

## GEIST TRIFFT MASCHINE - LA MENTE INCONTRA LA MACCHINA

Internationaler Tag der Wissenschaft der Universitäten Bergamo und Stuttgart

Tavola Rotonda: 10.30-12.30 Aula Walter Fornasa

### Themen und Leitfragen

#### 1. „Geist trifft Maschine“ und die Zukunft von Forschungsuniversitäten

##### *1.1 Interdisziplinarität vor dem Hintergrund „Geist trifft Maschine“*

Wie interpretieren die Wissenschaftler der vertretenen Disziplinen das Thema „Geist und Maschine“? Spielt der Dialog zwischen Geisteswissenschaften und Technik-/Naturwissenschaften in der gegenwärtigen Forschung eine Rolle und welche Rolle könnte er in Hinblick auf zukünftige Szenarien (Forschungsgruppen, Exzellenzcluster) spielen?

##### *1.2 Technologisierung der Forschung*

In welcher Weise und in welchem Umfang sind technische Entwicklungen für die Forschung Ihren Disziplinen relevant? Was erwartet die Universität in Bezug auf den Nachwuchs bzw. die nächste Generation der Wissenschaftler? Was brauchen die Universitäten?

#### 2. Herausforderungen für die Lehre

##### *2.1 Interdisziplinarität vor dem Hintergrund „Geist trifft Maschine“*

Ist Interdisziplinarität und insbesondere der Dialog zwischen Geisteswissenschaften und Technik- oder Naturwissenschaften für die Lehre in den von Ihnen vertretenen Fachbereichen relevant?

##### *2.2 Digitalisierung der Lehre*

Welche Möglichkeiten bietet die Technik für die Präsentation und Vermittlung von Wissen? Werden die Erwartungen der heutigen Studierenden in Bezug auf den Einsatz technischer Mittel berücksichtigt?

#### 3. „Geist trifft Maschine“ und die Internationalisierung der Universitäten

##### *3.1 Welche Anforderungen stellt der internationale Wettbewerb an die Universitäten?*

*3.2 Welche Potentiale und Grenzen internationaler Netzwerke für Forschung und/oder Lehre sehen Sie?*

## Geist trifft Maschine – Stuttgarter Positionen

### 1. „Geist trifft Maschine“ und die Zukunft von Forschungsuniversitäten

#### 1.1. Interdisziplinarität

Forscher bewegen sich heute und zukünftig immer mehr an den Schnittstellen der Disziplinen. Durch die unterschiedlichen Herangehensweisen einzelner Fachdisziplinen an ein unbekanntes Phänomen können Komplexitäten besser und präziser erklärt werden. Das fördert die erkenntnisorientierte Forschung und gilt sowohl für die Natur- und Ingenieurwissenschaften wie auch für die Geistes- und Sozialwissenschaften.

Beispiele dafür sind an der Universität Stuttgart die Computerlinguistik (Linguisten und Informatiker), die Digital Humanities (Literaturwissenschaftler und Informatiker), Infrastrukturplanung (Architekten und Ingenieure und Sozialwissenschaftler), und Technologiefolgenabschätzung/Risikomanagement (Natur- und Ingenieurwissenschaften mit Sozialwissenschaften).

In den nächsten drei bis vier Jahrzehnten werden weitere Themenfelder für die interdisziplinäre Forschung relevant werden. Hierzu gehören unter anderem:

- Gesundheit/Technik in einer alternden Gesellschaft
- Klimawandel bei weiter steigender Weltbevölkerung
- Energie: Von fossilen Energieträgern zu erneuerbaren Energiesystemen einschließlich Speicher- und Grid-Techniken
- Wassermanagement bei wachsender Erdbevölkerung und -erwärmung

#### 1.2. Technologisierung der Forschung

Die Technologisierung der Forschung wird mit steigender Themenkomplexität immer mehr zunehmen. Ich sehe diesbezüglich folgende Entwicklungen:

- Ausweitung der Infrastruktur (Großgeräte, Kleingeräte, Betriebskosten) infolge der Erforschung immer komplexer werdender Zusammenhänge
- Zunahme der Rechnerleistungen durch Parallelisierung (Clustering) von Rechnern, Zunahme von „Storage“ und Dienstleistungen
- Einrichtung von leistungsstarken und schnellen Höchstleistungsrechnern, das heißt Ausbau und weitgehende Standardisierung von Dienstleistungen bei Freiräumen von individuellen Forschungsentwicklungen
- Modellierung/Simulation/Softwaretechnik als Zukunftsthemen der Forschung über alle Fachdisziplinen hinweg
- IT-Softskills und Grundlagen in der Programmierung mathematischer Algorithmen als Voraussetzung für Karrierewege des wissenschaftlichen Nachwuchses

Um diese Anforderungen bedienen zu können, benötigen Universitäten eine leistungsstarke Infrastruktur aus Rechenzentrum, Höchstleistungsrechenzentrum, Bibliothek und IT-Verwaltung mit einer CIO-Struktur. Damit verbunden ist die Bereitstellung von Mitteln für die entsprechenden Betriebskosten und regelmäßige Erneuerung der IT-Systeme.

