Bereich der Künstlichen Intelligenz mit freien Kapazitäten zu finden, stellt die Kommission das Thema für den Moment zurück.
- Stattdessen will sie das Thema «Metaphern und Narrative», das ebenfalls auf ihren Traktanden steht, aufgreifen. Abklärungen für ein Gutachten werden an die Hand genommen.

2. Töten von überzähligen Tieren im Tierversuch

Gast: Otto Maissen, BLV

Der Präsident begrüsst O. Maissen. Man freue sich, den Austausch mit ihm als Vorsitzenden der BLV-internen «Arbeitsgruppe Würde» über die für beide Gremien relevanten und aktuellen tierethischen Themen weiterführen zu können.

Nachdem der für das Traktandum vorgesehene Vortrag von G. Guarda auf die nächste Sitzung verschoben wurde, soll die Zeit genutzt werden, sowohl inhaltlich einen Schritt weiterzukommen als auch über das weitere Vorgehen zu entscheiden. Inhaltlich gehe es um folgende Themen:

- Töten von überzähligen Tieren im Tierversuch
- Töten von Tieren im Allgemeinen
- Xenotransplantation
- Würde der Kreatur bei Tieren
- Güterabwägung

Ziel der EKAH sei, einen oder zwei Kurzberichte zu diesen tierethischen Themen zu verfassen.

Die Kommission entscheidet sich, zwei Berichte anzuvisieren. Einer soll das Töten von Tieren im Tierversuch und andere Nutzungsbereiche thematisieren. Davon getrennt soll sich ein zweiter Bericht dem Thema «Xenotransplantation» widmen.

Diskussion

Begriff der überzähligen Tiere

Es gehe um die Frage, wie überzählige Tiere im Rahmen einer Güterabwägung zu bewerten seien. – Zunächst sei zu klären, wie man «überzählige Tiere» definiere. Der Begriff «überzählig» sei negativ konnotiert. Es handle sich um Tiere, die innerhalb eines wissenschaftlichen Züchtungsverfahrens erzeugt würden. Sie würden nicht «für nichts» gezüchtet und getötet. Sie seien unumgänglich, nicht überflüssig und deshalb auch nicht in den Topf der überzähligen Tiere zu werfen. Wenn man diese Tiere in der Anzahl reduzieren müsste, dann würden die Ergebnisse von Tierversuchen unzuverlässig. Überzählige Tiere seien zu unterscheiden von den Tieren, die produziert würden, ohne dass man sich darüber Gedanken mache, die also «überflüssigerweise» erzeugt wurden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Begriffe «surnuméraire» und «überzählig» im Gegensatz zu «überflüssig» nicht per se negativ konnotiert seien. Das Problem bleibe aber bestehen, dass man mit Blick auf die Bewertung der Überzähligkeit eines Tieres vom Endpunkt her denke. Alle Tiere würden im Hinblick auf den Tierversuch erzeugt, aber nur ein Teil davon werde gebraucht. Der Rest sei überzählig. Am Ende würden alle getötet. Dies erhöhe die Anzahl Versuchstiere. In die Güterabwägung müssten sie einbezogen werden. Dies sei momentan nicht der Fall.

Verwendet, nicht verwendet, nicht verwertbar, anders verwertbar.

Überzählige Tiere seien keine «Ersatzspieler», sondern «nicht verwertbare Tiere». Dies sei vergleichbar mit der Erzeugung von männlichen Küken in der Eierproduktion. Diese seien ökonomisch nicht verwertbar. – Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass eine Kategorie «nicht ver-

wertbar» schon evaluativ sei. Es wird vorgeschlagen, nur zwischen «nicht verwendet» und «nicht verwendbar» zu unterscheiden.

Müsse man dennoch weiter differenzieren? Gehe es bei den nicht verwendeten Tieren um die Erzeugung eines Lagerbestandes, damit man möglichst rasch Zugang zu Versuchstieren habe, womit man allenfalls auch «Ausschusstiere» in Kauf nehme? Oder fallen diese Tiere an, weil sie keinen instrumentellen Wert hätten, etwa, weil sie nicht gesund seien und deshalb aussortiert würden?

Welche Tiere müssen in die Güterabwägung einbezogen werden?

Für die Güterabwägung werde heute die Gesamtzahl der Versuchstiere pro Versuchseinheit einbezogen. Nicht dazu gehörten Tiere, die auf Reserve gezüchtet würden. Tiere würden jedoch gezielt für ein Experiment erzeugt. Innerhalb dieser Gruppe gebe es Tiere, die aufgrund einer Mutation für das Experiment nicht verwendbar seien. In der Industrie gebe es darüber wohl bessere Statistiken und Kontrollen, da man über eine zentrale Übersicht verfüge. An den Universitäten gebe es eine solche zentrale Koordination eher nicht. Der Tierarzt an der Universität sei zuständig für die Kontrolle von Hygiene, Gesundheit, die Einhaltung von Tierversuchsstandards wie 3R, aber nicht für eine Kontrolle der Zuchtansätze. Darüber würden die Forschenden entscheiden.

