

Einreichung vom 14. Juli 2017 von

Prof. Dr. Gabriele Gramelsberger, RWTH Aachen

für ein Fellowship für Innovation in der digitalen Hochschullehre 2018

des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen und des Stifterverbandes

Lehrlabor für Computational Science Studies (CSS)

Aufbau eines Lehrlabors für Computational Science Studies für Studierende der Wissenschafts- und Technikforschung sowie der Philosophie

Prof. Dr. Gabriele Gramelsberger

Universitätsprofessur für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie

Zentrum für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung

RWTH Aachen, Theaterplatz 14, D-52062 Aachen

1. Persönliche Motivation	1
2. Veranlassung zu der geplanten Lehrinnovation	1
3. Ziele der geplanten Lehrinnovation	3
4. Implementierung in Studiengänge und -abschnitte	3
5. Evaluation der Lehrinnovation	4
6. Verstetigung der Lehrinnovation	5
7. Übertragbarkeit auf Lehr-Lern-Situationen anderer Disziplinen	5
8. Erwartungen an die Fellows des Programm	6
9. Einbindung der Lehrinnovation innerhalb der RWTH Aachen	6

Anhang

Deckblatt, Arbeitsplan, Finanzierungsplan, Kurzbeschreibung, Lebenslauf

Lehrlabor für Computational Science Studies (CSS)

Aufbau eines Lehrlabors für Computational Science Studies für Studierende der Wissenschafts- und Technikforschung sowie der Philosophie

1. Persönliche Motivation

Seit meiner Promotion in Wissenschaftsphilosophie 2001 beschäftige ich mich mit der Transformation der Wissenschaft in Digitale Wissenschaft, u.a. mit zwei Expertisen und einem Forschungsprojekt für das Bundesministerium für Forschung und Bildung (BMBF) zu *Computersimulationen - Neue Instrumente der Wissensproduktion*, mit der Leitung einer BMBF-Forschergruppe zur Verschränkung von Informations- und Biotechnologie sowie aktuell als Mitglied des DFG Netzwerk "Affect- and Psychotechnology Studies" zur Computereisierung menschlicher Affekte und Emotionen. Durch den Ruf auf die Universitätsprofessur für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie an der RWTH Aachen ab dem Wintersemester 2017 bin ich nun in der Situation, die Erfahrungen der letzten Jahre in der Erforschung der Digitalen Wissenschaft in die geisteswissenschaftliche Lehre nachhaltig einzubringen.

1

Unterstützt wird mein Bestreben nicht nur durch die Exzellenz der RWTH Aachen im Bereich der Digitalen Wissenschaft mit zahlreichen potentiellen Kooperationspartnern für eine solche Lehrinitiative aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften, sondern durch die Gründung des Zentrums für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung mit fünf Professuren aus dem Bereich Philosophie (Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie) und Ethik (Technik- und Umweltethik), Sozialwissenschaften (Technik und Gesellschaft), Psychologie (Technik und Individuum) und Informatik (Methodik und Theorie computerbasierter Geistes- und Sozialwissenschaften), in dem meine Professur angesiedelt ist.

Diese glücklichen Umstände möchte ich nutzen, um in den für 2019/2020 geplanten Masterstudiengang „Interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung“ (Arbeitstitel) die Lehrinnovation eines Lehrlabors für Computational Science Studies als integralen Bestandteil zu verankern.

2. Veranlassung zu der geplanten Lehrinnovation

Die Frage nach der Digitalisierung der Wissenschaft ist die Frage nach der umfassenden Umgestaltung von Forschung und Technik durch die Methode der Computersimulation als neuem Instrument der Wissensgenerierung, die infrastrukturelle Vernetzung und damit Globalisierung von Forschung sowie die Transformation von Empirie durch computergestützte Mess- und Experimentiermethoden. Die Folgen der Digitalisierung, Algorithmierung und Vernetzung tangieren epistemische, methodische, organisatorische und wissenschaftspolitische Fragstellungen aktueller Forschung. Dies betrifft nahezu jeden Bereich der

Wissenschaft und Technik bis hin zu aktuellen Entwicklungen in der Medizin (Systemmedizin) oder den Geistes- und Sozialwissenschaften (Digital Humanities).



