

Stellungnahme zu den Artikeln „Albatros – Ausgabe Juli 2009“ und die Broschüre No. 24 (Juni 2009) der Schweizerischen Liga gegen Vivisektion

1) Da Prof. Rouiller Mitglied des Forschungsrates des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) ist, kann er selbst seine eigenen Forschungsanträge genehmigen, oder seine Kollegen dahingehend beeinflussen.

Prof. Rouiller ist in der Tat seit 2004 Mitglied des SNF Forschungsrates. Er erhält allerdings schon seit 1988 ohne Unterbrechung SNF Fördermittel, welche alle drei Jahre neu begutachtet und zugesprochen werden. Die Höhe der finanziellen Mittel, welche er seit 2004 erhält, unterscheidet sich nicht von jener der vorhergehenden Jahre. Dies belegt, dass Prof. Rouiller keine Vorteile aus seiner Mitgliedschaft im Forschungsrat gezogen hat. Insgesamt besteht also keinerlei Zusammenhang zwischen seiner Mitgliedschaft im Forschungsrat und der Förderung seiner Forschung durch den SNF.

2) Seine Forschungen sind fragwürdig und wissenschaftlich anfechtbar.

Die Forschung an nicht-humanen Primaten hat eine lange Tradition an der Universität Freiburg, welche auf diesem Gebiet internationale Anerkennung genießt. Diese Tradition geht auf Prof. Wiesendanger und seine Mitarbeiter zurück, und wurde durch die Arbeitsgruppen von Prof. Schulz (bis 2001) und Prof. Rouiller (seit 1988) weiter verstärkt. Die hohe Qualität der Arbeiten dieser Arbeitsgruppen wird durch Publikationen in hochrangigen wissenschaftlichen Zeitschriften belegt (siehe <http://://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). Ausserdem haben diese drei Forscher zahlreiche Auszeichnungen erhalten, und ihre Forschung wurde und wird auf hohem Niveau durch mehrere Organisationen mit strikten Auswahlverfahren unterstützt (SNF, europäische Fördergelder, usw.).

3) Die Experimente sind grausam.

Abgesehen von der Einschläferung der Tiere am Ende der Experimente (welche für die wissenschaftliche Interpretation der Resultate in der Mehrzahl der Fälle unabdingbar ist) unterscheidet sich das experimentelle Vorgehen nur unwesentlich von vergleichbaren Methoden, welche an Menschen angewendet werden. Zum Beispiel werden alle chirurgischen Eingriffe unter Allgemeinnarkose und unter sterilen Bedingungen mit Verabreichung von Schmerzmitteln und der Beobachtung zahlreicher physiologischer Parameter vorgenommen, ähnlich wie bei Operationen an Menschen. Die Aufzeichnung der Aktivität von Nervenzellen oder deren Aktivierung durch Mikrostimulation in wachen Tieren ist in jeder Hinsicht identisch mit Verfahren, welche an Parkinson-Patienten im Wachzustand angewendet werden. Diese Patienten berichten über keinerlei Schmerzen während des Eingriffs, was unseren Beobachtungen bei Affen entspricht, die ebenfalls keine Anzeichen von Schmerzen oder Belastungen aufweisen. Die Applikation von pharmakologischen Substanzen im Gehirn durch osmotische Minipumpen wird ebenfalls in Menschen angewendet. Weitere Verfahren wie die Aufzeichnung von Elektromyogramm (EMG), Elektroenzephalogramm (EEG) und der Einsatz bildgebender Verfahren werden ebenfalls in gleicher Weise in Affen und Menschen angewandt.

Die Tiere leben in Gruppen von bis zu fünf Tieren in einem Raum von mindestens 45 m³ zusammen, was artgerechte soziale Interaktionen erlaubt.

Die Implantate zur Fixierung des Kopfes während der Experimente orientieren sich an Hochtechnologie, die auch zur Herstellung von Hüftimplantaten für Patienten verwendet wird.

Die Protokolle zur Entwicklung von Behandlungsmethoden bei Verletzungen des Zentralnervensystems (Rückenmark und Gehirn) beinhalten Läsionen. Diese werden unter Anästhesie gesetzt und zielen auf ein eng umrandetes Gebiet ab, um ein partielles Funktionsdefizit zu erzeugen. Die resultierenden Defizite sind im Vergleich zu jenen von Patienten mit Trauma oder Verletzungen nach einem Verkehrsunfall nur wenig stark ausgeprägt. Ausserdem erholen sich auch unbehandelte Versuchstiere in beachtlichem Ausmass von diesen Läsionen.