Die Frage bleibe, welche Tiere man in die Güterabwägung einbeziehen müsse und wie wir sie bewerten. – Es wird bemerkt, dass man Tiere auch extern einkaufen könnte. Dann hätte man die Zucht und damit die Erzeugung auch von überzähligen Tieren ausgelagert. Man könne beispielsweise selber weibliche und männliche Mäuse züchten oder aber nur männliche Mäuse kaufen, weil man die weiblichen für den Versuch nicht brauche. Wäre dies aus ethischer Sicht die bessere Variante? – Es wird nachgefragt, ob eingekaufte Tiere auf Vorrat oder für den spezifischen Versuch erzeugt würden. – Dies komme darauf an. Nicht jede Linie werde kommerziell angeboten. Es gebe Modelltiere, die häufig gebraucht würden, und Tiere, die spezifisch erzeugt würden. Diese müsse der Forschende in der Regel selber herstellen.

Nicht verwendet, nicht verwendbar, anders verwendet

Es wird darauf hingewiesen, dass männliche Küken zwar nicht für die Eierproduktion verwertbar seien, sie würden aber anders verwendet. Falknereien, Zoos oder der Tierhandel seien auf sie als Quelle für Tierfutter angewiesen. Sie hätten kein Interesse daran, dass die Produktion männlicher Küken reduziert würde. – Also könnte man unterscheiden zwischen «nicht verwendet», «nicht verwendbar» und «anders verwendet». Am Ende seien aber dennoch alle Tiere tot. Und deshalb in der Güterabwägung zu berücksichtigen.

Rechtfertigungspflicht

Der Ausgang der Güterabwägung und damit einer Rechtfertigung sei abhängig vom Zweck, für den die Tiere verwendet würden. Mit Blick auf die Verfütterung männlicher Küken sei auch zu fragen, ob es alternative Futtermittel für Zootiere etc. gäbe. – Es wird darauf hingewiesen, dass die Branche kein Interesse daran habe, Millionen von Eiern zum Schlüpfen zu bringen. Männliche Küken für die Eierproduktion würden nur deshalb erzeugt, weil es technisch nicht anders möglich sei. Dies koste die Branche viel und sei ökonomisch uninteressant. Wenn sie darauf verzichten könnte, würde sie dies sofort tun.

Unabhängig von einzelnen Beispielen der Bewertung des Umgangs mit überzähligen Tieren sei doch generell zu vermeiden, dass man für einen Tierversuch zu viele (und damit überzählige) Tiere oder zu wenige Tiere (und damit unzuverlässige Ergebnisse) erzeuge. Wenn man dies vermeiden könne, dann solle man dies tun, auch wenn es komplizierter und teurer sei.

Die Frage sei, ob es grundsätzlich unethisch sei, Tiere zu töten. Wenn dem so sei, dann wäre jeder Tierversuch unethisch. Sei dies die Antwort? – Im Tierschutzgesetz sei nur das Töten von Tieren im Rahmen des Tierversuchs rechtfertigungspflichtig. Wäre die Tötung von Tieren generell nicht rechtfertigbar, dann wären nicht nur Tierversuche unzulässig. Dann wäre auch das Töten von Nutztieren für die Fleischproduktion nicht erlaubt.

Im Tierversuch bleibe man damit konfrontiert, dass man entweder ein gutes Experiment mit zu vielen und damit überzähligen Tiere durchführe oder ein schlechtes Experiment mit zu wenigen Tieren. – Wenn man schon zum Vornherein, d.h. bereits vor dem Experiment wisse, ob man zu viele oder zu wenige Tiere erzeugt habe, dann sei die Antwort klar.

Entscheidend sei, dass man «guten Gewissens» davon ausgehen könne, dass ein Erkenntnisgewinn möglich und sogar wahrscheinlich sei. – Dies sei die Minimalvoraussetzung, aber woran wolle man das «möglich» oder «wahrscheinlich» festmachen? – Der Tierversuch müsse eine Antwort auf die aufgestellte Hypothese liefern. Das Ziel müsse sein, dass sowohl eine positive als auch eine negative Aussage eines Tierversuchs zu einem Erkenntnisgewinn führe.

Die Tötung von Tieren für den Tierversuch sei mindestens rechtfertigungspflichtig. Man trage nicht nur für die verwendeten, sondern auch für die nicht verwendeten und die nicht verwendbaren Tiere Verantwortung. Es sei wichtig, dass man über den Einbezug von überzähligen Tieren in die Güterabwägung nachdenke und Lösungen finde. Sie fehlten auf der rechtlichen Landkarte. Beim konkreten Tierversuch gehe man von einer Hypothese aus. Die Güterabwägung beziehe sich auf die verwendeten Tiere für die Überprüfung der Hypothese. Die Zucht, die dahinterstecke, werde in der Güterabwägung heute nicht berücksichtigt. Die Zucht von nicht belasteten Tieren sei frei; für diesen Prozess gebe es keine Güterabwägung. Falls in der Zucht eine Belastung auftrete, sei diese meldepflichtig. Sobald sich die Belastung als Merkmal bestätige, werde die Zucht bewilligungspflichtig und es werde eine Güterabwägung verlangt. Dies mache insofern Sinn, als man in einer Güterabwägung zwischen Belastung und Nutzen abwägt. Wie wolle man aber eine Güterabwägung vornehmen, wenn keine Belastung vorliege? Nicht belastete überzählige Tiere würden so aus dem Blickfeld fallen. Derzeit werde überlegt, inwiefern die 3R-Prinzipien, die heute für den Tierversuchsbereich gelten, auch für die Zucht im Allgemeinen gelten.

