

Antrag zu

Tandem-Fellowship für Innovationen in der Digitalen Hochschullehre

Antragsteller:

PD Dr. phil. nat. Julia Steitz	Martin Lemos, M.A.
Institut für Versuchstierkunde (VTK) Uniklinik RWTH Aachen Pauwelsstr. 30 52074 Aachen E-Mail: jsteitz@ukaachen.de Tel.-Nr.: 0241 80 88603	Audiovisuelles Medienzentrum der Medizinischen Fakultät RWTH Aachen (AVMZ) Uniklinik RWTH Aachen Pauwelsstr. 30 52074 Aachen E-Mail: mlemos@ukaachen.de Tel.-Nr.: 0241 80 80033

Titel:

## Virtual Reality in der biomedizinischen Ausbildung

Lösungsorientiertes Lernen mit Hilfe von videobasierter Virtual Reality (VR) für die praktische Ausbildung in der Biomedizin

Persönliche Motivation PD Dr. phil. nat. Julia Steitz:

Als stellv. wissenschaftliche Leitung des Masterstudiengangs für "Laboratory Animal Science" und Dozentin und Tutorin in verschiedenen Studiengängen und Kursen der RWTH, lehre ich tierexperimentelles Wissen und vermittele tierexperimentelle praktische Fertigkeiten. Dabei ist es mir ein Anliegen, dass die nach Russel und Burch 1959 beschriebenen 3R Prinzipien „Replacement“ also der Ersatz, „Reduction“ die Reduzierung und „Refinement“ die Verbesserung von Tierversuchen in der biomedizinischen Wissenschaft gelehrt werden. Hierbei sollen die 3R's nicht nur in den Tierversuchen selbst sondern auch bereits in der Lehre Anwendung finden. Praktische Fertigkeiten werden bei uns bereits mit Hilfe von E-Learningeinheiten, Videos und Modellen (z.B. Silikonohr für die Blutentnahme am Kaninchen) vor der eigentlichen Durchführung am Tier geübt. Somit lassen sich Lernkurven verkürzen und den Einsatz von Tieren für die Lehre reduzieren und der Tierschutz verbessern. Allerdings kann der Einsatz von Videos und Modellen immer nur einen Aspekt eines Eingriffes darstellen bzw. üben. Komplexe Abläufe und Komplikationen können so oft nicht dargestellt und geübt werden. So ist zu beobachten, dass trotz intensiver theoretischer Vorbereitung das Arbeiten am Tier sowie die Umgebung im Labor bzw. im Operationssaal die Studierenden überfordert und Abläufe nicht klar sind. Daher sehe ich einen großen Bedarf die Studierenden besser auf komplexe Abläufe, in denen eine bestimmte Reihenfolge eingehalten werden muss und auf Komplikationen vorzubereiten. Hierzu sollen Abläufe bzw. Arbeitsumgebungen in 360° Videos aufgenommen werden und als interaktive Virtual Reality E-Learning-Einheiten zu einem lösungsorientierten Handeln führen.

Mit der Beantragung des Fellowships erhoffe ich mir, dass ich die finanziellen und zeitlichen Ressourcen für die Erstellung dieser innovativen Lehreinheiten erhalte und neue Wege in der Lehre gehen kann. Dies wäre ohne eine Förderung nicht möglich. Zudem erhoffe ich mir, dass durch den Austausch mit anderen Fellows im Programm noch viele weitere digitale Lehrideen entwickeln kann.

### Persönliche Motivation Martin Lemos:

Persönlich motiviert mich die Implementierung neuer innovativer Methoden in die Hochschullehre. Als Leiter des Audiovisuellen Medienzentrums der Medizinischen Fakultät RWTH Aachen möchte ich die Rahmenbedingung für die Studierende verbessern, die Nutzung digitaler Formate, wie sie von den heutigen Studierenden gefordert werden unterstützen und die Studierenden zum Lernen motivieren. Des Weiteren erachte ich den Austausch mit weiteren Fellows und die gemeinsamen Treffen als wichtig um sich fortzubilden sowie zu Networking mit anderen Standorten und Fachrichtungen zu betreiben.