Im Gegensatz zu in Menschen angewendeten Verfahren erlaubt die Tötung der Tiere am Versuchsende die genaue Lokalisierung der Läsionen durch histologische Verfahren. Die physiologischen und die Verhaltensobservationen können somit exakt definierten Regionen des Zentralnervensystems zugeordnet werden. Diese post-mortem Observationen sind unabdingbar für die Interpretation der experimentellen Resultate, insbesondere auch im Hinblick auf mögliche klinische Anwendungen.

Versuche in Affen erlauben es, therapeutische Strategien oder verschiedene Medikamente vor einer möglichen Anwendung in Menschen auf Nebenwirkungen zu untersuchen. Diese Versuche haben daher auch Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Läsionsstudien im Tiermodell haben ausserdem den entscheidenden Vorteil, dass die Läsionen reproduzierbar sind und jeweils an derselben Stelle gesetzt werden können. Die Variabilität der Läsionen in Patienten ist hingegen überaus hoch, was Probleme bei der Erprobung möglicher Behandlungsmethoden mit sich bringt.

4) Als Tierversuchsgegner möchte ich solche Forschungen nicht mit meinen Steuergeldern unterstützen

Dies ist eine Folge der demokratischen Spielregeln. Etwa kann ein Pazifist und Antimilitarist den Staat nicht daran hindern, seine Steuern für militärische Ausgaben zu verwenden, sobald es hierfür eine parlamentarische Mehrheit gibt. Ein Gegner von Autos kann ebenfalls nicht verhindern, dass seine Steuern für den Strassenbau verwendet werden. In unserem Land haben bisher alle Volksbefragungen eine Mehrheit für Tierversuche ergeben, und daher ist es legitim, wenn der Staat die biomedizinische Forschung unter Einbezug von Tiermodellen fördert, selbstverständlich unter Respektierung des Tierschutzgesetzes.

Verschiedene Organisationen von Tierversuchsgegnern versuchen weiterhin, eine Mehrheit der Bürger zu überzeugen. Sollten sie demokratisch reüssieren, und gäbe es ein Verbot für Tierversuche in der Schweiz, so würden die Forscher dies akzeptieren. Die Konsequenz wäre, dass die Versuche im Ausland durchgeführt würden, sicherlich unter weniger tierfreundlichen Bedingungen, was zu einer negativen Bilanz für den Tierschutz führen würde. Die dadurch ausgelöste Flucht von hochqualifizierten Forschern würde zu einem Kompetenzverlust im für die Zukunft so wichtigen Bereich der biomedizinischen Forschung für die Schweiz führen, wie auch zu einem Mangel an Ausbildung und Perspektive für die nächste Generation.

5) Versuchstierzahlen: In den vergangenen 10 Jahren wurden 5500 Affen in der Schweiz verwendet und getötet.

Es ist falsch, die Zahl der verwendeten mit der Zahl der getöteten Tiere gleichzusetzen. Die offiziellen Statistiken des BVET geben Auskunft über die Anzahl der Tiere in genehmigten Versuchsvorhaben. Zum einen kann dasselbe Tier in mehreren Experimenten verwendet werden, insbesondere solche mit Schweregrad 1. Ausserdem können Versuche mehrere Jahre andauern, sodass dasselbe Tier mehrmals in der Statistik aufscheint. Die Anzahl der verwendeten Primaten ist daher auch deutlich höher als die der getöteten Tiere.

Die Gesamtzahl der verwendeten Primaten (in genehmigten Anträgen) beläuft sich auf 4212 im Zeitraum von 1999-2008 (10 Jahre). Wie im Schaubild (Fig.1) ersichtlich, gibt es eine fallende Tendenz der verwendeten Primaten in der Schweiz, konsistent mit der „3R“ Richtlinie „Replace Reduce Refine“. Zwischen 1999 und 2008 wurden 51.8% weniger Primaten in der Schweiz verwendet. Der Wert für das Jahr 2008 liegt bei 280 Affen, was eine leichte Erhöhung relativ zu 2007 darstellt. Dies belegt, dass ein Boden erreicht ist, welcher die minimale Anzahl an Affen in Tierversuchen (manche davon gesetzlich vorgeschrieben) darstellt, für welche das Tiermodell Affe unabdingbar ist.

