

Philosophie der Simulation

Fragen – Themen – Problemfelder



„La scuola di Atene“, Raffael (1509)

Das Ziel des großangelegten Forschungsvorhabens des Stuttgarter Science Research Centers „Simulation Technology“ (SimTech) ist der Aufbau eines neuen Wissenschaftszweigs, der sich zwischen mathematischer Grundlagenforschung, Informatik und Ingenieurwesen verortet. Dies wird im Motto von SimTech deutlich “von isolierten numerischen Ansätzen zu einer integrativen Systemwissenschaft”. Wo findet in dieser modernen Aufgabenstellung eine altherwürdige Disziplin wie die Philosophie ihren Platz? Welche Aufgabe steht den Philosophen in dieser Konstellation zu? Diesen und weiteren Fragen wird im Folgenden nachgegangen.

1. Philosophisches Fragen

Im Wesentlichen hängt der Schlüssel zur Beantwortung der o.g. Fragen an dem kleinen aber doch weitreichenden Wort „Wissenschaft“. Philosophie gilt als die Mutter aller Wissenschaften, Philosophieren als das Urprinzip menschlichen Erkenntnisgewinns. Dabei sind nicht nur die Anfänge mathematisch-geometrischen Denkens (man denke an Pythagoras oder Euklid), der Geschichtsforschung, der Physik, der Politikwissenschaften oder der Biologie gemeint, sondern vor allem die systematische Methode der Wissenserschließung und –gewinnung, die seit jeher im Zentrum philosophischen Arbeitens standen und immer noch stehen.

Philosophisches Fragen zielt stets in zwei Richtungen: eine Richtung macht das Phänomen zum Gegenstand der Betrachtung, hier wären zum Beispiel Phänomene wie Gerechtigkeit, Wahrnehmung, Gleichberechtigung oder Evolution zu nennen; eine zweite Richtung zielt auf unsere eigene Zugangsweise zum Gegenstandsbe-

die philosophische Arbeit innerhalb des Clusters soll dem Gesamtprojekt „integrative Systemwissenschaft“ Vortrieb verleihen.

1.1 Reflexion

Strukturell wird dieses Projekt durch die Plattform „Reflexion und Kontextualisierung“ widergespiegelt, in die der Fachbereich Philosophie zusammen mit der Soziologie, den Diversity Studies und dem Fachbereich Human-Computer-Interaction angesiedelt ist. Die doppelte Aufgabenstellung „Reflektion“ und „Kontextualisierung“ nimmt dabei wieder die beiden Stoßrichtungen philosophischen Arbeitens auf. Im Zuge der Reflektion fragen Philosophen, oder genauer, Wissenschaftstheoretiker, nach den Konsequenzen, Möglichkeiten aber auch Grenzen, die ein neues wissenschaftliches Instrument wie die Simulationstechnologie für das wissenschaftliche Arbeiten mit sich bringt.

ABSTRACT

Philosophizing about simulation technology opens a broad array of questions and issues, such as: How does simulation technology become an independent branch of applied science? Which consequences can we expect from the ubiquitous use of computer simulations in science, economics and politics? The article discusses the role of philosophical research within the Stuttgart Cluster of Excellence SimTech and introduces the main research topics as well as current research projects.



01



02

reich: unsere Art, über diese Phänomene nachzudenken, sie wahrzunehmen, und darüber, wie und auf welche Art und Weise wir sie adäquat erfassen können. Diese zweite Zugangsweise ist, wenn man sie auf das Phänomen „Wissenschaft“ anwendet, Gegenstand wissenschaftstheoretischer Forschung – Wissenschaftstheorie ist in diesem Sinne ein eigenständiger Teilbereich der Philosophie, der am Standort Stuttgart besonders ausgeprägt vertreten wird. Und damit ist auch die Rolle der Philosophie innerhalb von SimTech verortet:

Worin zum Beispiel bestehen die Vorteile von Simulationen gegenüber klassischen Experimenten? Können sie diese ersetzen? Was genau sind Computersimulationen oder: wo hört das bloß maschinelle Rechnen großer Datenmengen auf und wo beginnt die Simulation? Hier findet aber auch – und das ist eine ganz wichtige Aufgabe innerhalb des Clusters – der Dialog mit den beteiligten Disziplinen quer durch das SRC SimTech statt: wie sehen die Bausteine einer integrativen Systemwissenschaft namens Simulationstechnologie

Neben experimentelle Methoden (01) sowie die theoretische Analyse ist die Simulation getreten. Simulationen finden inzwischen in allen Disziplinen Verwendung. Inwieweit sie damit auch die Fachkulturen verändern oder aber eine neue Systemwissenschaft begründen, ist nur eine der Fragen in der Wissenschaftstheorie. Abbildungen: SimTech/David Ausserhofer



03

Computersimulationen können helfen, die langfristigen Folgen politischer oder gesellschaftlicher Entscheidungen, wie z.B. dem verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien besser abzuschätzen. Aber sind diese Vorhersagen auch zuverlässig? Die Philosophie formuliert Bedingungen, die den Wissenstransfer aus der virtuellen Simulation in die Realität absichern.