Digital Science & Big Data (aus Gramelsberger, Computereperimente, 2009)

Bilder aus meiner Studie zum Code des globalen IPCC-Klimamodells des Max-Planck-Instituts für Meteorologie in Hamburg. (Von links nach rechts: Programmierung/Parallelisierung des Modells; Ausschnitt des Fortran-Codes des Modells (cloud.fgo Datei); Simulation des globalen Modells für den IPCC-Bericht zum Klimawandel auf dem Supercomputer Blizzard; Speicherung der Simulationsdaten in vollautomatisierten Datensilos)

2

Bislang fehlt eine kohärente Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie dazu, die neben einzelnen Aspekten das Gesamtphänomen der Digitalisierung in den Blick nimmt. Als Gesamtphänomen ist diese nicht von der damit einhergehenden Quantifizierung, Mathematisierung und Logisierung von Wissenschaft und Technik zu trennen, insbesondere auch in aktuell diskutierten Themenfeldern wie einer datengetriebenen Wissenschaft (Big Data). Quantifizierung, Mathematisierung und Logisierung sind jedoch schwer zugängliche Wissensstrategien, vor allem wenn sie im Medium der Algorithmen an Komplexität gewinnen, die kaum noch überschaubar ist. Daher ist die Frage nach der Digitalisierung nicht nur eine inhaltliche Frage, sondern thematisiert grundsätzlich die Problematik einer adäquaten Wissenschafts- und Technikforschung, die es mit kollaborativ hergestellten, global verteilten und organisationell hochkomplexen Forschungsobjekten, eben Algorithmen, zu tun hat.

Aktuelle Wissenschafts- und Technikforschung, aber auch aktuelle Wissenschafts- und Technikethik kann sich diesen Transformationen nicht verschließen, hat aber noch keine methodischen Ansätze, mit den „radical transformation of the nature of science“ durch Digitalisierung (EU Horizon 2020) umzugehen. Insbesondere gibt es bislang keinen methodischen Ansatz, mit Algorithmen als Forschungsobjekten umzugehen. Zwar sind „Code Studies“ kein Novum, insofern sich seit einigen Jahren im anglo-amerikanischen Raum mit den Code Studies oder Critical Code Studies medienwissenschaftliche Forschungsansätze formieren, um die Verfassung wie die Folgen der Digitalen Kultur und Kunst zu untersuchen. Im Bereich der Digitalen Wissenschaft gibt es jedoch bislang wenig Forschung dazu, geschweige denn Lehrschwerpunkte oder geeignete Software-basierte Analysetools.

3. Ziele der geplanten Lehrinnovation

Das Ziel der geplanten Lehrinnovation besteht darin, geistes- und sozialwissenschaftlichen Studierenden als Nicht-Mathematikern, Nicht-Informatikern, Nicht-Naturwissenschaftlern oder Ingenieuren einen Zugang zu den Methoden, Medien und Praktiken der Digitalen Wissenschaft zu vermitteln. Dazu soll 2018 am RWTH Zentrum für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung ein Lehrlabor für Computational Science Studies entwickelt und eingerichtet werden. Ziel der Entwicklung eines Lehrlabors für Computational Science Studies ist es, die adäquate Balance zwischen reflexiven Lehrinhalten und epistemischen Zugängen zum Thema Digitale Wissenschaft einerseits sowie forschungspraktischen Methoden (empirische Methoden wie Interviews) und Analysetools (Software) für ein innovatives Curriculum der Digitalen Wissenschaftsforschung andererseits zu definieren. Geistes- und sozialwissenschaftliche Studierende sollen konkrete Einblicke anhand von empirischen Forschungen in die digitalen Transformationen von Wissenschaft und Technologie erhalten:¹

3

- Durch die Analyse von Fallbeispielen aus dem Umfeld der Natur- und Technikwissenschaft (Wissenschaftliche Computersimulation, Messdatenprodukte, Visualisierungsmethoden, Computer-aided Design, 3D-Prototyping, Community Modeling, Industrie 4.0, Big Data, etc.),
- durch Lehrforschungsprojekte in Kooperation mit RWTH Natur- und Technikwissenschaftlern (z.B. Robotik, CFD, Systemmedizin, Digitale Architektur, etc.),
- durch Code Studies zur computerbasierten Analyse von kollaborativen Forschungs- und Modellierungsstrategien (Software-basierte Analysetools),
- durch die Reflexion der gewonnenen Einblicke anhand der aktuellen Literatur der Wissenschafts- und Technikphilosophie und -ethik.