## 2. Herausforderungen für die Lehre

### 2.1. Interdisziplinarität

Im Bereich der Lehre wird eine zunehmende Interdisziplinarität erforderlich sein. Beispiele sind die Digital Humanities, die Medizintechnik, die Wirtschaftsingenieurwissenschaften oder das Technologiemanagement. Generell beobachte ich, dass die Nachfrage nach Generalisten steigt.

### 2.2. Digitalisierung der Lehre

Im Bereich *E-Teaching* gibt es eine Reihe von Online-Tools. Allerdings fehlt oft die notwendige Infrastruktur, um diese einzusetzen. Beim *E-Learning* sind bereits wesentliche Grundlagen vorhanden und wir wissen, daß die Studierenden die gegebenen technischen Mittel stärker nutzen wollen. Bei deren Einsatz sind in der Lehre Verbesserungen möglich und notwendig. *MOOCs* haben sich bisher nicht durchgesetzt. Es gab viel Diskussion um diese innovativen Lehrangebote, aber den Einsatz von *MOOCs* sehe ich für unsere Universität zur Zeit nur eingeschränkt gegeben.

Insgesamt stellen die genannten Möglichkeiten eine Ergänzung zur Präsenzlehre dar. Sie sind jedoch kein Ersatz für diese. Der Fokus sollte vielmehr auf innovativen didaktischen Konzepten für die Lernenden liegen. Außerdem sollten wir Lehr- und Lernumgebungen an Universitäten neu denken und neu gestalten.

## 3. „Geist trifft Maschine“ und die Internationalisierung der Universitäten

### 3.1. Anforderungen des internationalen Wettbewerbs

Die Universität Stuttgart ist eine weltweit anerkannte Forschungsuniversität an der Spitze des wissenschaftlichen Fortschritts. Diese Position gewinnt sie durch ihre disziplinäre Forschungsstärke sowie zunehmend durch die Förderung von interdisziplinären Kooperationen. Eine moderne, zeitoffene Universität benötigt im internationalen Wettbewerb eine Marketingstrategie für Interdisziplinarität. Nur dann können wir der Version unserer Universität gerecht werden, Vordenker für die Themen der Zukunft auf dem Stuttgarter Weg der integrierten interdisziplinären Forschung und Lehre zu sein.

### 3.2. Potenziale und Grenzen von internationalen Netzwerken

Die Potenziale von internationalen Netzwerken sind sehr groß! Die komplexen Themen der Zukunft (z.B. Energie, Klimawandel, Demographie) werden nur im inter-, trans- und multidisziplinären Miteinander der Wissenschaftsdisziplinen zu lösen sein. Solche Themen werden vermehrt in großen Verbundprojekten bearbeitet werden. Die Universitäten müssen sich darauf einstellen, z.B. durch das Poolen von Großgeräten in Zentren oder durch die Bildung neuer systemübergreifender Fakultäten wie dem Stuttgarter Zentrum für Simulationwissenschaften (Stuttgart Center for Simulation Sciences- SC SimTech). Diese Anforderung gilt für Forschung und Lehre.

Grenzen werden unter anderem durch das Budget gegeben, das Universitäten nicht zur Verfügung steht, sondern in Deutschland bei Großforschungseinrichtungen wie der Max-Planck-Gesellschaft, der Fraunhofer Gemeinschaft, der Helmholtz Gesellschaft oder der Leibniz Gesellschaft eingeworben werden kann. Aber der Rohstoff „Geist“ ist in allen Fachdisziplinen in Form von Studentinnen und Studenten, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern an den Universitäten vorhanden. Dazu gehört auch das Promotionsrecht. In diesem Sinne verfügen die Universitäten über ein unschätzbar großes Potential.

## BEITRÄGE UND STELLUNGNAHMEN

- Elena Agazzi** Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture straniere – *Letteratura tedesca*
- Lucio Cassia** Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Ingegneria gestionale, dell'Informazione e della Produzione – *Strategic Management e Entrepreneurship*
- Franco Giudice** Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Scienze umane e sociali – *Storia della Scienza*
- Achim Stein** Universität Stuttgart, Institut für Romanistik/Linguistik – *Romanistische Linguistik*
- Federica Venier** Università degli Studi di Bergamo, Dipartimento di Lettere e Filosofia e Comunicazione – *Linguistica italiana*

## MODERATION

- Dorothee Heller** Università degli Studi di Bergamo, Prorettore delegato alle relazioni internazionali, Dipartimento di Lingue, Letterature e Culture straniere – *Lingua tedesca*
- Wolfgang Holtkamp** Universität Stuttgart, Senior Advisor International Affairs, Institut für Literaturwissenschaft – *Anglistik/Amerikanistik*