Verantwortlichkeiten im Tierversuch

Bei Tierversuchen müsse der Antragssteller mitteilen, wie viele Tiere im Versuch verwendet werden. Die Verantwortlichkeit sei rechtlich nicht klar zugeschrieben. In einer Revision der Tierschutzverordnung soll diese klar zugeordnet werden.

Was gilt als Belastung?

Wie werde eine Belastung eigentlich definiert? Wie werde beispielsweise ein Rückenproblem bei Rassehunden, von denen man wisse, dass sie diese im Laufe der Zeit entwickelten, bewertet? – Solche Belastungen seien bei der Zucht von Heimtieren ein grosses Thema. Es gebe für diesen Bereich eine spezielle Verordnung, die diese Belastungen definierten.

Gelte die Tötung im Tierversuch als Belastung? – Nein, die Tötung eines Tieres unter fachtechnischer Anwendung von zugelassenen Tötungsmethoden gelte heute per Definition nicht als Belastung. Sie werde als Schweregrad (SG) null bewertet. Dies sei aber umstritten. Man vermute zum Beispiel, dass die zugelassene CO₂-Tötung mit Belastungen für das Tier verbunden sei. Daher sei CO₂ eine bedingt zulässige Methode. Deren Anwendung sei in der Güterabwägung zu berücksichtigen und könne eine Einteilung des Versuchs in einen höheren Schweregrad mit sich bringen.

Es wird darauf verwiesen, dass diese Position darauf aufbaue, dass man die Belastung von den Kriterien von Schmerz und Leid abhängig mache. Eine schmerzfreie Tötung käme dann einer Belastung null gleich. In der schweizerischen Rechtsetzung gebe es aber im Tierschutz mit dem Konzept der Würde der Kreatur bzw. der Würde des Tieres auch ein nicht-sentientistisches Element. Dies führe zur fragwürdigen Rechtslage, dass wenn eine Funktion ausgeschaltet werde, dies als Belastung gelte. Wenn hingegen bei der Tötung alle Funktionen ausgeschaltet werden, dies keine Belastung sei.

Der Widerspruch zwischen der Bewertung der Tötung als Belastung und der Euthanasie als Erlösung sei ein Problem des Biozentrismus. Wie könne man «abfangen», dass der Tod nichts Schlimmes sei? – Die Argumentation sei nicht, dass der Tod nichts Schlimmes sei, sondern dass der Tod schlimm sei, aber das Weiterleben im konkreten Fall schlimmer wäre. Der Tod sei nicht immer unbedingt die maximale Belastung. Aber dies sei eine andere Diskussion, wie man sie auch im Kontext der Sterbehilfe führe.

Bewertung von belasteten Tiermodellen

Wie werden belastete Tiermodelle bewertet? – Es gebe beispielsweise Mäuselinien, die mit einer hohen Wahrscheinlichkeit an Krebs erkrankten. Sie seien aus diesem Grund interessant für die Forschung. Sobald man die Tiere genotypisieren könne, würden jene Tiere eliminiert, die man im Tierversuch nicht verwenden könne. Sie würden euthanasiert, um Platz und Kosten zu sparen. (Wäre es besser, diese gesunden Tiere noch zwei Jahre leben zu lassen, weil sie wahrscheinlich nicht an Krebs erkrankten?) – Ein anderes Beispiel seien Mäuse, die über eine reduzierte Zahl von Fingern, etwa zwei oder drei statt vier Fingern, verfügten. Ansonsten seien sie gesund. Früher seien diese Tiere als unbelastet kategorisiert worden, heute als belastet mit SG 2. Weshalb diese neue Einteilung erfolgt sei, sei nicht klar.

Warum eine solche SG-Einteilung vorgenommen oder geändert werde, sei im Einzelfall schwierig zu beurteilen. Das BLV entwickle die Einteilung von Belastungen zusammen mit den Stakeholdern. Die Einteilung sei eine grosse Herausforderung und es würden laufend Änderungen angeregt. Die bestehenden Einteilungen seien als momentaner Stand des Wissens zu verstehen und seien insofern als «instabile Norm» zu bezeichnen.

Welche Tiere zählen im Tierversuch?

Es wird darauf hingewiesen, dass Fische im Tierversuch bis zu einer bestimmten Grösse nicht berücksichtigt würden. – Im Tierversuch mit Säugetieren würden die Föten ab dem letzten Drittel der Trächtigkeit mitgezählt. Fische würden hingegen erst ab dem Moment der eigenständigen Nahrungsaufnahme gezählt. Die Begründungen hierfür seien meistens pathozentrisch. – Es wird angemerkt, dass nicht ohne Weiteres einleuchtend sei, weshalb die selbständige Nahrungsaufnahme ein pathozentrisches Kriterium sein solle.

Die Kategorisierung in Wirbeltiere und Nichtwirbeltiere sei historisch und gehe auf eine alte zoologische Systematik zurück. Aus ethischer Sicht seien die Kriterien des Schmerzempfindens und der kognitiven Fähigkeiten relevant. Hierfür wäre allerdings nicht das Vorhandensein einer Wirbelsäule ausschlaggebend, wovon der Gesetzgeber ausgehe. Allenfalls sei die Hirnstruktur relevant.