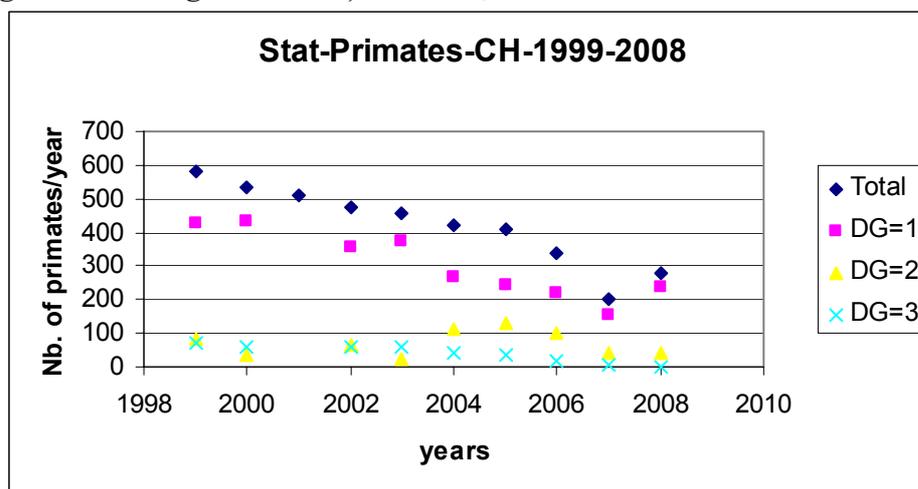


Fig.1

Es ist wichtig festzustellen, dass die Mehrheit der Tiere in Versuchen mit Schweregrad 1 verwendet wurden. Versuche mit Schweregraden 2 und 3 stellen nur einen sehr kleinen Bruchteil dar, wobei insbesondere Schweregrad 3 besonders selten ist (1.2% in 2007, 0% in 2008).

Im Jahr 2008 wurden etwa 1/3 der Primaten in der biomedizinischen Grundlagenforschung verwendet, die übrigen 2/3 in Forschung, Entwicklung und Qualitätssicherung in der Medizin. Neueren Erkenntnissen zufolge ist die Unterscheidung zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung in der Biomedizin nicht mehr zeitgemäss. Hingegen ist die Grundlagenforschung von heute die angewandte Forschung von morgen, und sie bilden zusammen ein untrennbares Kontinuum.

Die Statistiken zu den an der Universität Freiburg in genehmigten Vorhaben verwendeten Versuchen sind in Fig. 2 und 3 ersichtlich. Die Zahl der Affen, welche an

Experimenten an der UniFr teilnehmen variiert zwischen 9 und 26, in Abhängigkeit von den jeweiligen Projekten (Fig.2). Es wurden Versuche mit Schweregrad 1 (leichte Belastungen) sowie Schweregrad 2 (mittlere Belastung), jedoch nicht mit Schweregrad 3 (höchste Belastungsstufe), durchgeführt. Zu beachten ist, dass dasselbe Tier aufgrund der Versuchsdauer von 2-5 Jahren mehrmals in der Statistik aufscheinen kann. In den letzten 10 Jahren wurden an der Universität Fribourg etwa 4% der Gesamtzahl der in der Schweiz „verwendeten“ Primaten „verwendet“.

Fig. 3 zeigt die Anzahl der Affen, welche insgesamt an der UniFr jeweils am Versuchsende euthanisiert wurden. Diese Anzahl variierte zwischen 5 und 11 in Abhängigkeit des Jahres und der jeweils laufenden Projekte. Wie bereits ausgeführt, ist die Tötung der Versuchstiere am Ende des Versuches für die Interpretation der Ergebnisse (Autopsie von Gehirns und Rückenmark) unbedingt erforderlich.

Die Zahlen beinhalten die Aktivitäten von insgesamt 4 Arbeitsgruppen, welche in der Neurophysiologie aktiv sind und Zugang zu den Affen in unserer Tierhaltung haben. Jede Gruppe wird von einem erfahrenen Forscher geleitet, und hat ihre eigene Finanzierung und Genehmigung des Veterinärarnamtes. Die gesamten Aktivitäten unterliegen der Verantwortung von Prof. Eric Rouiller, der den Lehrstuhl für Neurophysiologie inne hat.

Die Gesamtzahl der Mitarbeiter, welche zu diesen Forschungen an der UniFr beitragen, beträgt 18 (inklusive der technischen Angestellten). Dies bedeutet, dass der „Betreuungsschlüssel“ unserer Affen nahe bei einem Mitarbeiter pro Affe liegt, weit entfernt vom irreführenden Bild eines „Zentrums der Massen-Vivisektion“, welches von manchen Organisationen von Tierversuchsgegnern kolportiert wird.