Hinzu kommt, dass die Umsetzung unseres Projektes ohne eine Anschubfinanzierung nicht umsetzbar sein wird und den finanziellen Rahmen des täglichen Lehrens übersteigt.

### Problemstellung:

Mit der Implementierung der EU Direktive 2010/63 zum Schutz der für wissenschaftliche Zwecke verwendeten Tieren wurden die von Russel und Burch 1959 im Buch „The principles of humane experimental techniques“ beschriebenen 3R-Prinzipien erstmal gesetzlich festgehalten. Die 3R's, Reduction, Replacement und Refinement und das Wissen über Alternativmethoden müssen somit Teil der Ausbildung von Personen sein, die Tierexperimente planen, durchführen und evaluieren.

Jeder der tierexperimentell arbeitet muss dazu mindestens einen versuchstierkundlichen Kurs (z.B. FELASA B Kurs) absolvieren. Hierzu gehören Studierende der Medizin, Veterinärmedizin als auch der Naturwissenschaften. Um „Laboratory Animal Science Specialists“ auszubilden, wurde der Masterstudiengang „Laboratory Animal Science“ an der RWTH als Post-Graduierter Studiengang aufgebaut. Alle diese Personen benötigen nicht nur theoretischen Kenntnisse, sondern müssen auch die notwendigen praktischen Kompetenzen aufweisen. Daher werden praktische Fähigkeiten mittels OSPE (Objective structured practical examination) Prinzip geprüft.

Des Weiteren findet ein Praktikum im Rahmen des Moduls „experimental Medicine“ im Masterstudiengang „Biomedical Engineering“ statt, welche ebenfalls die Studierende mit den Tätigkeiten im Tier-, OP- und Laborbereich vertraut machen soll.

In allen Kursen fällt auf, dass die Studierenden trotz vorheriger theoretischer Vorbereitung in der realen Situation und Umgebung und bei der praktischen Umsetzung Schwierigkeiten haben sich zurecht zu finden. Speziell im Labor- und OP-Bereich, in denen gewisse Reihenfolgen eingehalten werden müssen, sowie Lokalisationen von Instrumenten eine Rolle spielen. Zudem können Komplikationen auftreten, die eine Handlungsentscheidung erfordern. Dies kann nur bedingt in Vorlesungen vermittelt werden. Zwar kann das Besprechen von gewissen Situationen während einer OP oder während einer Versuchsdurchführung die Studierende darauf vorbereiten, aber nicht das aktive Handeln ersetzen. D.h. hier wäre es förderlich, wenn die Studierenden das vorab durchspielen können und auch entsprechende Rückmeldungen erhalten.

Des Weiteren sehen wir allgemein das Problem, dass oftmals viel theoretisches Wissen vermittelt wird, Kenntnisse auch vorhanden sind, aber das Wissen bei komplexen Fragestellungen und Komplikationen nicht in der Praxis umgesetzt werden können. Diese Kompetenzvermittlung ist oft nur durch Praktika möglich. Allerdings sind Praktika sehr zeitaufwendig und benötigen räumliche und personelle Ressourcen die oftmals begrenzt sind. Um die Zeit in den Praktika effektiv zu nutzen, ist eine optimale Vorbereitung notwendig. Dazu soll die hier beantragte digitale Lehrinnovation unter Verwendung von 360° Videos als interaktive Virtual Reality E-Learning-Einheiten erstellt werden. Diese soll zu einer Verkürzung der Lernkurve bei den praktischen Tätigkeiten am Tier führen und die Tierzahl für die Ausbildung verringern und den Tierschutz verbessern.