## 1. „Geist trifft Maschine“ und die Zukunft von Forschungsuniversitäten

### 1.1 *Interdisziplinarität*

In meinem Forschungsbereich, Wissenschaftsgeschichte, geht es ganz zentral um die Beziehungen von Geist und Maschine. Das Wissen darum, dass die Geräte bzw. Apparaturen seit jeher materielle Zeugen wissenschaftlicher Entwicklungen sind, bei denen sich spezifische und diversifizierte Wissensformen miteinander verflechten, hat in den letzten Jahrzehnten bedeutende Studien hervorgebracht. In diesen Untersuchungen erfährt die materielle Kultur eine Aufwertung und mit ihr zusammen handwerkliche Tätigkeiten und manuelle Arbeit. Insbesondere verfügen wir für die Zeit zwischen Renaissance und der sogenannten wissenschaftlichen Revolution heute über umfangreiche Forschungen, die beweisen, wie einschneidend die Kenntnis von der materiellen Kultur und Technik waren, um das Entstehen moderner Wissenschaft zu begreifen. Was dagegen noch der Erforschung bedarf, sind die großen technischen Revolutionen des 20. Jahrhunderts, die Möglichkeiten, die dadurch eröffnet wurden, aber auch die Probleme, die sie aufwerfen. In dieser Perspektive haben wir ein Forschungsprojekt mit dem Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte Berlin in die Wege geleitet, das diese Thematik zum Gegenstand hat.

### 1.2 *Forschung und Technik*

Aus den Forschungen zur Wissenschaftsgeschichte kann man leicht entnehmen, welche enorme Bedeutung den Fortschritten im Bereich der Technik zukommt. Insbesondere macht die immer engere Beziehung zwischen Wissenschaft und Technik kritische Überlegungen ethischer Natur zwingend notwendig, da die Wissenschaft sich jenseits aller Proklamationen durchaus nicht durch reine und uneigennützig betrachtungsweise auszeichnet. Ihre Auswirkungen auf die Natur selbst sind ethisch nicht neutral, weder was sozioökonomische und politische Aspekte zwischenmenschlicher Beziehungen angeht, noch was die Beziehungen zwischen Menschen und anderen Lebewesen betrifft. Ich denke, dass unsere Universität Nachwuchswissenschaftler braucht, denen all dies bewusst ist, und dass sie eine Zusammenarbeit fördern sollte zwischen denjenigen, die sich im engeren Sinne mit Technologie beschäftigen und denjenigen, die sich mit der damit zusammenhängenden Dynamik historischer, epistemologischer und ethischer Art auseinandersetzen.

## 2. Herausforderungen für die Lehre

### 2.1 *Interdisziplinarität*

Interdisziplinarität hat zweifellos ihre Relevanz für die Lehre, allein wenn man bedenkt, dass die neuen Technologien in weitem Umfang in Vorlesungen Verwendung finden, auch im Bereich der Geisteswissenschaften.

### 2.2 *Digitalisierung der Lehre*

Als immaterielle Unterstützung der Schrift haben Errungenschaften der Technik, insbesondere die Computer nicht nur neue Arbeitsrhythmen und kontinuierliche Reorganisationen unserer Gedanken vorgegeben, sondern auch neue Formen der Erhaltung, Erinnerung und Übermittlung sowie der Veröffentlichung und Kommunikation von wissenschaftlichem wie nicht-wissenschaftlichem, schriftbasiertem Wissen. Die neuen internetgestützten Möglichkeiten bieten Zugang zu Erfahrungen und Erkenntnissen anderer sowie die Möglichkeit einer kollektiven Erinnerung und Intelligenz, dank des unmittelbaren Informationsaustauschs bei räumlicher Distanz und Vernetzung einer Vielzahl von Personen. In diesem Zusammenhang ist insbesondere das Thema Open access der Quellen von demokratischer Relevanz, um kollektives Wissen bereitzustellen und natürlich auch den Erwartungen der Studenten Rechnung zu tragen.

### 3. „Geist trifft Maschine“ und die Internationalisierung der Universitäten

3.1 Die Herausforderungen des internationalen Wettbewerbs für die Universitäten betreffen vor allem die Fähigkeit, mit den Forschungsstandards der wichtigsten Wissenschaftszentren der Welt Schritt zu halten, und zwar nicht nur als Nacheiferer von andersorts erarbeiteten Modellen, sondern als Protagonisten. Das bedeutet, auf die eigenen, internen Kapazitäten zu setzen, auf die Motivation der Wissenschaftler und vor allem auf eine möglichst enge Zusammenarbeit, bei der man die fachlichen Barrieren überwindet und Forschungsprojekte auf den Weg bringt, die dynamischen und interdisziplinären Charakter haben.

3.2 Internationale Netzwerke bieten hier ein außergewöhnliche Vorteile, weil sie erforderlich machen, bei der Ausarbeitung von Forschungsprojekten einen breiteren Blickwinkel einzunehmen und über die Grenzen des eigenen lokalen Horizonts hinauszugehen. Gleichzeitig kann aber auch gerade in dem Verlust der Spezifik, die jede Universität durch ihre Geschichte und Tradition mitbringt, das vielleicht augenfälligste Limit internationaler Vernetzung liegen. Dies gilt sowohl für die Forschung als auch für die Lehre.