Es wird bemerkt, dass das Schmerzempfinden bei Insekten heute unbestritten sei. Mit Blick auf die Forschung mit *Drosophila* müsste dies von Bedeutung sein. – Auch der Umgang mit Bienen, die Nutztiere seien, werde heute nur aus der Perspektive der Tierseuche geregelt. Bienenstöcke müssten vernichtet werden, wenn die Bienen bestimmte Krankheiten hätten. Würden Bienenstöcke aber schlecht gehalten, gebe es keine rechtliche Grundlage, zum Schutz der Bienen einzugreifen. Diese Trennung zwischen Wirbeltieren und Nichtwirbeltieren sei problematisch und sei von wirtschaftlichen Interessen am Umgang mit Tieren beeinflusst.

Zum Grad der Instrumentalisierung

Es wird gefragt, ob der Grad der Instrumentalisierung von verwendeten und nicht verwendbaren Tieren gleichermassen sei. – Die Frage, wie die Tiere im Versuch instrumentalisiert werden, könne nur retrospektiv beurteilt werden. Erst während des Versuchs zeigten sich allenfalls unterschiedliche Belastungen. Vorausschauend wisse man nicht, zu welcher Gruppe die erzeugten Tiere gehören werden. In der Güterabwägung müssten deshalb alle gleich zählen.

Es wird gefragt, ob der Begriff der Instrumentalisierung sinnvoll sei und was man mit ihm gewinne. Er sei moralisch aufgeladen. Versuchstiere seien natürlich Mittel zum Zweck. Aber würde der Begriff der Belastung nicht ausreichen?

Verhältnis von Belastung und Anzahl

Derzeit werde in der Beurteilung von Tierversuchen die Aufmerksamkeit auf die Belastung der Tiere und weniger auf die Anzahl der Tiere gelegt. – Heute werde diese Frage lexikalisch beantwortet, d.h. ein mit SG 3 belastetes Tier kann nicht durch eine x-beliebige Anzahl SG 2 belastete Tiere aufgewogen werden. Es kann aber diskutiert werden, ob 100 Versuchstiere mit einer Belastung von SG 2 weniger schwer wiegen als 10 Versuchstiere mit einer Belastung von SG 3 und mehr als 10'000 Versuchstiere mit einer Belastung von SG 1.

Der Präsident hält fest

- dass die Unterscheidung zwischen «verwendbar» und «nicht verwendbar» weiterhin hilfreich sei, dass jedoch die Kategorie «anders verwendbar» wieder aus der Diskussion gerutscht sei.
- Es sei deutlich geworden, dass sowohl die im Tierversuch verwendbaren als auch die nicht verwendbaren Tiere in der Güterabwägung zu zählen wären.
- Zu klären sei die Frage, wer für die Güterabwägung verantwortlich sei. In der Regel gebe es mehrere Personen, die die Tierversuche durchführten. Es müsste wohl der oder die Versuchsleitende (Antragsstellende) in die Verantwortung auch für die nicht verwendeten (nicht verwendbaren) Tiere genommen werden.
- Wieder aufzugreifen sei die Frage, ob der Tod als Belastung zu bewerten ist. Denn vor dem Hintergrund des rechtlichen nicht-sentientistischen Konzepts der Würde des Tieres sei es schwierig, den Tod nicht als Belastung zu werten.

Er dankt für die Diskussion. Sie solle an der nächsten Sitzung weitergeführt werden.

3. Art. 37a Abs. 2 GTG: Elemente einer Stellungnahme; Vorbereitung auf die erste Ämterkonsultation

Siehe Diskussionsvorlage «Artikel 37a Abs. 2 GTG. Elemente einer Stellungnahme» vom 21.04.2023 zuhanden der Sitzung.

Statt einer Wiedergabe der Diskussion siehe in der Beilage: Art. 37a Abs. 2 GTG: Überlegungen zur Umsetzung, 1. Juni 2023.

Weiteres Vorgehen

Der vorgelegte Entwurf wurde in seinen Grundsätzen gutgeheissen. Er wird gemäss Diskussion an wenigen Stellen angepasst und ergänzt und den Mitgliedern zur Verabschiedung nochmals elektronisch vorgelegt.

Vor dem Hintergrund, dass sich gemäss Informationen des BAFU die Arbeiten an der Umsetzung des parlamentarischen Auftrags und damit auch die Ämterkonsultation aller Voraussicht nach verzögern und sich die grundlegenden Fragen direkt aus Art. 37a Abs. 2 GTG ergeben, beschliesst die Kommission, ihre Stellungnahme rasch zu verabschieden und der Bundesverwaltung vorzulegen.

4. Metaphern im Diskurs um die ausserhumane Gentechnik

Gastreferent: Prof. Hans-Jörg Rheinberger, Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin

Der Präsident begrüsst Herrn Prof. Hans-Jörg Rheinberger und dankt ihm für seine Bereitschaft, nach Bern zu kommen.