### Zielsetzung:

Die hier zu entwickelnde Lehrinnovation des lösungsorientierten Lernens mit Hilfe von videobasierter Virtual Reality (VR) hat folgende Ziele:

1. Verkürzung der Lernkurve der Studierenden
2. Besseres Verständnis von komplexen Abläufen und möglichen Komplikationen
3. Verbesserung von Lösungsorientiertem Handeln in kritischen Situationen
4. Einsparung von Tieren in der Lehre
5. Verbesserung des Tierschutzes
6. Bessere Nutzung der Ressourcen in Praktika (finanziell, personell, zeitlich)

Am Beispiel der Narkose in der Ratte soll der Ablauf vorrangig in Form von interaktiven VR-Videos dargestellt werden.

Die Lernanwendung soll drei Bereiche beinhalten:

1. **Einführung:** Die Grundlagen, Vorbereitungs- sowie Nachbereitungsschritte und Laborbestimmung werden als Webanwendung (Text und 2D-Medien) angeboten.
2. **Ablauf:** Eine erste Einführung in die Arbeitsumgebung wird in Form eines geführten 360° VR-Rundgangs dargestellt. Anschließend wird der Ablauf der Narkose an der Ratte aus einer „Beobachter-Perspektive“ dargestellt. Hier wird die gesamte Prozedur Schritt für Schritt von einer Person vom Fach demonstriert.
3. **Umsetzung:** Lernende haben in diesem Bereich die Möglichkeit selber aktiv zu werden. In dem sie in Form eines Serious Game den Ablauf virtuell selber durchführt. Dazu gehören die Beachtung der rechtlichen Vorgaben (Beantragung des TV-Antrages) vor dem Beginn des Versuchs als auch die OP-Vorbereitung. Hierzu gehört die Instrumentenaufbereitung die Vorbereitung des Tieres, des OP-Bereichs sowie des Labors. Während des Eingriffs erfolgt die Überwachung der Narkose über Blutdruck, Temperatur und EKG-Ableitung. Hier können randomisiert mögliche Komplikationen simuliert werden und ein Handeln der Teilnehmer erzwungen werden.

Diese Lernanwendung soll die Eingewöhnung in die Arbeitsumgebung erleichtern, da Studierende im Vorfeld der Arbeit im Labor virtuell die Räumlichkeiten sowie unterschiedliche Vorgänge kennenlernen. Durch die Immersion der Virtuellen Realität haben Lernenden das Gefühl tatsächlich dabei zu sein. Dadurch sollen Arbeitsumgebungen und Vorgänge erlebbar gemacht werden, ohne Bindung von Zeit und Ort sowie ohne eine mögliche Gefahr von Tier und Mensch zu verursachen usw.

Nach Erstellung der VR-Lernanwendung soll diese in den o.g. Kursen evaluiert werden. Dazu werden den Studierenden VR Brillen für ihre Smartphones zur Verfügung gestellt und Gruppen mit und ohne Vorbereitung mittels Lernanwendung verglichen. Dies kann im Rahmen einer Masterarbeit für Studierende des MLAS Studiengangs angeboten und bearbeitet werden. Evaluationen in Form von Fragebögen sollen die Akzeptanz, Verwendung und Bewertung des 3R Potenzials beinhalten sowie den Unterschied zu herkömmlichen Lernmethode eruieren. Aufgrund der begrenzten Zeit (1 Jahr) gehen wir allerdings davon aus, dass die Evaluation erst mit Ende des Förderzeitraums beginnen kann. Zwischenevaluationen und Probetestungen werden von unseren eigenen Mitarbeitern durchgeführt werden.

### Anwendung:

Die hier zu erstellenden Lernanwendung soll primär im Masterstudiengang „Laboratory Animal Science“ aber auch im Masterstudiengang „Biomedical Engineering“ im Modul „Experimental Medicine“ zum Einsatz kommen. Zudem kann sie in unseren Weiterbildungskursen für Personen, die Tierversuche durchführen und leiten genutzt werden. Teilnehmer sind hierbei Ärzte, Tierärzte und Naturwissenschaftler. Hierbei ist der Masterstudiengang für „Laboratory Animal Science“ ein post-graduierte Studiengang der RWTH Aachen. Der Masterstudiengang „Biomedical Engineering“ ist ein regulärer Vollzeitstudiengang der RWTH Aachen in dem das Modul „Experimental Medicine“ ein Wahlfach darstellt. Hier findet das Modul im 2. bzw. 3. Semester statt.