Lucio  
Cassia

Technologie und Geisteswissenschaft: In welcher Weise können sozialwissenschaftliche Kenntnisse das Studium der Ingenieurwissenschaften ergänzen?

Seit Mitte des XIX. Jahrhunderts begann man, praktische Probleme durch den systematischen Einsatz der Wissenschaft zu lösen und damit die Welt zu verändern, zum Wohl der Menschheit und zur Weiterentwicklung der Industrie. Damit endete die Zeit, in der technische Fortschritte in der Hand einflussreicher Individuen, einsatzfreudiger Handwerker und zielstrebigem Unternehmer lagen. Die systematische Umsetzung wissenschaftlicher Prinzipien durch die aufstrebende Zunft der Ingenieure wurde als „Algorithmus des Ingenieurs“<sup>1</sup> bezeichnet. Wie eng die wirtschaftliche Entwicklung eines Landes mit dem technischen und wissenschaftlichem Wissen und damit verbundenen Innovationen verbunden ist, liegt mittlerweile auf der Hand, wenngleich dieser Zusammenhang von zahlreichen, je nach Land unterschiedlichen Faktoren bestimmt wird.

Dennoch gerät dieser Algorithmus, der uns die Anwendung der modernsten Technologien ermöglicht sowie einen bisher nie erlebten Wohlstand verschafft hat, auch an seine Grenzen. So ist festzustellen, dass die erhebliche Beschleunigung der Veränderungen und die ständig zunehmende Komplexität deutlich gemacht haben, dass die wissenschaftlich-technischen Kompetenzen alleine zur Lösung der Probleme der Gesellschaft im neuen Millennium nicht ausreichen. Die wissenschaftlichen Fortschritte, zusammen mit den Vorteilen und den Risiken, die sie für die Menschheit mit sich bringen, können nur schwer verstanden, verwaltet bzw. bearbeitet werden, wenn menschliche Werte nicht miteinbezogen werden.

Es ist daher wichtig, dass Studierende technischer Disziplinen sich darüber klar werden, dass es andere Gedankensysteme gibt, die sich von einem geordneten, methodischen, kontrolliertem, linearem, kartesischen Ansatz unterscheiden, aber den gleichen Anspruch auf strenge Wissenschaftlichkeit erheben dürfen wie der Algorithmus des Ingenieurs. Darüber hinaus ist es wichtig zu vermitteln, dass die Entwicklung von Technik und Wissenschaft nicht von den komplexen menschlichen, kulturellen, politischen und sozialen Umständen absehen kann, die die Geschichte der Menschheit und vor allem die Begebenheiten zu Anfang des Millenniums mitbestimmen.

---

<sup>1</sup> Der Ausdruck „Algorithmus des Ingenieurs“ stammt aus der Arbeit von Kenneth Keniston, Andrew W. Mellon Professor of Human Development in the Program in Science, Technology, and Society at the Massachusetts Institute of Technology (MIT).

Federica  
Venier  
Achim  
Stein

Unter Berücksichtigung der Leitfragen und mit dem Ziel, eine positive Diskussion in Gang zu bringen, die zu einer produktiven Zusammenarbeit zwischen den Universitäten Bergamo und Stuttgart sowohl in den Ingenieur- als auch in den Geistes- und Sozialwissenschaften führen kann, haben Prof. Stein und ich, bestärkt durch unsere frühere Zusammenarbeit an der Universität Stuttgart und unsere Freundschaft beschlossen, vor allem die im folgenden genannten Fragen in den Mittelpunkt zu stellen. Sie beziehen sich insbesondere auf die Rolle sowohl der Interdisziplinarität als auch der Technisierung der Forschung, die einen zunehmend hohen Grad an Digitalisierung erfordert. Dieses gemeinsame Thema betrifft vor allem eine Zusammenarbeit zwischen der romanistischen Linguistik in Stuttgart und Bergamo und schließt sich an die detailliertere Beschreibung des von A. Stein kooperativ eingeworbenen DFG-Projekts BASICS an, in dessen Umfeld schon im März dieses Jahres ein informeller Austausch zwischen uns stattgefunden hat.

#### *Interdisziplinarität*

Die tragischen Vorkommnisse der letzten Zeit haben immer deutlicher gezeigt, dass die Technik an sich noch keinen Fortschritt bedeutet, und dass sie "Geister rufen" und sogar die Vernunft "einschläfern" kann, wenn sie nicht von einem hinreichenden Niveau ethischer Bildung und Hinterfragung der Werte begleitet wird. Das Fehlen einer vertieften Kenntnis der eigenen Kultur und der eigenen Sprache favorisiert einen Wertverlust, der Gefahren mit sich bringen kann. In diesem Zusammenhang ist zwischen der Stuttgarter Romanistik und einigen Dozenten unserer Universität eine Zusammenarbeit über das Thema des Sprachkontakts angedacht worden. Der Ausgangspunkt hierfür kann unser erster Austausch im März 2015 sein, der zu einem größeren gemeinsamen Forschungsprojekt zu entwickeln wäre.