Fig. 2: Nb. de singes inclus chaque année dans un protocole expérimental (soumis à autorisation) à UniFr

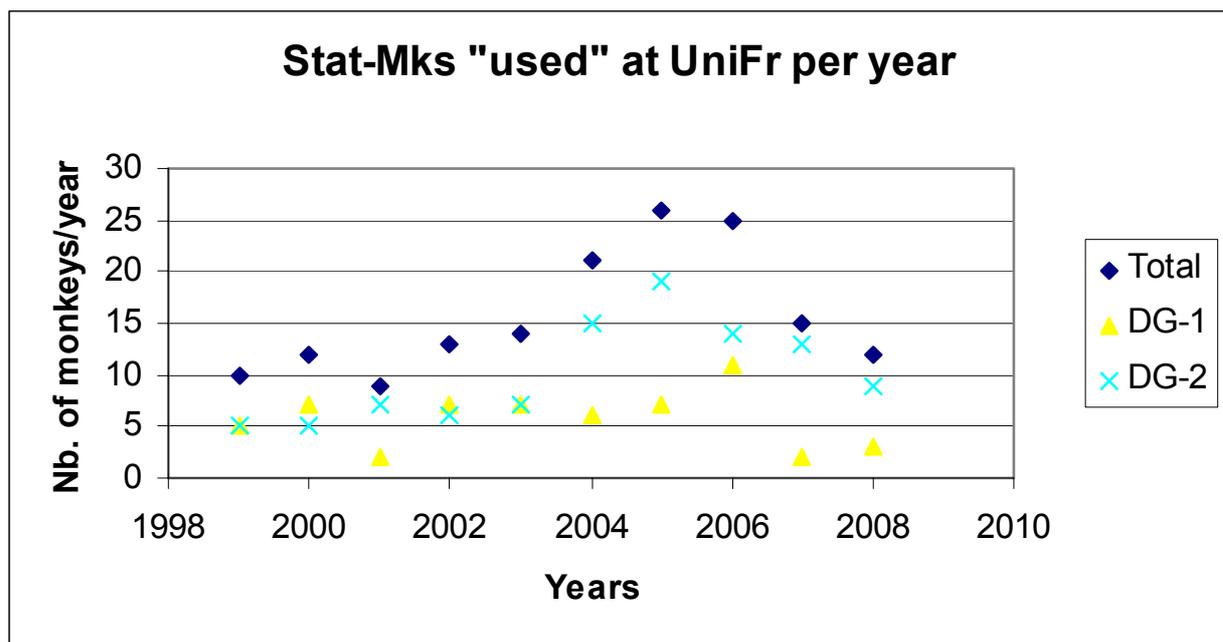
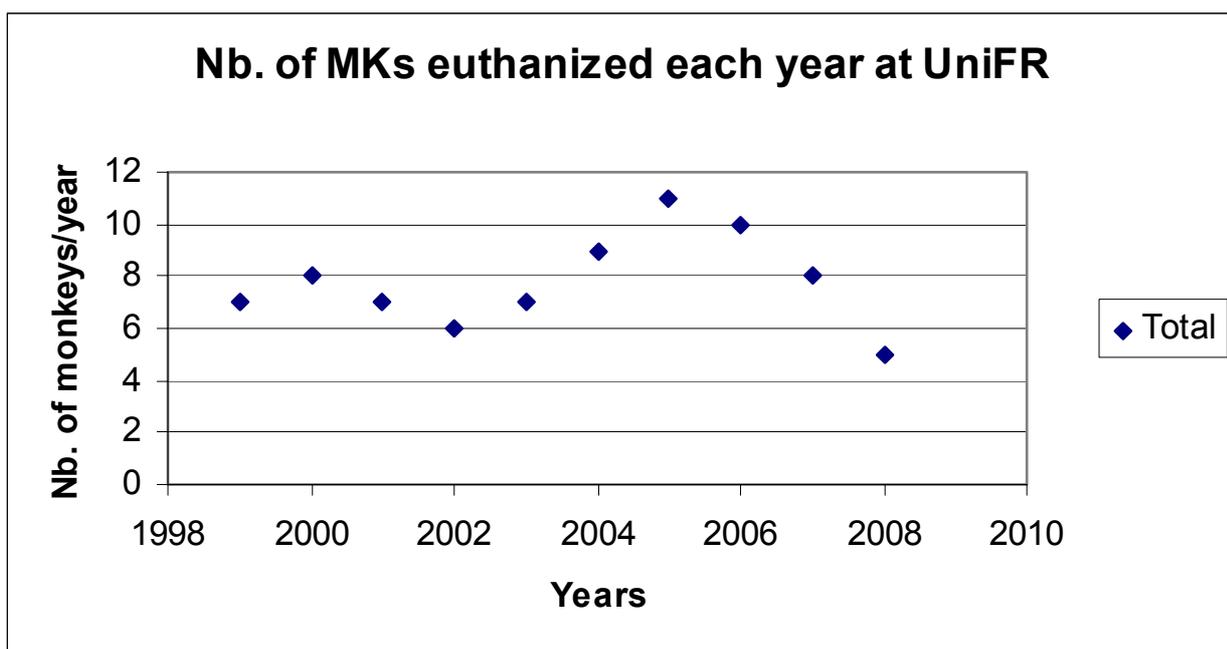