4. Implementierung in Studiengänge und -abschnitte

Die Lehre am Lehrlabor für Computational Science Studies wird in zwei Lehr- und Lernmodulen – „Philosophy of Computational Sciences“ (Theoriemodul) und „Studies in Computational Sciences“ (Modul Lehrforschungsprojekt) – organisiert werden. Beide Lehr- und Lernmodulen werden als Pflichtmodule Teil des für 2019/2020 geplanten Masterstudiengangs „Interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung“ (Arbeitstitel) des Zentrums

¹ Ein solcher Ansatz konnte in Teilen in einem Testseminar im Kontext der „Qualifikation der Lehre“ Maßnahme an Universitäten erprobt werden. Das Seminar zum Thema „Computersimulation – Epistemik und Praktik“ fand mit Studierenden der Philosophie der FU Berlin in Kooperation mit dem MATHEON Berlin (Fallbeispiel: Logikmodellierung für Biologen) im Wintersemester 2013/14 statt. Die Evaluation durch die Studierenden bestätigte diesen Ansatz als bereichernd: „Mit einer empirischen Arbeit kann die Philosophie den oft geforderten „praktischeren“ Bezug leisten. Dies erscheint mir insbesondere im Hinblick auf andere neue, aber sehr einflussreiche Wissenschaftsbereiche, wie z. B. die Neurowissenschaften sinnvoll.“ (F.B.). ... „Ich bin der Ansicht, dass Philosophie die genuine Eigenschaft besitzt, auf konstruktive Art und Weise in die Diskurse einzugreifen, wenn sie gerade jene Techniken der Wissensproduktion anwendet, die Gegenstand der Untersuchung und auch der Kritik sein könnten.“ (A.K.) (Die Zitate entstammen dem Abschlussbericht zum Seminar, der im Februar 2014 am Fachbereich für Philosophie und Geisteswissenschaften der Freien Universität Berlin eingereicht wurde.)

für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung konzipiert. Die Lehr- und Lernziele sind dabei folgende:

„Philosophy of Computational Sciences“ (Modul Analyse und Theorie):

- Lehrziele: Das Modul gibt einen Überblick zeitgenössischer Theorien zur Digitalen Wissenschaft. Es analysiert die Folgen der Digitalisierung auf die Theoriebildung wie die Forschungspraktik der Wissenschaft. Es führt in die Verwendung von Programmiersprachen und -tools ein. Es analysiert anhand von Fallbeispielen (z.B. Klimamodellierung) die epistemischen, praktischen und organisationellen Transformationen.
- Lernziele: Die Studierenden können die Arbeitsweise der Digitalen Wissenschaft an konkreten Beispielen erklären. Sie verstehen die grundlegenden Strategien von Quantifizierung, Mathematisierung und Logisierung für die Forschung als auch die damit verbundenen Prozessabläufe. Sie führen eigenständig Analysen von Modellierungs- und Programmierungsstrategien aus. Sie können den Digitalisierungsstand der verschiedenen Disziplinen vergleichen.

„Studies in Computational Sciences“ (Modul Lehrforschungsprojekt)

- Lehrziele: Das Modul trainiert Studierende in der empirischen Forschung. Es vermittelt die entsprechenden empirischen Methoden (Interviews, teilnehmende Beobachtung, Gesprächsanalyse, Code Studies, etc.) zur Durchführung eigener Studien (Lehrforschungsprojekte). Es begleitet die Lehrforschungsprojekte.
- Lernziele: Die Studierenden führen in Gruppen eigene Lehrforschungsprojekte in Kooperation mit Natur- und Technikwissenschaftlern durch. Sie nutzen dafür die adäquaten empirischen Methoden. Sie entwickeln Ansätze zur Software-basierten Analyse von kollaborativen Forschungs- und Modellierungsstrategien.

4

5. Evaluation der Lehrinnovation

Zur Evaluierung der Erfolg und eventuellen Risiken der Lehre wie Arbeit im Lehrlabor für Computational Science Studies werden folgende Instrumente eingesetzt:

- Erstellung wie Fortschreibung eines „Manuals für Code Studies“ für M.A.-Studierende gemeinsam mit den Studierenden.
- Einsatz der Studentischen Evaluations- & Umfragesoftware EvaSys der RWTH zur Beurteilung der Konzept, Ausarbeitung und Betreuung der Lehre.
- Präsentation und Diskussion der Lehrinnovation auf internationalen Fachtagungen (EASST European Association for the Study of Science and Technology, Lancaster 25-28th; 4s Society for Social Studies of Science 2018 Sydney August 29-Sept 1).
- Aufbau eines Alumni-Netzwerkes von Absolventen des Lehrlabors für Computational Science Studies zur Evaluation der Anwendbarkeit der gewonnenen Fertigkeiten und Kenntnisse im beruflichen und akademischen Umfeld.

6. Verstetigung der Lehrinnovation

Die geplante Lehrinnovation soll als integraler Bestandteil des für 2019/2020 geplanten Masterstudiengangs „Interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung“ (Arbeitstitel) des Zentrums für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung verstetigt werden.