#### *Digitalisierung*

Andererseits sind wir uns inzwischen im Klaren darüber, dass ein beträchtlicher Teil unserer Forschungen nicht ohne die geeignete digitale Unterstützung durchgeführt werden könnte. In diesem Sinn hat A. Stein seit dem Ende der 90er Jahre über computerlinguistische Anwendungen in den Geisteswissenschaften gearbeitet. Er leitet Forschungsprojekte zu zwei Schwerpunkten: zum einen zur semantischen Repräsentation vor allem der verbalen Polysemie, zum anderen zur Grammatik des modernen und des mittelalterlichen Französischen. Hierfür hat er auch *part of speech tagger* und *parser* entwickelt. Dabei steht aber im Mittelpunkt dieser Tätigkeit weniger der technische Aspekt als der Nutzen, den die linguistische Forschung daraus ziehen kann.

In diesem Sinn und auf der Basis der von A. Stein entwickelten digitalen Ressourcen entstand die oben genannte Idee einer Zusammenarbeit. A. Stein zeigt in seinem Beitrag, dass er an einem umfangreicheren Projekt über die grammatischen Veränderungen forscht, die im Mittelenglischen durch den engen Kontakt mit dem Altfranzösischen entstanden sind, und hier bestehen zwei direkte Anknüpfungspunkte an die Forschungen in Bergamo: einerseits an einen Forschungsschwerpunkt zur Theorie des Sprachkontakts, und zum anderen an einen Forschungsschwerpunkt zu Kontaktsituationen im Spätlateinischen.

Meine eigenen Forschungen, insbesondere zur Geschichte der Linguistik und der *lingua franca*, stehen in zweifacher Weise in Verbindung zu A. Steins Arbeiten: zum einen, weil sie den wissenschaftsgeschichtlichen Hintergrund liefern, aus dem das derzeitige Interesse an Sprachkontakt erwachsen ist, zum anderen weil sie ein mittelalterliches Kontaktphänomen betreffen, eben das der *lingua franca*, die zwischen den Ufern des Mittelmeers vom 14. bis zum 19. Jahrhundert gesprochen wurde.

## Maschine trifft mittelalterlichen Geist

In diesem Beitrag stelle ich ein neues Forschungsprojekt vor, das im September beginnt und 2015-2018 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert wird: "Borrowing of Argument Structure in Contact Situations" (BASICS) untersucht, wie das Französische das Englische während der mehrere Jahrhunderte andauernden Sprachkontaktsituation im Mittelalter beeinflusst hat, also von 1066 bis ca. 1400. Das Projekt wurde gemeinsam von Prof. Carola Trips (Anglistisches Seminar der Universität Mannheim) und mir eingeworben.

Während die bisherige Forschung in solchen Kontaktsituationen vor allem den Wortschatz untersucht hat (natürlich sind in dieser Zeit sehr viele französische Wörter ins Englische aufgenommen worden), liegt der Schwerpunkt von BASICS auf der Erforschung des grammatischen Einflusses. Die Hypothese ist, dass die Syntax (Grammatik) des Französischen das syntaktische System des Englischen wesentlich beeinflusst hat.

Mit diesem Schwerpunkt folgt das Projekt der theoretischen Ausrichtung der Stuttgarter Linguistik. Gleichzeitig ist es interdisziplinär, indem es

- romanistische und anglistische Forschung verbindet,
- historische Sprachforschung mit linguistischer Theoriebildung verknüpft,
- korpuslinguistische und computerlinguistische Methoden anwendet und weiterentwickelt,
- theoretisch-linguistische Schlussfolgerungen aus maschinell untersuchten Sprachdaten ableitet.

Punkte (a) und (b) betreffen die Kooperation zwischen den Universitäten Stuttgart und Mannheim. Die Punkte (c) und (d) sind für unser heutiges Thema relevant. Hier kooperieren wir eng mit den Computerlinguisten am Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung in Stuttgart und können unsere Methoden außerdem in das gerade entstehende Kompetenzzentrum in den Digital Humanities, "CRETA", einbringen.

In meinem Beitrag werde ich einige Beispiele für die konkreten Phänomene des im Projekt untersuchten Sprachkontakts vorstellen. Natürlich basieren unsere Forschungen zum Teil auf traditionellen Analysen von mittelalterlichen Texten, und unser DFG Mercator Fellow (Richard Ingham, Birmingham) steuert wesentliche Informationen zum soziokulturellen Hintergrund im mittelalterlichen England bei.

Aus interdisziplinärer Sicht sind aber heute vor allem die Methoden relevant, mit denen wir einen Einblick in die grammatische Kompetenz der mittelalterlichen Sprecher gewinnen möchten. Wesentlich sind die folgenden:

1. Die ausgewerteten Texte ("Korpora"), sind nicht nur digitalisiert, sondern enthalten auch eine maschinenlesbare syntaktische Annotation: für jeden Satz ist seine grammatische Struktur codiert.
2. Aus diesen Korpusdaten können wir mit quantitativen Methoden ableiten, ob bestimmte Strukturen neu in die Sprache (hier: Englisch) gekommen sind, ob sie mit bestimmten Kontexten korrelieren, oder ob es signifikante quantitative Entwicklungen gibt, die unsere Hypothese (französischer Einfluss) stützen können.
3. Für die Auswertung der Korpora werden korpuslinguistische Programme

eingesetzt, mit denen grammatische Strukturen gesucht werden können. Die Ergebnisse werden qualitativ und quantitativ interpretiert.