H.-J. Rheinberger ist Wissenschaftshistoriker und war von 1997 bis 2014 Direktor am Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte in Berlin, wo er auch nach seiner Emeritierung weiter tätig ist. Seine Arbeitsschwerpunkte sind die Geschichte und Epistemologie des Experiments sowie die Geschichte der Molekularbiologie. Er ist u.a. Honorarprofessor an der TU Berlin und Mitglied der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften sowie der Leopoldina.

H.-J. Rheinberger dankt für die Einladung, vor der EKAH zu sprechen. Er habe die Einladung gerne angenommen und sie mit einer Einladung zur Vernissage der Ausstellung «Parlament der Pflanzen II» im Kunstmuseum Liechtenstein verbinden können. Er sei Molekularbiologe, habe auch im molekularen Labor gearbeitet und verfüge damit über einen entsprechenden Hintergrund mit Blick auf die Entwicklungen in diesem Wissensgebiet. Die letzten 30 Jahre habe er die Molekularbiologie jedoch nicht mehr im Labor, sondern aus der Perspektive des Wissenschaftshistorikers verfolgt.

Präsentation

PPT-Präsentation: siehe Beilage.

Metaphern hätten eine lange Tradition. Sie seien meist nur so lange erkennbar, wie sie überraschten. Wenn sie in den allgemeinen Sprachgebrauch eingegangen und zum Allgemeingut geworden seien, nähmen wir sie in der Regel nicht mehr wahr.

Zusammenfassend lasse sich sagen, dass sich die Molekularbiologie zwischen 1940 und 1960 aus einem Amalgam von Genetik, Biologie und Biophysik herausgebildet habe. Begleitet worden sei diese Entwicklung von einem weiteren Amalgam: Begriffe der Kybernetik, der Informationswissenschaften, der Kommunikationswissenschaften und der Linguistik seien in das

neue Wissensgebiet transferiert worden, um die Steuerung und Vererbungsvorgänge in der Zelle zu beschreiben. Es habe sich eine neue Sprache entwickelt, die zuvor von Biologen nicht gesprochen worden sei. Durch einen solchen Transfer von einem in ein anderes Wissensgebiet würden Begriffe zu Metaphern.

Die neue Terminologie sei damals als kritische Alternative zur Sprache der Mechanik des 19. Jh. und der Energetik des frühen 20. Jh. verstanden worden. Diese Verschiebung der Begriffe, die teilweise schwierig zu fassen sei, habe mit der Gentechnik der 1970er-Jahre und dem Human Genome-Projekt der 1980er-Jahre eine erneute mechanistische Kehrtwende gemacht. Nun war es nicht mehr die Natur, sondern die Ingenieure, die die Genome veränderten und dem Vererbungsgeschehen die Kulturtechnik des Schreibens unterschoben. Dies sei nicht nur als Kritik zu verstehen, sondern ein Ausdruck der Dynamik solcher Sprachveränderungen.

Die Grundbegriffe der Wissenschaften seien metaphorischen Ursprungs. Die Wissenschaftssprache bestehe aus vielen «abgesunkenen» Metaphern, d.h. Metaphern, die in das Allgemeingut übergegangen seien. Manche Ursprünge scheinen uns heute überraschend.

So sei der Begriff der Regulation aus der Stoffwechselbiologie und der Genetik nicht mehr wegzudenken. Der Begriff stamme ursprünglich aus der Dampfmaschinenteknik. Aus dem Gebiet der Embryologie sei der Begriff in die Stoffwechselbiologie und in die Beschreibung des Metabolismus übergegangen. In der Embryologie sei der Begriff der Regulation von jenem der Differenzierung abgelöst worden. Der Begriff der Differenzierung stamme wiederum aus den Sozialwissenschaften.

Auch der Begriff der Vererbung sei nicht biologischen Ursprungs, sondern stamme aus dem Rechtswesen. Im Recht gehe es um die Weitergabe materieller Partikel von einer Generation zur nächsten. Erst als man im 18. Jh. das Erbgut als ein Substrat aufzufassen begann, das von einer Generation zur nächsten weitergegeben werde, habe man für diesen Vorgang den Begriff der Vererbung übernommen. Zuvor habe man einfach von Zeugung gesprochen. Diese Ursprünge seien heute vergessen. An Bruchstellen, an denen in einem Wissensgebiet etwas Neues auftauche, das noch keinen Namen trage, werde das Neue häufig nicht durch einen neuen Begriff markiert, sondern «gezähmt», indem man es unter Begriffen subsumiere, die aus anderen Bereichen bereits vertraut seien. Im weiteren Verlauf «sinke» eine Metapher ab und werde nicht mehr als solche empfunden. Oder aber sie setze sich nicht durch und verschwinde wieder aus dem Fachvokabular. Ein Beispiel für letzteres sei der Begriff des «Zellenstaates» für den Organismus; eine Metapher aus den Staatswissenschaften. Dieser Begriff sei heute verschwunden.

Die Verwendung von Metaphern sei Bestandteil der Wissenschaftsdynamik. Ziel könne nicht sein, Metaphern in der Wissenschaft zu vermeiden. Man müsse vielmehr verstehen, was die jeweiligen Metaphern leisten und, genauso wichtig, was sie an Bedeutungen *en passant* mittransportieren und möglicherweise auch verbergen.