Abbildung: shutterstock

aus? Welche Disziplinen leisten welchen Beitrag? Wie werden die Fäden zusammengeführt? Wie lässt sich das in den Einzelbereichen erlangte Wissen zusammenführen, bündeln, austauschen? Die Philosophie bietet sich hier als Gesprächspartnerin an, die, wenn sie auch vielleicht nicht die endgültige Antwort liefern kann, doch zumindest versucht, impulsgebende und zum Nachdenken anregende Fragen zu stellen.

1.2 Kontextualisierung

Die oben erwähnte zweite Stoßrichtung fragt nach der Rolle, die Computersimulationen auch außerhalb des wissenschaftlichen Kontextes spielen könnten. Die Verbreitung und Nutzbarmachung neuer wissenschaftlicher Instrumente – der sogenannte public outreach, um es Neudeutsch auszudrücken – repräsentiert eine immer wichtiger werdende Aufgabe innerhalb des universitären Arbeitens. Angewandt auf die Philosophie der Simulation bedeutet dies, zu erarbeiten, wo die potenziellen Anwendungsfelder für Computersimulationen im Raum außerhalb der Wissenschaft liegen und wie es zum Beispiel um die speziellen Bedürfnisse dieser Anwendungsfelder bestellt ist. Computersimulationen, die als Management-Instrumente in Unternehmen eingesetzt werden, haben sicherlich eine andere Basis und Ausrichtung als solche, die der politischen Ent-

scheidungsfindung oder Bildungszwecken dienen sollen.

Neben der rein theoretischen Analyse dieser Kontexte kommen hier auch verstärkt ethische Überlegungen ins Spiel: wie sieht es beispielsweise mit der Verantwortung für die Reliabilität von computersimulierten Szenarien, beispielsweise im Bereich der Energieversorgung, aus? Sollten politische Entscheidungen auf der Grundlage von Vorhersagen getroffen werden, die aufgrund etwa eines Softwarefehlers nicht eintreffen können, könnte dies nachteilige Konsequenzen sowohl in der Sache als auch für das Image der Simulationstechnologie nach sich ziehen. Sicherlich werden Simulationen den Sachverstand der Experten nie ersetzen können, aber kann eine Simulation auch von Laien richtig interpretiert werden? Die Philosophie hat hier die Aufgabe, die Bedingungen für einen erfolgreichen Wissenstransfer zu eruieren. Dabei gilt es, die impliziten Unterschiede im Wissen von Experten, den Fachexperten und den Machern von Computersimulationen, und dem Wissen der Endnutzer transparent zu machen, sowie Erwartungen, die an die Simulationstechnologie herangetragen werden, aufzudecken und Instrumente zu finden, mit denen sichergestellt werden kann, dass grundlegende Missverständnisse bereits im Ansatz weitestgehend vermieden werden können. So sollten beispielsweise Quellen von Unsicherheiten im Design der Simulation so offen zu Tage treten können, dass die allzu oft trügerische Sicherheit, die die bildliche Darstellung von Prozessen und Phänomenen erzeugt, nicht zu dem Fehlschluss führt, dass das Gezeigte auch automatisch eintreffen wird oder gar der Fall ist. Simulationen, oder genauer, Visualisierungen von dynamischen Modellen, sind die Ergebnisse virtueller Berechnungen – keine Photographien oder Röntgenaufnahmen.

Auch rechtliche Aspekte, Stichwort data mining und der Schutz der Privatsphäre sind gerade dort relevant, wo Simulationen über das world wide web implementiert werden sollen, beispielsweise als groß angelegte soziale Experimente.

Es bedarf ein wenig Kreativität aber auch Misstrauen, um die negativen Potentiale aufzudecken, die neue Technologien mit sich bringen können – aber auch ein gesundes Maß an Pioniergeist und Optimismus, um Visionen zu entwickeln, die

langfristige Gewinne für Gesellschaft und Wissenschaft versprechen.