4. Für die Erstellung von syntaktisch annotierten Korpora werden selbstlernende computerlinguistische Verfahren eingesetzt. Dazu gehören zum Beispiel Parser (syntaktische Analyseprogramme), die auf bereits existierenden Texten grammatische Strukturen 'lernen' und mit diesem 'Wissen' neue Texte analysieren und annotieren können. Solche Parser werden auch von der Stuttgarter Computerlinguistik entwickelt, aber ihre Verwendung für nicht standardisierte mittelalterliche Texte ist ein neues Gebiet, das nur interdisziplinär bearbeitet werden kann.

Mit dieser Methodik haben wir das Motto des internationalen Wissenschaftstages umgedreht: *Das grammatische System einer Sprache ist eine kognitive Kompetenz des menschlichen Geistes*. Dieses System lässt sich durch Generalisierungen über möglichst viele konkrete Sprachdaten erschließen. Die Maschine erlaubt uns durch die Analyse von mittelalterlichen Texten und den quantitativen Zugriff auf diese Daten einen Einblick in die Kompetenz von Sprechern im Mittelalter, und damit zumindest in einen Teil des mittelalterlichen "Geistes".

Elena  
Agazzi

### 1. „Geist trifft Maschine“ und die Zukunft von Forschungsuniversitäten

Das Projekt *ACUME 2 Interfacing Science, Literature and the Humanities*, an dem ich in den Jahren 2008–2010 in Verbindung mit der Kollegin Vita Fortunati, Anglistin aus Bologna, gearbeitet habe, zielte darauf ab, Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Natur- und Geisteswissenschaften zu untersuchen und dabei die Idee der wechselseitigen „Beeinflussung“ zu überwinden zugunsten der Vorstellung einer Vernetzung (*Interfacing*) unterschiedlicher Wissensbereiche.

Hiervon ausgehend haben wir eine wissenschaftliche Reihe in Deutschland (bei *Vandenhoeck & Ruprecht Unipress* in Göttingen) begründet, die der Begegnung von hard und soft sciences gewidmet ist. Ein grundlegender Ausgangspunkt unserer Überlegungen war, dass die beiden Wissenssphären, die geisteswissenschaftliche und die naturwissenschaftliche, zeitgleich neue Untersuchungsmodelle und –strategien entwickeln können. Diese Art „Isomorphismus“, der dabei im Vordergrund steht, impliziert Gleichzeitigkeit und eben nicht Konsequenzialität, wobei Wissenschaftsgeschichte und Kulturwissenschaften bei der Konzeption unseres Projektes eine wesentliche Rolle gespielt haben. Deshalb wurde der Versuch unternommen, gemeinsame Untersuchungsmodelle und Darstellungssysteme zu finden. Zu den möglichen, gemeinsam verwendbaren Forschungsparadigmen zählen u.a. das der „Komplexitätstheorie“, das der „Chaos-Theorie“ sowie Begriffe wie *modelling, networking, evolution, origins* und *creativity*. Die Teilbereiche des Projektes, auch als *Subprojects* bezeichnet, wurden folgendermaßen identifiziert:

- 1) Interfacing-Modelle und Paradigmen in Geistes- und Naturwissenschaften.
- 2) Kulturell bedingte Darstellungen von Naturwissenschaft und Technologie, einschließlich der Kommunikationswissenschaft.
- 3) *Travelling the World*: wissenschaftliche Entdeckungen und narrative Diskurse, einschließlich Biographien und Autobiographien, Reiseberichte und wissenschaftliche Zeugnisse.
- 4) Grenzüberschreitungen zwischen Natur- und Geisteswissenschaften durch Lernen.

5) Analyse geisteswissenschaftlicher Wissensgebiete mittels angewandter Wissenschaften, einschließlich der Informationstechnologien.

Im Fall des folgenden Beispiels, d.h. des von Elena Agazzi, Enrico Giannetto und Franco Giudice herausgegebenen Buches *Representing Light across Arts and Sciences. Theories and Practices* (Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht-Unipress 2010), das als zweiter Band in der von mir und Vita Fortunati herausgegebenen Reihe in Deutschland erschienen ist, hat sich die von mir koordinierten Forschungsgruppe in Bergamo mit der Untersuchung des „Lichtes“ auseinandergesetzt. Zu diesem Zweck wurde eine Reihe von Seminaren organisiert, bei denen die unterschiedlichen Kompetenzen der TeilnehmerInnen aus verschiedenen Fachgebieten ausgelotet wurden. Daran beteiligt waren Experten aus den Bereichen der englischen, deutschen und französischen Literatur sowie Wissenschafts- und Physikhistoriker, ein Hebraist und Literaturwissenschaftler mit Kompetenzen in den Bereichen Ästhetik, Medien sowie Kunstgeschichte. Jeder Teilnehmer hat ein Seminar über das Licht aus seinem spezifischen Blickwinkel angeboten und damit zur allgemeinen Bereicherung und Fortbildung der gesamten Gruppe beigetragen.