Darüber hinaus soll das Lehlabor für Computational Science Studies als Plattform für den transdisziplinären Austausch zwischen Geistes- und Sozialwissenschaftlern mit Natur- und Technikwissenschaftlern fungieren. Ein solcher transdisziplinärer Austausch wurde in dem Positionspapier zur Lehre und Ausbildung der Simulationswissenschaften (WR Positionspapier 4032/14) des Wissenschaftsrats 2014 gefordert. Und zwar, und das ist das Interessante, als Anmahnung an die Natur- und Ingenieurwissenschaften mit den Sozial- und Geisteswissenschaften mehr in Kooperation und Diskurs zu treten. Da in diesem Positionspapier ausführlich auf meine Forschungen zur Digitalen Wissenschaft Bezug genommen wurde, insbesondere an diesem Punkt, versteht sich das Lehlabor im RWTH-Zentrum für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung als Verstetigung im Sinne einer Plattform für einen solchen transdisziplinären Austausch. Konkret wird dies im geplanten und von der RWTH für fünf Jahre finanzierten „Aachener Dialog zu Computational Science & Society“ ab dem Sommersemester 2018 in zwei Formaten des Lehlabors für Computational Science Studies kommuniziert:

5

- Als Wissenstransfer in Form einer transdisziplinären Arbeitsgruppe über den Austausch zu den Methoden wie der Zukunft der Computational Sciences.
- Als Public Outreach anhand zweier öffentlicher Abendveranstaltungen pro Semester zu den Folgen der Digitalen Wissenschaft auf die Gesellschaft.

Beide Formate sollen teilweise von den Studierenden im Rahmen ihrer Lehrforschungsprojekte mitorganisiert werden können.

7. Übertragbarkeit auf Lehr-Lern-Situationen anderer Disziplinen

Als eine solche transdisziplinäre Plattform kann das Lehlabor für Computational Science Studies als „role model“ für einen nachhaltigen und offenen Diskurs der Disziplinen über die RWTH hinaus dienen. Insbesondere soll es die Geisteswissenschaften in Zeiten von „Digital Humanities“ ermutigen, empirisch motivierte Lehre wie Lehrumgebungen zu erproben. Die Erfahrung der Wissenschafts- und Technikforschung als empirische, aber auch transdisziplinäre Tätigkeit bereichert dadurch die traditionell theorieorientierten Geisteswissenschaften wie die Philosophie (s. Fn 1). Dies ist einerseits als Methodentransfer von Bedeutung, der ggf. durch die Zurverfügungstellung eigener open-source Softwareentwicklung (Analysetools) unterstützt werden kann. Andererseits ist der Wissenstransfer in der Auseinandersetzung mit aktuellen Themen für die Rolle der Geisteswissenschaften als Reflexionsinstanz im öffentlichen Diskurs wichtig.

8. Erwartungen an die Fellows des Programm

Von den Diskussionen mit den anderen Fellows des Programms erhoffe ich mir einen regen Erfahrungsaustausch zum Umgang mit Digitalisierung als Thema wie Methode der Lehre. Insbesondere zu Letzterem erhoffe ich mir vom Fellowship-Programm vergleichende Einblicke in die verschiedenen Umsetzungs- und Anwendungsmöglichkeiten. Auf eine konstruktive Reflexion der Möglichkeiten wie Grenzen digitaler Hochschullehre freue ich mich ebenso wie auf das Feedback zu meinem Projekt. In einem solchen Feedback liegt für mich der größte Nutzen im Austausch mit den anderen Fellows. Darüber hinaus erhoffe ich mir eine anregende Diskussion zu neuesten technischen Entwicklungen sowie Kontakte zu möglichen Kooperationspartnern.

9. Einbindung der Lehrinnovation innerhalb der RWTH Aachen

Die geplante Lehrinnovation ist als Lehrlabor für Computational Science Studies räumlich im RWTH-Zentrum für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung verankert (eigener Raum). Die entsprechenden Lehr- und Lernmodule „Philosophy of Computational Sciences“ (Theoriemodul) und „Studies in Computational Sciences“ (Modul Lehrforschungsprojekt) sollen als Pflichtmodule in den für 2019/2020 geplanten Masterstudiengang „Interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung“ (Arbeitstitel) eingebracht werden.

6

Innerhalb der Hochschule bin ich transdisziplinär vernetzt. Zum einen als Mitglied des Instituts für Philosophie und der Philosophischen Fakultät, andererseits durch teilweise langjährige Kooperationen mit Natur- und Technikwissenschaftlern der RWTH Aachen sowie dem Forschungszentrum Jülich. Darüber hinaus wird die interdisziplinäre Konzeption des RWTH-Zentrums für interdisziplinäre Wissenschafts- und Technikforschung (Philosophie/Ethik, Soziologie, Informatik, Psychologie) die Lehrinnovation nachhaltig unterstützen – beispielsweise durch die Universitätsprofessur für Methodik und Theorie computerbasierter Geistes- und Sozialwissenschaften oder die Universitätsprofessur für Technik und Individuum.