2. Simulation in der Philosophie

Doch die Philosophie ist im Rahmen von SimTech nicht nur eine Hilfswissenschaft, die die Erkenntnisse der anderen Wissenschaften fundiert und reflektiert. Das Exzellenzcluster bietet auch die Möglichkeit, mit seinen Methoden die philosophische Forschung selbst voranzutreiben. Simulationen gehören von jeher zum methodischen Werkzeugkasten der Philosophie. Allerdings wurden Simulationen in der philosophischen Tradition natürlich nicht mit Computern durchgeführt, sondern in Gedanken. Man bezeichnet diese mentale Form der Simulation deshalb auch als Gedankenexperimente (wobei der Begriff des Experiments hier im weitesten Sinn zu verstehen ist). Es geht darum, bestimmte philosophische Thesen oder eine ganze Theorie zu bestätigen oder zu widerlegen, indem man in Gedanken eine entscheidende Situation simuliert, die dafür oder dagegen spricht.

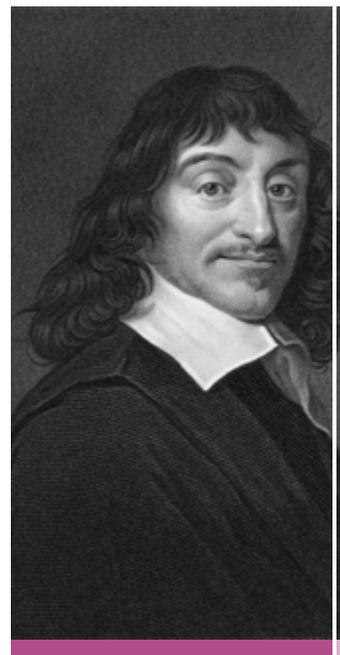
Eines der berühmtesten Gedankenexperimente der philosophischen Tradition geht auf Descartes (1596–1650) zurück. Ihm ging es um eine Frage, die die Philosophie schon sehr lange beschäftigt, nämlich, ob wir davon ausgehen dürfen, dass eine Außenwelt existiert oder nicht, und ob wir erkennen können, wie sie beschaffen ist. Um sich dieser Frage zu nähern, schlug er seinen Lesern folgendes Gedankenexperiment vor: Kann man sich nicht vorstellen, dass wir permanent von einem bösen Dämon getäuscht werden, der uns den Himmel, die Erde, die Sonne, unseren eigenen Körper und die anderen Menschen bloß vorgaukelt, ohne dass sie wirklich existieren? Wir simulieren also in Gedanken eine Welt, in der unsere Vorstellungen von der Welt einen radikal anderen Ursprung haben, als wir normalerweise glauben. Wenn es vorstellbar ist, dass wir von jenem Dämon getäuscht werden, so wüssten wir nicht, ob die Außenwelt existiert. Denn aus der Innenperspektive stellt sich für uns alles genau gleich dar, ob wir nun vom bösen Dämon getäuscht werden oder ob die Welt tatsächlich so beschaffen ist, wie sie uns erscheint. Diese Simulation scheint also zunächst für eine skeptische Haltung gegenüber der Außenwelt zu sprechen. Nun ist Descartes selbst kein

Skeptiker gewesen, sondern er nutzte dieses Gedankenexperiment nur, um die skeptische Position so stark wie möglich zu machen. Er selbst erhob den Anspruch, den Skeptizismus widerlegen zu können. Der Hebelpunkt seiner Argumentation ist, dass der böse Dämon uns zumindest in einer Hinsicht nicht täuschen kann: dass wir denken und somit existieren (das berühmte *cogito ergo sum*). Hiervon ausgehend versucht er zu beweisen, dass wir sehr wohl davon ausgehen dürfen, dass es eine Außenwelt gibt. Es zeigt sich an dieser Stelle, wie wichtig es ist, sich genau zu überlegen, welche Zielsetzung eine Simulation verfolgt. In Descartes Fall dient sie letztlich als ein Säurebad, an dem sich jede antiskeptische Argumentation bewähren muss. Dass das Cartesische Gedankenexperiment auch heute noch die Menschen umtreibt, beweist der populäre Film *Die Matrix*, in dem die Täuschung des bösen Dämons allerdings durch eine Computersimulation ersetzt wird.