Eine erste gemeinsame Verständigungsebene bezüglich der angepeilten Projektziele ergab sich aus der Erkenntnis, dass es eine „unverzichtbare Verflechtung“ von Wissenschaft und Literatur gibt, die über die epistemischen Grenzen der einzelnen Fächer hinausgeht. Obwohl z.B. bekannt ist, dass die Zeit mittels physikalischer Messverfahren definierbar ist, verweist die Erfahrung der Zeit nichtsdestoweniger gleichzeitig auf bestimmte Konzeptualisierungsformen, die mythischer, philosophischer und literarischer Herkunft sind. Unsere Konzeptualisierungen sind ihrerseits mit potenziell unendlichen semantischen Feldern verbunden, und jedes semantische Feld verweist wiederum metaphorisch auf ein physikalisches Feld. Semiotische und fachliche Grenzen sind Metaphern für topologische Grenzen. Selbst die Topologie des Raums ist keinesfalls eindimensional oder linear, sondern von hoher Komplexität

Symbole des Lichtes tauchen als die ersten Zeichen überhaupt auf und bilden nicht zuletzt die Grundlage des Alphabets; selbst die ursprüngliche Ausprägung der Geometrie erweist sich als eine „Geometrie des Lichtes“. Der geometrische Punkt geht auf das Sternenlicht zurück, die Verbindungslinie zwischen ihm und uns ist der Radius. Das Wort selbst lässt sich als eine Lichterscheinung auffassen: Es handelt sich um einen Fall von Isomorphismus, der sich als eine „Theophanie“ enthüllt. Die Redefiguren, aus denen die literarischen Diskurse erwachsen, sind Metaphern für diejenigen Wege der Einbildungskraft, die geometrische Gestalten nachzeichnen, darunter: Ellipsen, Hyperbeln und Parabeln.

Man kann damit zu einer zweiten Verständigungsebene gelangen und eine transkulturelle und transdisziplinäre Anthropologie der Einbildungskraft erarbeiten, indem man sich auf allgemeingültige Archetypen als Invarianten bei unterschiedlichen Kulturen und Praxen beruft (vgl. G. Durand, *Les structures anthropologiques de l'imaginaire*, 1. frz. Ausgabe 1960); anderenfalls kann man sich auf die Suche nach absoluten Metaphern begeben, in denen sich das Imaginäre vollends entfaltet (vgl. H. Blumenberg, *Paradigmen zu einer Metaphorologie*, 1. Ausgabe 1960).

Das Licht erweist sich daher nicht nur als der zentrale Archetyp der Tagseite der Imagination, sondern auch – im Kontrast – als Archetyp ihrer Nachtseite. Jeder literarische Text ist von Elementen durchzogen, die aus dem semantischen Feld des Lichtes und der ihm benachbarten Begriffe bezogen werden. Jede wissenschaftliche Theorie setzt „Licht“ voraus. Semiotiken und Rhetoriken des Lichtes bieten sich ferner als Waffen zur Bekämpfung der Übertechnisierung einer computerisierten Gesellschaft an.

Legitim scheint mir abschließend folgende Frage: „Was bringt einen Menschen dazu, einer Maschine etwas anzuvertrauen, was er einem anderen Menschen nicht anvertrauen würde?“ (Martin Burckhardt, *Vom Geist der Maschine. Eine Geschichte kultureller Umbrüche*, Frankfurt am Main/New York 1999, hier S. 11). Das Verhältnis zwischen Individuum und Maschine ist naturgemäß auch ein ethisches.

Die Reihe *Interfacing Science, Literature, and the Humanities ACUME 2* umfaßt derzeit folgende Titel:([http://www.v-r.de/de/interfacing\\_science\\_literature\\_and\\_the\\_humanities\\_acume\\_2/sd-704/3069](http://www.v-r.de/de/interfacing_science_literature_and_the_humanities_acume_2/sd-704/3069))

Band 010: Raul Calzoni, Greta Perletti (Hg.), *Monstrous Anatomies*

Band 009: Paola Govoni, Zeldia Franceschi (Hg.), *Writing about Lives in Science*

Band 008: Paola Spinozzi, Brian Hurwitz (Hg.) et al., *Discourses and Narrations in the Biosciences*

Band 007: Alessandra Calanchi, Gastone Castellani (Hg.) et al., *The Case and the Canon*

Band 006: Paola Spinozzi, Alessandro Zironi (Hg.), *Origins as a Paradigm in the Sciences and in the Humanities*

Band 005: Anneke Smelik (Hg.), *The Scientific Imaginary in Visual Culture*

Band 004: Maria Del Sapio Garbero, Nancy Isenberg (Hg.) et al., *Questioning Bodies in Shakespeare's Rome*

Band 003: Raul Calzoni, Massimo Salgaro (Hg.), »Ein in der Phantasie durchgeführtes Experiment«