Auch in der Wissenschaftskommunikation spielten Metaphern eine Rolle. Zum einen gehe es darum, Neuigkeiten aus den Wissenschaftsbereichen (wissenschaftliche «Durchbrüche») zu kommunizieren. Zum anderen sei darunter auch die Sprache zu verstehen, mit der Geld für Forschung eingeworben werde («Antragslyrik»). Der Rückgriff auf Metaphern zur Erläuterung wissenschaftlicher Methoden, Objekte und Technologien sei dabei so notwendig wie problematisch. Die rasanten Entwicklungen und den hochspezialisierten Forschungsstand allgemein verständlich zu vermitteln, stelle hohe Anforderungen an die Wissenschaftskommunikation und den -journalismus. Es dürften auf der einen Seite keine überzogenen Erwartungen und verzerrten Vorstellungen geweckt werden. Auf der anderen Seite dürften Vereinfachung und Reduktionismus nicht zu einer Überbetonung von Präzision, Sicherheit und Machbarkeit führen und

es dürften weder Kontextbezogenheit noch die Relativität der wissenschaftlichen Begriffe ausgeblendet werden. Dies gehe aber in der öffentlichen Kommunikation häufig verloren.

Betrachte man die Welt der CRISPR/Cas9-Verfahren: CRISPR stehe für *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*, Cas9 für das CRISPR-Associated Protein Nr. 9. Es sei ein molekularer Komplex, mit dem Bakterien das Genom von Viren zerschneiden, die in die Zelle eingedrungen sind. In der Gentechnik gehe es aber im Wesentlichen nicht um das Zerschneiden. Dies sei nur der erste Schritt. Im Wesentlichen gehe es um die Genomveränderung. Diese werde aber von den zelleigenen Reparaturmechanismen vorgenommen.

Bildfelder wie «Schriftsatz des Lebens», «Lesekopf», «Genome Editing», «Genome Engineering», «Programmieren», «Genschere», «Genomchirurgie», «Molekulares Skalpell», «Skalpell statt Schrotflinte, «molekulare Spritze» (was eine Doppelmetapher mit unvereinbarem Begriffspaar sei) finde man sowohl in der wissenschaftlichen als auch in der populärwissenschaftlichen Literatur. Sie lösten performative Assoziationen von Passgenauigkeit, Präzision, Zielgerichtetheit, Steuerung, Design aus.

Betrachte man beispielsweise das Titelbild des Berichts der Leopoldina «Chancen und Risiken des Genome Editing» von 2015: Die Finger symbolisieren «Präzision». Sie tun aber nicht, was CRISPR/Cas mache, sondern was die Zelle selber tut. Es sei interessant, wie in bildlichen Darstellungen die Metaphern zu sich selbst fänden und nicht mehr als solche wahrgenommen würden. Auf einem anderen Bild, das auf der Website von TA Swiss unter dem Stichwort «Genome Editing» zu sehen sei, sei eine Person mit Brille und Pinzette abgebildet, die eine stilisierte Gensequenz in eine stilisierte Doppelhelix einfüge. Auch hier werde etwas hergestellt, das nicht der CRISPR/Cas-Komplex vornehme, sondern die Zelle selber. Diese zelleigenen Reparaturmechanismen gingen aber nicht mit 100%iger Genauigkeit vor sich. (Das Bild sei darüber hinaus falsch, da eigentlich ein Doppelstrang eingesetzt werden müsste.)

Das «on target»-Andocken an einer bestimmten Stelle im Genom sei ein molekularbiologisch komplexer Vorgang. Die Guide-RNA, die für diesen Vorgang verantwortlich sei, habe aber intrinsisch nur eine endliche Genauigkeit. Sie könne auch an ähnlichen Stellen andocken. Dies wäre ein «off target»-Effekt. Es werde dann an der falschen Stelle «geschnitten». Schon in diesem ersten Schritt sei eine Unschärfe enthalten. Die zweite Unschärfe liege im zweiten Schritt, der Reparatur. Diese werde vom zelleigenen Reparatursystem übernommen. Bis heute gebe es nur eine begrenzte oder keine Kontrolle darüber. Vielleicht werde sich dies in Zukunft ändern. An entsprechenden Instrumenten werde gearbeitet. Ob es aber gelinge, sei nicht vorherzusagen.

Keine natürliche Sprache, aber auch keine Wissenschaftssprache, ob in Bild oder in Wort, komme ohne Metaphern aus. Das Problem seien nicht die Metaphern selbst. Das Problem sei ihre unkritische und irreführende Verwendung. Man könnte auch sagen: Das Problem entstehe dort, wo die Metaphern aufhörten, Metaphern zu sein und für bare Münze genommen werden. Es gehe nicht darum, auf Metaphern zu verzichten. Es gehe aber darum, mit zu kommunizieren, dass wir es mit molekularen Ungenauigkeiten zu tun hätten.