Fig. 3: Nb. de singes euthanasiés chaque année à la fin d'une expérience à UniFr



6) Die Ergebnisse von einer Bildgebungsstudie in Menschen (Wrigley et al., 2009) bestätigen die Arbeiten des Labors Rouiller in Affen (Wannier et al., 2005 ; Beaud et al., 2008), und sind ausserdem präziser.

Diese Behauptung ist unrichtig. Die Arbeit an Affen (Beaud et al., 2008) hat gezeigt, dass kortikospinale Zellen in der Grosshirnrinde nach einer Rückenmarkläsion, bei welcher deren Axone durchtrennt worden sind, überleben, aber ihre Grösse verringern. Die Behandlung mit anti-Nogo-A ist nicht in der Lage, diese Grössenverringern aufzuhalten. Dies deutet darauf hin, dass die therapeutischen Effekte des anti-nogo-A (Freund et al., 2006, 2007, 2009) primär auf dessen Wirkung im Rückenmark beruhen.

Die Bildgebungsstudie beschreibt eine Grössenänderung der Grosshirnrinde nach einer Rückenmarksverletzung (ähnlich wie in der Studie in Affen). Allerdings ist die Bildgebung in Menschen nicht in der Lage festzustellen, ob dies durch Zelltod oder durch Grössenänderung der überlebenden Zellen zustande kommt. Die Studie in Menschen vermag also nicht den der Grössenänderung zugrunde liegenden Mechanismus aufzuklären. Dank der Arbeit in Affen musste die Hypothese des Zelltodes verworfen und die Modifikationen der überlebenden Zellen als den zugrunde liegende Mechanismus bestätigt werden. Ausserdem konnten in Affen die Effekte von

anti-nogo-A aufgeklärt werden, eine therapeutisch relevante Dimension dieser Studie, welche in der Bildungsstudie überhaupt nicht untersucht wurde.

7) Diese Versuche gehören zur Vivisektion und sind daher inakzeptabel.

In der Broschüre No.24 (Juni 2009) der Schweizerischen Liga gegen Vivisektion wird Vivisektion als Methode, welche Schneiden ohne Anästhesie beinhaltet, definiert.

Die Vivisektion, so wie sie von der Schweizerischen Liga gegen Vivisektion selbst definiert wird, ist in der Schweiz gesetzlich verboten und wird daher in der Schweiz auch nicht angewendet. In den Experimenten von Prof. Rouiller wurde kein chirurgischer Eingriff ohne Anästhesie durchgeführt. Vivisektion ist ein inadeguater Begriff, welcher die Öffentlichkeit irreführt. An Tierversuchen beteiligte Personen als Vivisektoren zu bezeichnen, ist diffamierend.

8) Diese Experimente sind nutzlos

Die Frage des Nutzens der wissenschaftlichen Forschung ist höchst komplex und bedarf eines detaillierten Studiums der relevanten wissenschaftlichen Literatur. Was die Neurobiologie (das Arbeitsgebiet von Prof. Rouiller) betrifft, gibt ein kürzlich erschienener Übersichtsartikel Auskunft über die Beiträge der Forschung an Primaten zum Verständnis neuronaler Mechanismen sowie zur Behandlung diverser Störungen des zentralen Nervensystems (Capitano and Emborg, 2008). Im speziellen Fall von Prof. Rouiller haben die Arbeiten seiner Gruppe den Nutzen einer ursprünglich in der Ratte von Prof. Schwab (UniZh) beschriebenen therapeutischen Strategie in nicht-humanen Primaten nachweisen können (Freund et al., 2006, 2007, 2009). Erst nach diesen positiven Befunden in Affen wurde anti-nogo-A dann Anfang 2007 erstmals in Patienten klinisch erprobt. Die Arbeiten in Affen konnten die Wirksamkeit und Unbedenklichkeit bezüglich Nebenwirkungen belegen. Die klinische Erprobung hat Phase 1 positiv abgeschlossen, und momentan läuft die Phase 2.