Ein anderes berühmtes philosophisches Gedankenexperiment wurde von der Philosophin Philippa Foot (1920–2010) erdacht. Sie stellte sich die Frage, ob man den Tod einiger weniger in Kauf nehmen darf, um viele Menschen zu retten. Um diese Frage zu beantworten, schlug sie folgendes Gedankenexperiment vor: Stellen Sie sich vor,



ein Zug sei außer Kontrolle geraten und droht, fünf Personen zu überrollen, die auf dem Gleis stehen. Nun könnten Sie durch Umlegen der Weichen den Zug auf ein anderes Gleis leiten, auf dem nur eine



04

Eines der berühmtesten Gedankenexperimente zum Verhältnis von Simulation, Täuschung und Wirklichkeit wurde bereits von René Descartes (1596–1650) aufgestellt.

Abbildung: shutterstock

Die moderne Variante des Cartesischen Experiments, nach dem denkbar ist, dass unsere Außenwelt nur simuliert ist, nur Projektion ist, wurde in der erfolgreichen Filmtrilogie „The Matrix“ durchgespielt.

Abbildung: shutterstock

05

Person steht. Sollten Sie die Weichen umstellen oder nicht? Wenn die Antwort ja ist, dann darf man den Tod einiger in Kauf nehmen, um mehrere zu retten. Wenn die Antwort jedoch nein ist, dann ist dies nicht der Fall. Sie gelangen zu der Antwort, indem Sie die genannte Situation in ihrem Kopf simulieren.

Ein drittes Beispiel, das für viel Wirbel in der Philosophie des Geistes sorgte, wurde von John Searle (*1932) entwickelt. Es ist unter dem Namen „das chinesische Zimmer“ bekannt geworden. In diesem Gedankenexperiment geht es um die Frage, ob menschliches Denken auf nichts anderem als einem Computerprogramm basiert. Dies hätte zur Folge, dass grundsätzlich auch entsprechend gebaute Maschinen denken könnten. Searle fordert uns nun auf, uns vorzustellen, wir befänden uns in einem geschlossenen Raum. In diesen Raum werden durch einen Schlitz in der Tür Zettel mit chinesischen Schriftzeichen geschoben. Im Raum befindet sich außerdem ein Stoß Karten mit chinesischen Schriftzeichen und ein Handbuch in unserer Muttersprache, das Anweisungen gibt, welche chinesischen Zeichen als Reaktion auf die Eingaben durch den Schlitz nach außen zu geben sind. Die Anweisungen enthalten jedoch keine Hinweise darauf, was die chinesischen Schriftzeichen bedeuten. Diese Konstellation entspricht nach Searle dem logischen Aufbau eines Computerprogramms. Nun mag es zwar für die

„Computersimulationen können eine sinnvolle Ergänzung des philosophischen Instrumentariums darstellen.“

außerhalb des Raums befindlichen chinesischen Muttersprachler so aussehen, als beherrschten wir, die Insassen des Zimmers, die chinesische Sprache. Aber in Wirklichkeit verstehen wir kein Wort Chinesisch! Dies spricht für Searle dagegen, dass das menschliche Denken allein auf einem Computerprogramm beruht und somit grundsätzlich auch für Maschinen erreichbar ist. Zu dieser Schlussfolgerung gelangt er, wie wir gesehen haben, durch die mentale Simulation des chinesischen Zimmers. Allerdings hat gerade dieses letzte Beispiel

den Widersachern Searles auch Anlass gegeben, an der Methode der mentalen Simulation selbst Kritik anzumelden. Könnte es nicht sein, dass Searles Szenarium viel zu einfach ist? Menschliches Denken besteht natürlich nicht in so simplen Ein- und Ausgabeprozessen, sondern in sehr komplexen, möglicherweise nicht-linearen Vorgängen. Searle könnte auch die relevanten Rechenprozesse falsch modelliert haben - vielleicht basiert menschliches Denken nicht auf linearen Prozessen, sondern ist das Ergebnis dynamischer Vorgänge, wie sie sich etwa durch neuronale Netze modellieren lassen? Das spricht dafür, sich in diesem Fall nicht auf die traditionelle philosophische Methode der mentalen Simulation zu verlassen, sondern zu versuchen, so komplexe Vorgänge wie das menschliche Denken durch Computersimulationen zu modellieren - eine weitere Schnittstelle philosophischer und empirischer Forschung. Wenn es also um komplexe, dynamische und nicht-lineare Prozesse an der Schnittstelle zu den empirischen Wissenschaften geht, stellen Computersimulationen daher eine sinnvolle Ergänzung des philosophischen Instrumentariums dar. Dadurch werden die klassischen Gedankenexperimente der philosophischen Tradition nicht obsolet. Vielmehr handelt es sich, in den Worten des amerikanischen Philosophen Daniel Dennett (*1942), bei Computersimulationen um Denkprothesen (vergleichbar etwa einem Mikroskop als einer Sehprothese), die es erlauben, empirisch kontrollierte Gedankenexperimente mit fast unendlich hoher Komplexität durchzuführen. Auf diese Art und Weise lässt sich im Idealfall die Fähigkeit zur mentalen Simulation erweitern und eine tragfähigere Operationalisierung und Überprüfung philosophischer Hypothesen erreichen.