Diese soll als Vorbereitungstool vor den praktischen Teil der Kurse. Angelehnt an dem „flipped classroom“ Konzept sollen Studierende sich mit der Anwendung auf die praktische Anwendung im Labor vorbereiten. Durch das Serious Game im letzten Abschnitt der Anwendung können sie das zuvor Gelernte anwenden und üben.

### Verwertungsplan:

Die Lehrinnovation soll in den o.g. Studiengängen und Kursen dauerhaft eingesetzt werden. Hierzu steht die bereits etablierte „emedia vtk“ Plattform zur Verfügung. Hier werden Videos und andere Lerninhalte bereits den Studierenden zur Verfügung gestellt. Hier bekommen alle Teilnehmer der Kurse einen Zugang und können sich die Lernanwendung jederzeit erneut ansehen. Das Institut für Versuchstierkunde schult im Jahr ca. 100 Teilnehmer in den FELASA B Kursen und betreut jeweils ca. 10-15 Studierende in den Masterstudiengängen „Laboratory Animal Science“ und „Biomedical Engineering“.

Das Prinzip des lösungsorientierten Lernens kann auf viele verschiedene Disziplinen ausgeweitet werden. Vor allem aber in Bereichen in denen komplexe Abläufe und praktische Fähigkeiten vorab geübt werden müssen, wo es ansonsten zu fatalen Fehlern kommen kann. Wie z.B. in der Medizin, der Veterinärmedizin und den Naturwissenschaften, die Tierexperimentell arbeiten. Des Weiteren können solchen lösungsorientierte Lerneinheiten in Bereichen eingesetzt werden, in denen die Person besonderen Gefahren ausgesetzt ist. Wie z.B. in Infektionsbereich, beim Arbeiten mit Gefahrstoffen oder Strahlenquellen.

### Austausch:

Der Austausch mit anderen Fellows ist für uns sehr wichtig, um zum einen weitere Expertisen sammeln zu können, von den Innovationen anderer Standorte zu lernen und Kooperationen bilden zu können, um unser Projekt zu verbessern und neue Projekte möglicherweise zu initiieren. Gerne möchten wir auch unser Wissen im Bereich der digitalen Lehre und unseren Erfahrungen mit internationalen Studierenden und der Nutzung von E-Learning-Einheiten in unserem Post-Graduierten MLAS Studiengang teilen.

### Einbindung in die Hochschule:

Die geplante Lehrinnovation soll innerhalb der RWTH und auch der Medizinischen Fakultät auf unterschiedliche Lehre-Veranstaltungen präsentiert werden. Beide Antragsteller sind innerhalb der Hochschule und der Fakultät sehr stark vernetzt, so dass Projekt auch auf informellen Wegen mögliche Kooperationen oder Einsatzszenarien entstehen könnten.

### Kooperation:

Beide Kooperationspartner haben bereits gemeinsam ein erfolgreiches BMBF-gefördertes Projekt zur Erstellung von Video-basierten Lerneinheiten durchgeführt und möchten weiterhin im Rahmen dieses Vorhabens die digitale Lehre in der Biomedizin speziell im Hinblick der Durchführung von Tierexperimenten vorantreiben. Dabei ergänzen sich die weitreichende Erfahrungen von PD Dr. Julia Steitz in der theoretischen und praktischen Ausbildung im versuchstierkundlichen Bereich für Naturwissenschaftler, Humanmediziner und Veterinärmediziner gut mit der langjährigen Expertise von Martin Lemos, Leiter des audiovisuellen Medienzentrums, im Bereich der Digitalisierung der Lehre an der RWTH. Ohne den Kooperationspartner kann keiner der Partner das Projekt alleine durchführen. Die jeweiligen Expertisen sind für den Erfolg des Projektes essentiell.