Eine umfassende Studie zur Relevanz und zum Nutzen der Forschung an Affen wurde 2006 von einer unabhängigen Expertenkommission vorgelegt (Weatherall report, 2006). Die Empfehlung der Kommission lautet, dass Forschung an Affen unverzichtbar für eine Reihe von verschiedenen Wissenschaftsgebieten (Neurowissenschaften, Infektionskrankheiten, Reproduktionsbiologie, usw.) sein wird. Diese Schlussfolgerung gilt für einen Zeithorizont von 15 Jahren, sowohl für angewandte als auch Grundlagenforschung. Es wurde eine Reihe von Empfehlungen für die Primatenforschung erarbeitet, welche von Forschern in der Schweiz anerkannt und umgesetzt werden. Der „Weatherall report“ ist von grosser wissenschaftlicher Bedeutung, und seine Schlussfolgerungen und Empfehlungen beruhen auf einer detaillierten Auswertung von über 370 wissenschaftlichen Publikationen.

Kürzlich erschienene Arbeiten von Prof. Donohue aus den USA (<http://donoghue.neuro.brown.edu/>) konnten auf der Basis von vorhergehenden Arbeiten an Affen einen Roboterarm mit den abgeleiteten Signalen der motorischen Grosshirnrinde in einem Patient mit Rückenmarksverletzung steuern. Dies erlaubte dem Patienten, mit Hilfe des Roboterarms Bewegungen auszuführen. Mit den im Gehirn implantierten Elektroden konnten die Intentionen des Patienten ausgelesen, und mithilfe eines Computers zur Steuerung eines prothetischen Armes verwendet werden.

Machbarkeitsstudien für diese Experimente wurden zuvor auch in Affen durchgeführt: Zum Beispiel, um zu zeigen, dass Elektroden für chronische Ableitungen viele Monate oder Jahre auf der Oberfläche des Gehirns ohne Komplikationen platziert werden können, und dass diese Signale auch zur Interpretation von Bewegungsintentionen benutzt werden können. Viele Arbeiten der Grundlagenforschung seit 1970 – sowohl weltweit als auch am Standort Fribourg – bilden das Fundament für diese heute möglichen Anwendungen in Patienten, indem sie die Nervenzellaktivität während der Ausführung motorischer Aufgaben detailliert studiert hatten. Vor 10 bis 20 Jahren konnten die beteiligten Forscher nicht vorhersagen, dass ihre Arbeiten eines Tages das Fundament für Mensch-Maschine-Schnittstellen mit klaren und weitreichenden Anwendungen für Patienten mit zentralnervösen Störungen (Rückenmarksverletzung, amyotrophe laterale Sklerose, Parkinson, etc.) liefern würden. Dieses Beispiel belegt eindrucksvoll, dass Grundlagenforschung Zeit braucht, und zu nicht immer vorhersehbaren Anwendungen führt.

9) Rechte der Öffentlichkeit: Tierversuchsgegnerorganisationen beklagen, dass Forscher im Dunkeln arbeiten, und dass die Öffentlichkeit den Versuchen nicht beiwohnen kann und nicht informiert wird.

Der Bereich Tierversuche ist in dieser Hinsicht nicht anders als andere Aktivitäten, welche der Kontrolle des Staates unterstehen. Die Bürger haben kein direktes Recht, die Aktivitäten der Armee, Polizei, Erziehung, Bauwesen (Strassenbau, Eisenbahnbau), öffentliches Finanzwesen, Gesundheitswesen direkt zu kontrollieren oder zu überwachen. Die Kontrolle der Aktivitäten des Staates obliegt vielmehr den gewählten Vertretern des Volkes (z.B. den Mitgliedern des Parlaments, den Mitgliedern der öffentlichen Verwaltung), sowie der kritischen Beurteilung durch die Medien. In vielen der oben genannten Bereichen delegiert der Staat die Kontrolle an spezialisierte Abteilungen oder an Expertenkommissionen.