3. Soziale Simulationen

Die zwei in SimTech vertretenen philosophischen Projekte vereinigen diese beiden Zielsetzungen, einerseits einen Beitrag zur Fundierung und Reflexion der Simulationswissenschaft zu leisten und andererseits deren Nutzung mit dem Ziel, die philosophische Forschung selbst voranzubringen. Das von Prof. Dr. Catrin Misselhorn geleitete Projekt „Simulating Collective Agency and Decision Processes“ beschäftigt sich mit sozialen Simulationen.

Soziale Simulationen sind heute ein funktionsstüchtiges Werkzeug, das für die Simulation verschiedener Formen interaktiver sozialer Prozesse eingesetzt werden kann, die eine große Zahl selbstständiger Akteure einschließen. Beispiele hierfür sind Finanztransaktionen, soziale Unruhen, Paradigmenwechsel in den Wissenschaften oder auch die Planung von Notfallszenarien. Die Aufgabe solcher sozialen Simulationen ist die Modellierung der wesentlichen Merkmale von Gruppenverhalten mit dem Ziel, zukünftige Zustände und Entwicklungen nicht-linearer Systeme und Prozesse vorherzusagen.

Innerhalb der gegenwärtig vorherrschenden Paradigmen sozialer Simulationen gibt es allerdings kaum systematische Auseinandersetzungen mit den verschiedenen Formen kollektiven Handelns und Entscheidens, die unter Philosophen seit den späten 80er Jahren wachsende Aufmerksamkeit erhalten haben. Viele der in diesem Zusammenhang entwickelten Ansätze gehen davon aus, dass kollektive Handlungen und Entscheidungsprozesse Eigenschaften besitzen, die sich nicht allein mit Hilfe der Absichten, Gedanken und Handlungen der beteiligten Individuen erklären lassen.

Ziel des Projekts ist es, diese beiden bislang voneinander getrennten Forschungszweige zu vereinen, um langfristig die Leistungsfähigkeit sozialer Simulationen zu verbessern, und gleichzeitig die innerhalb der Philosophie entwickelten theoretischen Ansätze zu den Grundlagen kollektiven Handelns und Entscheidens überprüfbar zu machen. In enger Zusammenarbeit mit den Kooperationspartnern, insbesondere Prof. Dr. Ortwin Renn, Prof. Dr. Albrecht Schmidt und Prof. Dr. Meike Tilebein, wird konkret untersucht, wie kollektives Handeln im Hinblick auf Energieverbrauch und institutionelle Entscheidungsprozesse optimal simuliert werden kann. Es wird ein umfassendes theoretisches Rahmenwerk entwickelt, welches die Anforderungen formuliert, die soziale Simulationen erfüllen müssen, um verschiedene Formen kollektiven Handelns und Entscheidens in diesen Kontexten adäquat zu simulieren.

Das Projekt leistet jedoch nicht nur einen Beitrag dazu, die Modellierung sozialer Simulationen zu optimieren. Es werden auch Verfahren entwickelt, mit deren Hilfe philosophische Hypothesen bezüglich



kollektiven Handelns und Entscheidens überprüfbar gemacht werden können. Indem diese Hypothesen selbst in die Simulationen eingespeist werden, um so ihre jeweiligen Auswirkungen zu studieren, können etwa philosophische Aussagen über die Natur kollektiven Handelns und Entscheidens auf ihre Tragfähigkeit hin untersucht werden.

Spätestens seit der Weltwirtschaftskrise wird die Art, wie Entscheidungen gefunden, soziale Akteure zusammenwirken, hinterfragt. Simulationen können die wesentlichen Merkmale solchen Gruppenverhaltens modellhaft nachstellen. Die Philosophie wiederum reflektiert die verschiedenen Formen kollektiven Handelns und Entscheidens.