Rückfragen und Diskussion

Ein Mitglied weist darauf hin, dass es auch eine feministische Kritik an der Wahl von Wissenschaftsmetaphern gebe, da sie traditionell aus männlichen Domänen stammten und patriarchale Machtstrukturen transportierten. – H.-J. Rheinberger geht einig, dass dies sicher eine Rolle spiele. Die Remechanisierung der Sprache der Gentechnik, die auf Ingenieursvokabeln zurückgreife, sei nicht völlig genderfrei. Auch die Bilder, die in der Wissenschaftskommunikation eingesetzt würden und häufig Laborantinnen abbildeten, könne man darauf hinterfragen. Inter-

essant sei, dass die ebenfalls in der Gentechnik verwendeten Code-Metaphern aus dem Zweiten Weltkrieg stammten. Bei der Dechiffrierung von Geheimdienstinformationen seien Heerscharen von Frauen am Werk gewesen.

Bereits vor 30 Jahren habe man das Begriffspaar «Skalpelle und Schrotflinte.» verwendet, damals, um die heute als klassische Gentechnik, mit der man kontrolliert und genau ins Genom eingreifen könne, von der «Schrotflinte» der alten Mutageneseverfahren abzugrenzen. Heute grenze man mit denselben Begriffen die neuen gentechnischen Verfahren von der «Schrotflinte» der klassischen Gentechnik ab. – H.-J. Rheinberger: Dies sei schon seit den 1970er-Jahren zu beobachten. «Jetzt» habe man Präzision erreicht. Eine Präzision löse die andere ab. Es sei eine Geschichte des Weiterschreibens von Präzisionsvorstellungen.

Es wird eingewendet, dass es nicht um absolute Präzision gehe, sondern dass man präziser sei als vorher. – H.-J. Rheinberger: Der Anspruch gehe schon weiter. Er zeige sich ja selbst im Begriff «precision editing». – Es sei aber nicht zu ignorieren, dass man heute so präzise sei, dass man sie für Gentherapien erfolgreich anwenden könne. – H.-J. Rheinberger: Bisher seien diese Gentherapien als experimentelle Versuche zu bezeichnen, die man mache, wenn nicht mehr anders geholfen werden könne. – Man könne aber bereits Heilungen vorweisen. – H.-J. Rheinberger: Bis jetzt seien vielleicht ein bis zwei Fälle bekannt, bei denen man aber nicht von Heilung spreche, sondern von einem Herausögern des Todes.

Es sei dargelegt worden, wie die Begriffe von der Kybernetik durch eine Remechanisierung der Sprache ersetzt worden seien. Man sei aber nicht nur zu den alten Begriffen der Mechanik zurückgegangen, sondern habe dies mit dem Anspruch verknüpft, dass man nicht nur verstehen und erklären, sondern deshalb auch kreieren könne. Da schwinde auch ein Schöpfer-Impetus mit. – H.-J. Rheinberger: Ein solcher Impetus schwinde vielleicht mit. Im Vordergrund stehe aber die Terminologie der Transkription und Translation. Damit seien die molekularen Prozesse gemeint, die sich dabei abspielten, und um molekulare Komplexe isoliert darzustellen, um sie gezielt als Instrumente für gleiche oder auch andere Vorgänge einzusetzen. In der Pflanzenmolekularbiologie handle es sich bei diesen Instrumenten um keine Hirngespinnste. Es sei möglich, mit ihnen den Züchtungsprozess erheblich zu beschleunigen. Man habe in den letzten Jahren unter ökonomischen Gesichtspunkten, wo «je schneller desto besser» gelte, ein neues Niveau erreicht.

Metaphern seien nicht nur darauf abzufragen, was sie an Erklärung leisten, sondern auch, was sie en passant an Wertungen mittragen. Was bedeute dies für die deskriptiven Naturwissenschaften? Oder sei die Trennung zwischen deskriptiv und normativ aufgehoben? – H.-J. Rheinberger: Dieser Punkt werde in den Naturwissenschaften, in der Wissenschaftsgeschichte und in der Wissenschaftsphilosophie heiss diskutiert. Er vertrete die Position, dass es keine Wissenschaft gebe, die nicht auch normative Elemente enthalte, die sie versteckt mit sich trage. Es gebe zwischen verschiedenen Wissenschaften, auch innerhalb der Naturwissenschaften, aber unterschiedliche Gewichtungen. Es bleibe nichts anderes übrig, als in jedem Fall genau hinzuschauen.

Wisse man, wo die Metaphernbildung primär geschehe? – H.-J. Rheinberger: Überraschenderweise seien ihm nicht viele Arbeiten darüber bekannt. Den Naturwissenschaften sei sehr bewusst, was die Schaffung eines Schlagwortes bewerkstelligen könne. Der Genetiker und Nobelpreisträger François Jacob habe in seiner Autobiografie «La Statue intérieure» beschrieben, wie man in seinem Labor am Institut Louis Pasteur in den 1950er-Jahren eine Ad hoc-Terminologiekommision eingesetzt habe, die sich damit befasse, Begriffe zu finden, die möglichst schlagend sind. Begriffsbildungen spielten in den Naturwissenschaften – in der Biologie stärker als in Physik und Chemie – eine wichtige Rolle. Die Begriffsbildung enthalte auch Aspekte der Kontingenzen, um zu gestalten. Die andere Frage sei, ob sich diese Begriffe dann allgemein durchsetzen oder nicht und ob ihre Verwendung sich beherrschen lasse. Der Begriff des geneti-

schen Codes bezog sich ursprünglich auf das Triplet-Alphabet, das das Alignment von Nukleinsäuren und Proteinen bewerkstelligt. Heute beziehe sich der Begriff insgesamt auf das, was die Genetik des Organismus ausmache. Der Begriff sei derselbe geblieben, aber es habe eine inhaltliche Verschiebung stattgefunden.