Genau dies geschieht auch bei Tierversuchen. Die kantonalen Veterinärämter sowie das BVET haben die Aufgabe, die Einhaltung des Tierschutzgesetzes zu überwachen. Ausserdem hat jeder Kanton eine eigene Tierversuchskommission, welcher auch Vertreter des Tierschutzes angehören, und zu deren Aufgaben die Kontrolle der Einhaltung des Tierschutzgesetzes zählt. Dies wird unter anderem auch durch unangekündigte Kontrollbesuche in den Labors sichergestellt. Bei Nichteinhalten der Vorschriften werden Experimente eingestellt und juristische Verfahren eingeleitet. Die Tierversuchskommissionen evaluieren ausserdem die Tierversuchsgesuche, stellen Gutachten zu Händen des kantonalen Veterinäramtes her, welches dann die Entscheide fällt.

Am Ende jeden Jahres und für jede Bewilligung müssen Experimentatoren detaillierte Berichte an die Veterinärämter zustellen, welche die Basis für die jährlichen Statistiken zu Tierversuchen (mit Schweregraden) des BVET bilden, auch und insbesondere zur Information der Öffentlichkeit.

Im speziellen Fall von Prof. Rouiller wurden alle Vorschriften strengstens eingehalten. Ausserdem waren die Türen zum Labor Rouiller ständig für interessierte Journalisten bei Bedarf offen. Dies wird durch eine Anzahl an Artikeln und Sendungen über die Forschung von Prof. Rouiller untermauert, welche zur Information der interessierten Öffentlichkeit dienen:

Radio RSR1: émission «impatience» du 4.2.2008

Télévision TSR:

- Emission « ARC » 21.5.2005
- Emission « 36.9 » 25.4.2007
- Emission « Mise au point » 7.10.2007

Presse écrite: Basler Zeitung (19.12.2003), Le Temps (20.1.2006 et 3.7.2006), La Liberté (19.6.2006), Das Magazin (vol 22, 2007).

Für all diese Radio und TV Sendungen und Presseartikel haben Journalisten unsere Labors besucht, unsere Affen angesehen, und uneingeschränkt ihre Artikel verfasst oder Sendungen zusammengestellt.

Aus eigener Initiative hat Prof. Rouiller ausserdem seine Aktivitäten im Detail beschrieben und öffentlich zugänglich bereitgestellt <http://www.unifr.ch/neuro/rouiller>. Seite ist nicht aktiv! Des Weiteren hat Prof. Rouiller die Rechte an seinen zuletzt veröffentlichten Artikeln erworben, um diese im «Open Access»-Modell kostenfrei jedem Interessierten zur Verfügung zu stellen. So hat nun jeder Interessierte Zugang zu den Ergebnissen jeder publizierten Studie.

Unser Land ist auf jeden Fall eines, in dem dank der direkten Demokratie sehr strenge Richtlinien für Tierversuche und Haltung gelten. In anderen Ländern obliegt die Kontrolle ausschliesslich dem Staat bzw. Parlament. Die direkte Demokratie eröffnet in der Schweiz die Möglichkeit, Volksinitiativen gegen Tierversuche zu lancieren. Bei der letzten solchen Initiative vor 20 Jahren haben 70% der Bürger ein Verbot für Tierversuche abgelehnt. Man kann daraus schliessen, dass Tierversuche von der Öffentlichkeit legitimiert und unterstützt werden, wenigsten bis zum Beweis des Gegenteils. Es gilt ausserdem noch zu bedenken, dass das Schweizerische Tierschutzgesetz eines der striktesten und restriktivsten der Welt ist, und die Interessen der Versuchstiere vergleichsweise sehr gut schützt.

10) Prof. Rouiller verwendet die als grausam bezeichnete Methode der Wasserdeprivation zur Motivation der Versuchstiere

Diese Behauptung ist in mehrere Hinsicht unrichtig. Sie beruht auf einem Artikel von Frau Petra Wessalovski aus der Sonntagszeitung vom 1.2.2009. Diese hat diese Behauptung publiziert, ohne vorher ihren Wahrheitsgehalt zu prüfen. Frau Wessalovski hat ihren Fehler bereits per Email an Prof. Rouiller eingestanden und sich entschuldigt. Es ist überaus unglücklich, dass diese falsche Behauptung nun weiter verbreitet wird, und wiederum ohne Verifikation ihrer Richtigkeit.

In keinem einzigen Artikel von Prof. Rouiller wird diese Methode erwähnt, und für die experimentellen Protokolle von Prof. Rouiller ist eine Anwendung nicht erforderlich und daher auch weiterhin nicht vorgesehen. Die Verhaltenssitzungen, an welchen die Affen teilnehmen, sind von relativ kurzer Dauer (etwa 1 Stunde). Aus diesem Grund ist es ausreichend, den Versuchstieren feste Nahrung (Trockenfrüchte, Kekse, etc) zu verabreichen. Die Tiere sind ausserdem nicht futterdepriviert, sondern die während der Verhaltensaufgabe erhaltenen Früchte/Kekse stellen den ersten Zugang zu Nahrung an jedem Tag dar (so eine Art „Frühstück“). Die Affen erhalten zusätzlich Futter, um eine

ausgewogene Ernährung zu garantieren, und um eine Gewichtszunahme während der Wachstumsperiode bzw. Beibehaltung im erwachsenen Alter sicherzustellen. Affen haben jederzeit freien Zugang zu Wasser.