Abbildung: shutterstock



Die Aussicht, komplexe soziale Simulationen in bestimmten Kontexten anzuwenden, beispielsweise als ein Werkzeug für die Vorhersage sozialer Unruhen und großer Proteste, wirft jedoch auch wichtige ethi-

Wann und ob aus einem einzelnen „Nein!“ ein kollektiver Protest wird, lässt sich in Zukunft vielleicht mit Hilfe von Simulationen vorhersagen. Die ethischen Implikationen solcher Prognosen beschäftigt die Philosophie.
Abbildung: shutterstock

sche Fragen auf: Die Möglichkeit, soziale Unruhen vorherzusagen, könnte Leben retten. Ebenso könnten aber auch autoritäre Regime solche Werkzeuge nutzen, um legitimen Protest frühzeitig zu unterdrücken. Diese Risiken müssen beurteilt werden und es gilt zu hinterfragen, welche Konsequenzen sie für die Forschung an sozialen Simulationen haben.

Erste Ergebnisse des Projekts wurden bereits auf der internationalen Tagung „Collective Agency and Cooperation in Natural and Artificial Systems“ vorgestellt, die von Prof. Dr. Catrin Misselhorn gemeinsam mit Prof. Dr. Frank Allgöwer, dem Direktor des Instituts für Systemtheorie und Regelungstechnik der Universität Stuttgart, 2013 organisiert wurde. Im Zentrum der Tagung stand die Erklärung von kollektivem Handeln und Kooperation in natürlichen und künstlichen Systemen. Dieses Thema wurde aus einer multi-disziplinären Perspektive behandelt, die Philosophie, künstliche Intelligenz, Informatik, Psychologie, Neurowissenschaften, Sozialwissenschaften und technische Kybernetik einschloss. Diese disziplinübergreifende Herangehensweise wurde auch durch einen Preis belohnt, den diese Konzeption im Rahmen des Wettbewerbs „Geist trifft Maschine“ an der Universität Stuttgart gewann.

4. Simulation und Wissenstransfer

Im zweiten philosophischen Projekt, das von Juniorprofessorin Dr. Ulrike Pompe-Alama betreut wird, geht es um die Frage, unter welchen Bedingungen Computersimulationen Instrumente eines erfolgreichen Wissenstransfers sein können. Ausgangspunkt des Projekts „Knowledge in Design and Use of Computer Simulations“ ist die Beobachtung, dass, obwohl der Gebrauch und die Benutzung von Computern stetig mehr Raum sowohl im privaten wie auch im öffentlichen Raum einnimmt, das eigentliche Wissen um die der Informationstechnologie zu Grunde liegenden Mechanismen und Funktionsweisen, eher weniger als mehr wird. Computer erscheinen einem Großteil der Laien als quasi-magische Maschinen, die auf Knopfdruck interessante Dinge machen. Kaum jemand ist allerdings in der Lage zu erklären, wie aus Nullen und Einsen eine Benutzeroberfläche entsteht oder was ein Browser eigent-

lich macht. Auch die Hersteller von Hard- und Software verfolgen das Ziel, die Benutzung einfacher und intuitiver zu gestalten, so dass eine fundierte Kenntnis der komplexen Zusammenhänge von Programmen und ihrer Implementierung überflüssig ist. Wenn nun in einem solchen Szenario das Ziel verfolgt wird, Simulationen „für den Hausgebrauch“ zu erschaffen, die es dem Endnutzer erlauben sollen, seine persönlichen Daten z.B. zu Zwecken seiner Finanzplanung auszuwerten, muss auf eine entscheidende Eigenschaft von Simulationsergebnissen hingewiesen werden: eine Simulation ist immer nur so „gut“, d.h. erfolgreich in Bezug auf ihre Vorhersagekraft, wie das ihr zu Grunde liegende mathematische Modell – und darüber hinaus natürlich auch extrem abhängig von der „Güte“ der eingespeisten Daten. Wenn ich beispielsweise in meiner Finanzplanungssimulation bei meinem angegebenen Monatseinkommen ein wenig zu großzügig aufrunde, könnte der Urlaub in der Karibik vielleicht doch nicht so bald in unmittelbar greifbare Nähe rücken. Sollen nun Nutzer kompetente Entscheidungen auf der Basis von Simulationen fällen können, muss gewährleistet sein, dass ein ausreichendes Verständnis der Funktionsweise der Simulation, des zu Grunde gelegten Modells und der möglichen Unsicherheiten und Fehlerquellen erlangt werden kann. Dies erfordert geeignete Instrumente, etwa zur Darstellung von Unsicherheiten, aber auch Kompetenzen auf Seiten der Erschaffer und Designer von Computersimulationen „für die breite Masse“, Kompetenzen im Sinne einer Sensibilisierung für die Bedürfnisse von Laiennutzern.