Neben legitimen Zielen, die die Metaphernbildung verfolge, sei sie auch ein Minenfeld von politischen Interessen und Kontroversen und durchaus auch ein «dreieckiges Geschäft». Es gehe nicht nur um interessenlose Begriffsbildung und wissenschaftliche Plastizität. Einerseits werde, um uns die Vorgänge verständlich zu machen, die Konnotation von Präzision erzeugt, aber es müsste auch Transparenz geschaffen werden, dass es grosse Wissenslücken gibt. Wenn man mit solchen Begriffen umgehe, sei wichtig, dass man auch das betone. – H.-J. Rheinberger: Insgesamt gehe es immer darum, Vorgänge in einer Form zu vermitteln, dass sie für uns plausibel und verstehensförmig werden. Es gehe darum, einen Zugang zu schaffen wie in der Alltagswelt. Zwar könne man Prozesse, die sich auf molekularer Ebene abspielten, mit Hilfe der Kryoelektronenmikroskopie bis zu einem bestimmten Punkt sichtbar machen und vor Augen führen. Es bleibe aber eine Schwelle, die kommunikativ überwunden werden müsse. Daran führe kein Weg vorbei. Möglicherweise begünstigten heute, im Gegensatz zu früher, Prozesse für das Einwerben von Forschungsgeldern das Prägen von Schlagwörtern. Man spreche auch von «Antragslyrik», wenn in einem Antrag eigene Ziele plausibilisiert werden, um Geld zu erhalten. Ein vergleichbarer Mechanismus laufe im Communiqué-Wesen ab, um Durchbrüche in den Wissenschaften zu verkünden. Beides seien Entwicklungen in den Naturwissenschaften, die erst nach dem Zweiten Weltkrieg einsetzen. – Diese Entwicklungen, so ein Mitglied, seien auch mit einem erheblichen Korruptionspotential verbunden. Negative Ergebnisse würden unter den Tisch fallen.

Wenn man auf die eigene Forschungstätigkeit zurückblicke, dann fokussiere man vor allem darauf, was man gelernt habe, und übersehe, was nicht funktioniert habe. Letzteres sehe man nicht mehr und vergesse es, weil man es nicht publiziert habe. – H.-J. Rheinberger: Hier werde ein Problem angesprochen: Die Rolle des Nichtwissens in den Wissenschaften. Im Grunde sei die Forschung eine von Nichtwissen getriebene Unternehmung, um Wissen zu erweitern, ohne vorherzusagen zu können, wo das Ende sein werde. Es sei kein teleologischer Prozess.

Im Unterschied zu früher verfüge heute jede Universität und jede Firma über eine Kommunikationsstelle, um die Forschung für das Publikum zugänglich zu machen. Wer generiere die Begriffe? Hätten die Forschenden die Gewalt über die eigene Sprache verloren oder an andere delegiert? – H.-J. Rheinberger: Dem sei nicht so. Die Metaphern im Kontext des Human Genome Projekts seien von den an der Front tätigen Forschenden gesetzt worden. Auch Genome Editing, Engineering, Programmieren seien alles Begriffe, die aus der Forschungsliteratur selber stammten. Die Metapher der «Genschere» sei möglicherweise ein Grenzfall und falle eher in die Kategorie der Begriffe, die aus der Wissenschaftskommunikation stammten.

Wissenschaft sei nicht zielgerichtet und zugleich werde jede wissenschaftliche Entwicklung als Weiterentwicklung – immer besser, immer präziser – dargestellt. Dies sei ein Widerspruch. Man könne ja nur rückblickend vielleicht einmal beurteilen, ob die Richtung, in die man sich entwickelt habe, eine Verbesserung sei. Es könne ja auch sein, dass sich eine anfänglich als Verbesserung wahrgenommene Entwicklung als Verschlechterung herausstelle oder umgekehrt. – H.-J. Rheinberger: Wissenschaft sei ein von hinten getriebener Prozess, der den jetzigen Zustand als Mangel verstehe, und zum Ziel habe, einen Schritt weiterzukommen, ohne aber zu wissen, in welche Richtung man gehe. Die Richtung könne nur abgetastet werden. Wissenschaft bedeute nicht, sich auf etwas hinzubewegen, sondern, sich von etwas wegzubewegen.

Der Präsident schliesst die Diskussion. Alle danken H.-J. Rheinberger herzlich für den Vortrag und die nachfolgende Diskussion. Die Kommission beschliesst, sich eingehender mit dem Thema zu befassen.

5. Varia

Es liegen keine Varia vor.

01. Juni 2023

Für das Protokoll:



Ariane Willemsen

Beilagen:

- Art. 37a Abs. 2 GTG: Überlegungen zur Umsetzung, 1. Juni 2023
- Hans-Jörg Rheinberger, Präsentation «Metaphern in der Biotechnologie», 5. Mai 2023

Verteiler:

GS-UVEK, BAFU, BAG, BLW, BJ, BVET, DEZA, EFBS, EKTU, IGE, IVI, NEK, SBFI, SECO, Swissmedic, TA-Swiss