Es sei nochmals erwähnt, dass die Haltung von Affen in Einzelkäfigen in der Schweiz verboten ist. Die Affen (Makaken) werden in Gruppen (2 bis 5 Tiere) gehalten, in einem grossen Raum (45m³). Soziale Interaktionen unter den Tieren sowie eine abwechslungsreiche Umgebung werden garantiert.

11) Rückenmarkläsionen wie von der Rouiller Gruppe praktiziert, sind nicht mit Läsionen in Patienten vergleichbar.

Diese Behauptung ist richtig. Die Läsion durch Transsektion wurde für die Affenexperimente verwendet, da die Versuche die Resultate von Prof. Schwab untermauern sollten, welche in der Ratte mittels Transsektion erzielt worden waren. Läsionen durch Transsektion sind deutlich reproduzierbarer als Kontusionsläsionen, was eine erhebliche Reduktion der nötigen Tierzahlen (sowohl Ratten als auch Affen) ermöglichte. Die Studien in unseren Tieren konnten zeigen, dass sowohl durchtrennte als auch intakte Nervenstränge nach der Anwendung von anti-nogo-A wachsen. Damit dieser Effekt nachgewiesen werden kann, darf das Rückenmark nicht vollständig durchtrennt werden. Glücklicherweise handelt es sich bei den Läsionen in Patienten in der überwiegenden Mehrheit um Teilläsionen. Es deutet vieles darauf hin, dass Nervenzellen nach Transsektion und Kontusion auf die anti-nogo-A-Behandlung in ähnlicher Weise reagieren, sofern es sich bei den Läsionen um Teillesionen handelt. Der positive Effekt, den wir durch Transsektion erzielt haben, wurde daher als ausreichend bewertet, um die anti-nogo-A-Behandlung in Patienten anzuwenden. Hätten wir keinerlei Wirksamkeit von anti-nogo-A nachweisen können, wäre keine klinische Erprobung erfolgt.

12) Experimente in transgenen Mäusen ohne anti-nogo-A-Rezeptoren haben andere Ergebnisse erzielt.

Diese Behauptung ist nur teilweise zutreffend, und ausserdem irreführend formuliert. Wahr ist, dass eine Reihe von Studien in transgenen Mäusen Observationen über die Rolle von anti-nogo-A berichtet haben (3 Studien in *Neuron* 2003), welche sich wesentlich von unseren Observationen unterscheiden. Diese Unterschiede haben ihren Ursprung in den verschiedenen angewendeten Methoden. Die Forscher haben gezielt eine Reihe unterschiedlicher Gene manipuliert, und Tiere mit einem bestimmten genetischen Background untersucht. Mittlerweile gibt es Studien (J Neurosci 2006) an Mäusen mit einem anderen genetischen Background, welche die zentrale Rolle von anti-nogo-A bei der Regeneration von Nervenzellen nachgewiesen haben.

Diese Studien belegen, dass der genetische Hintergrund einen wichtigen Einfluss auf die erzielten Resultate haben kann. Sie lassen auch den Rückschluss zu, dass Befunde in Tieren, die dem Menschen genetisch ähnlich sind, aussagekräftigere Rückschlüsse zulassen, insbesondere was Sicherheit der Arzneimittel und Nebenwirkungen betrifft.

Zwei weitere Studien (Gruppe Schwab, UniZh und Strittmater, USA) wurden in jenen transgenen Mäusen durchgeführt, aus welchen die negativen Befunde stammen. Diese konnten einen positiven Effekt von anti-nogo-A auf die Nervenregeneration nachweisen,

was auf die Blockierung der anti-nogo-A Rezeptoren zurückzuführen ist. Dies ist ein weiterer Beleg dafür, dass sich Mäuse und Affen grundlegend unterscheiden. Zuletzt sei gesagt, dass eine generelle Blockierung aller anti-nogo-A Rezeptoren ein grundlegend anderer Eingriff (und deutlich radikalerer) ist als unser Vorgehen, bei dem ein Antikörper gezielt in der Region der Läsion appliziert wurde.