Mit der Frage, welche epistemischen Eigenschaften (also wissensvermittelnde Eigenschaften) Computersimulationen haben, haben sich auch bereits abgeschlossene Projekte befasst. So hat z.B. Marianne Richter in ihrer kürzlich abgeschlossenen Dissertation gezeigt, dass ein ganz wichtiger Aspekt von Computersimulationen, nämlich die Visualisierungen der berechneten Daten, einen ganz wesentlichen Bestandteil wissenschaftlichen Arbeitens ausmachen, da erst die Visualisierung oft sehr großer Datenmengen ihre kognitive Verarbeitung erlaubt. Entgegen klassischer philosophischer Positionen, die lediglich sprachbasierten Medien argumentative Kraft zusprechen wollen, ist es Richter ge-

lungen, zu zeigen, dass bildliche Mittel eine wesentlich größere Rolle spielen, als bloßes Beiwerk „fürs Auge“ zu sein, ja, dass Visualisierungen oft derart stark in wissenschaftliche Publikationen eingebunden sind, dass sie zu integralen Bestandteilen eines wissenschaftlichen Arguments werden. Das Projekt konnte dabei ganz entscheidend von der in SimTech bereitgestellten Infrastruktur profitieren, da die für ihre Arbeit relevanten Fallbeispiele direkt mit den Kollegen aus dem Fachbereich Visualisierung VISUS (Prof. Dr. Thomas Ertl, Martin Falk, Michael Raschke) und dem Fachbereich Systembiologie (Daniela Schittler) diskutiert und reflektiert werden konnten. In ähnlich enger Kooperation hat Juan Durán eine Arbeit zu der Erklärungskraft von Computersimulationen im wissenschaftlichen Kontext verfasst, die die These stark macht, dass die wissensgenerierenden Eigenschaften von Computersimulationen über das bloße theoretische Modellieren des Phänomenkomplexes, der untersucht werden soll, hinausgehen und Simulationen einen echten Mehrwert besitzen, den z.B. klassische Laborexperimente entbehren.

5. Anschließende Themen und Fragen

Wie in den meisten interdisziplinären Forschungsumfeldern streift die Beschäftigung mit einem Schwerpunkt, im hiesigen Fall die Simulationstechnologie, etliche weitere damit verknüpfte Themen, wie die – gerade brandaktuelle – Frage nach der Sicherheit privater Datenübertragung, der ethischen Perspektive auf das sogenannte Data-Mining, dem Phänomen sozialer Netzwerke und der Frage nach damit einhergehenden kulturellen Neuerungen, aber auch sehr theoretischen Aspekten, z.B. der Eruiierung neuer Möglichkeiten im Bereich der Quantencomputation, deren philosophische Reflexion wiederum bereichernde Impulse für den Austausch innerhalb des Exzellenzclusters bringen können. Die methodologische Stärke der Philosophie besteht dabei in der Auseinandersetzung mit relevanten Begriffen, beziehungsweise deren systematischer Analyse. Zum Beispiel wird in einigen simulationsbezogenen Kontexten der Begriff des Multiskalenmodellierens gebraucht. Doch was genau ist damit gemeint? In einem interdisziplinären Doktorandenworkshop



08

unter der Federführung des Instituts für Materialwissenschaften (Prof. Dr. Siegfried Schmauder) und dem Institut für Philosophie (JProf. Dr. Ulrike Pompe-Alama) und deren Mitarbeiter, David Molnar und Marianne Richter, konnte erarbeitet werden, dass das Einbeziehen mehrerer Skalen (sowohl in zeitlicher als auch räumlicher Dimension) in der Theorie angestrebt, in der Praxis aber schwer zu erreichen ist.

Das Aufdecken von Diskrepanzen, die zwischen dem erwarteten und dem aktuellen Nutzen von großangelegten Forschungsagenden besteht, ist ferner Aufgabe einer kritischen Wissenschaftsreflexion. Ein aktuelles Fallbeispiel besteht hier in den versprochenen Erkenntnissen, die durch großangelegte Gehirnsimulationen erzielt werden sollen. Im Human Brain Project, eines der EU-Flagship Projekte, soll ein menschliches Gehirn auf Zellebene virtuell nachgebildet werden – die Erwartungen an das Projekt sind hoch. So soll durch das Simulieren von großen Neuronenverbänden unter anderem aufgedeckt werden, wie das menschliche Denken funktioniert. Fraglich ist jedoch, ob solcherart doch recht unscharfe und begrifflich unterbestimmte Konstrukte wie „Denken“, „Bewusstsein“ oder „Intelligenz“ einfach aus einem virtuellen Gehirn „ablesbar“ gemacht werden können, oder

Die virtuelle Nachbildung des Gehirns, die Simulation ganzer Neuronenverbände steht im Zentrum jüngster Forschungsprojekte. Ob sich das „Denken“ oder „Bewusstsein“ aber bildlich so leicht einfangen lassen, muss auch in der Philosophie reflektiert werden.

Abbildung: picture alliance/Science Photo Library

ZUSAMMENFASSUNG

Wie wird Simulationstechnologie zu einem eigenständigen Wissenschaftszweig? Philosophieren über Simulationstechnologie eröffnet einen breiten Kanon an Fragestellungen und Problemfeldern, die diesem Anliegen Vortrieb geben soll: Welche Vorzüge bieten Computersimulationen gegenüber klassischen Experimenten? Wo liegen Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Simulationen in Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft? Die Autorinnen stellen ihre Forschungsansätze und laufenden Projekt vor und besprechen die Aufgabenstellung der Philosophie innerhalb des Stuttgarter Exzellenzclusters SimTech.

ob hier nicht zuerst eine grundlegende Analyse des zu erwartenden Desiderats erfolgen sollte, die operationalisierbare Experimente mit einem solchen Instrument ermöglichen.

7. Ausblick: Stuttgarter Philosophie

Die Rolle der Philosophie im Stuttgarter Exzellenzcluster SimTech wirft auch ein Licht auf die Alleinstellungsmerkmale der Stuttgarter Philosophie. Diese zeichnet sich durch einen Ansatz aus, der Grundlagenforschung und Anwendungsbezug verbindet. Die Besonderheit der Stuttgarter

Herangehensweise an philosophische Themen lässt sich durch die drei Schlagworte Innovation, Integration und Interdisziplinarität auf den Punkt bringen. Es werden sowohl neue Perspektiven auf die grundlegenden Fragen der philosophischen Tradition aufgezeigt als auch neue technische, wissenschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen philosophisch reflektiert. Die aktuellen philosophischen Forschungsprobleme und Diskussionen werden weitergeführt und innovative philosophische Theorien und Erklärungsmodelle erarbeitet. Dabei wird berücksichtigt, dass sich viele Fragen und Probleme nicht allein aus der Perspektive der Geisteswissenschaften, der Sozialwissenschaften oder der Natur- und Technikwissenschaften in den Blick bekommen lassen. Die Stuttgarter Philosophie verfolgt daher einen integrativen Ansatz in der Wissenschaftstheorie, der diese verschiedenen Sichtweisen zusammen bringt. Es versteht sich von selbst, dass eine solche Herangehensweise die intensive Zusammenarbeit der Philosophie mit den anderen Disziplinen erfordert, wofür SimTech ein gelungenes Beispiel ist.

• *Catrin Misselhorn, Ulrike Pompe-Alama*

DIE AUTORINNEN



CATRIN MISSELHORN

ist seit 2012 Inhaberin des Lehrstuhls für Wissenschaftstheorie und Technikphilosophie sowie Direktorin des Instituts für Philosophie der Universität Stuttgart. Zu ihren Forschungsschwerpunkten gehören Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Technikphilosophie sowie Philosophie des Geistes, der Sprache und der Kultur. Im Exzellenzcluster SimTech leitet sie das Projekt „Simulating Collective Agency and Decision Processes.“



ULRIKE POMPE-ALAMA

ist Juniorprofessorin für Philosophie der Simulation im Exzellenzcluster SimTech der Universität Stuttgart. Nach dem Studium der Philosophie, Kunstgeschichte und Biopsychologie an der Ruhr-Universität Bochum wurde sie 2010 im Fach Philosophie promoviert. Seit April 2011 forscht sie zu Fragen über Wissenstransfer, epistemischen Eigenschaften von Simulationen, und simulationsbasierten Modellierungsmöglichkeiten, insbesondere in Bezug auf das menschliche Gehirn.

Kontakt

Universität Stuttgart
Institut für Philosophie
Seidenstraße 36
D-70174 Stuttgart
Tel. +49 (0) 711/685-82491
Fax +49 (0) 711/685-71234
E-Mail: secretariat@philo.uni-stuttgart.de
Internet: www.uni-stuttgart.de/philo