Band 002: Elena Agazzi, Enrico Giannetto (Hg.) et al., *Representing Light across Arts and Sciences: Theories and Practices*

Band 001: Martin Prochazka, Markéta Malá (Hg.) et al., *The Prague School and Theories of Structure*

## 2. Herausforderungen für die Lehre

Es hat sich im Laufe der Zeit erwiesen, dass die Verwendung digitaler Quellen einen signifikanten Einfluss auf den Unterricht hat und zwar aufgrund eines schnelleren und leichteren Zugriffs sowohl auf die erforderlichen Dokumente (textueller oder ikonographischer Natur) als auch auf Datenbanken, die das Resultat systematischer Auswahl und Zusammenstellung sind. Es fehlt jedoch zumeist im Rahmen der Lehre ein geeigneter Kontext für die Nutzung der vorhandenen Ressourcen.

In Bezug auf den Wissensbereich, mit dem ich mich befasse, d.h. die deutschsprachige Literatur- und Kulturwissenschaft, wären begleitende Lehrveranstaltungen zweifellos wünschenswert, um in die Analyse von digitaler Literatur und assoziative bzw. rhizomatische Strukturen einzuführen, die sich neben den traditionellen Gattungen der Literatur u.a. als hybride Kommunikationsformen anbahnen. Einführungsveranstaltungen zur Handhabung und Verwendung von *on-line* Quellen stellen bis dato ein dringendes Desideratum unserer Lehre dar, zumindest im Bereich der Literaturwissenschaft, obwohl man vermuten (und hoffen) darf, dass solche Einführungen bereits im Rahmen einer gymnasialen, auf neue Technologien experimentell ausgerichteten Schulausbildung stattfinden. Nicht selten zeigt sich, dass Studierende bei der Vorbereitung und Ausarbeitung von Bachelor- und Master-Abschlussarbeiten kaum etwas wissen über verfügbare Netzressourcen und Digitalisierungsprojekte von Zeitschriften und anderen Textsorten, die für die Abfassung ihrer Abschlussarbeit hilfreich und nützlich wären. Dies sollte Anlass zur

Entdeckung sowie Ansporn zur Entwicklung eigens konzipierter Projekte sein, die womöglich als Grundlage für künftig daran anschließende Forschungen, für den Einstieg in die Lehreraufbahn oder für andere berufliche Handlungserfordernisse dienen könnten.

### 3. „Geist trifft Maschine“ und die Internationalisierung der Universitäten

Der Rückgriff auf digitale Plattformen hat sich meiner Erfahrung nach als durchaus hilfreich für den Aufbau internationaler Projekte erwiesen, obwohl solche Plattformen vorwiegend zur Datenspeicherung, und kaum zur weiteren Datenverarbeitung benutzt wurden. Auch zur Realisierung gemeinsamer Publikationen, die durch Zusammenstellung und Klassifizierung vorhandener Materialien entstanden sind, war eine Netzwerkarbeit zur Vorbereitung komplexer Texte möglich. Ein dringendes Desiderat im Rahmen der universitären Internationalisierungsmaßnahmen wäre m.E. die Ermöglichung einer Fernkooperation von Dozenten und Doktoranden zur kontinuierlichen Aktualisierung des gemeinsamen Wissensstands. Man könnte hierbei an das hocheffiziente Informationssystem der „H-Germanistik“ denken, das über internationale Tagungen und Kolloquien im Bereich von Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaft informiert, für die man sich über einen *call for paper* anmelden kann, und Links zu Rezensionsorganen sowie für den akademischen Stellenmarkt bereitstellt. Man könnte beispielsweise die angekündigten *call for paper* mit einem Link versehen, durch den man Informationen über den Wissenstand zu den jeweiligen Themenbereichen sowie entsprechende bibliographische Hinweise herunterladen könnte, als Ausgangsbasis für die weitere Arbeit. Das ist jedoch nur eine der möglichen Ideen zum Thema Kultur und Information im Zeitalter des Web. Ein aktuelles Beispiel, das unlängst über H-Germanistik zugänglich gemacht wurde, ist der *call for paper* einer Tagung der Universität Bamberg, die unmittelbar in die Thematik unserer heutigen Diskussion zu führen scheint ([https://www.uni-bamberg.de/fileadmin/421799/Tagungen/CfP\\_MedienIdeen.pdf](https://www.uni-bamberg.de/fileadmin/421799/Tagungen/CfP_MedienIdeen.pdf)). Und zwar geht es um den Übergang „von der Idee zum Medium“ zwischen Aufklärung und Gegenwart, dessen Inhalte freilich noch zu diskutieren und zu konturieren wären mithilfe geeigneter Instrumente, die m.E. noch einer genaueren epistemischen Einordnung bedürfen.

Stefano  
Paleari

Rektor der Universität Bergamo

**Geist trifft Maschine – Visionen**

#### 1. „Geist trifft Maschine“ und die Zukunft von Forschungsuniversitäten

##### 1.1. Interdisziplinarität

Die Beziehung zwischen den Disziplinen ruft mir den Begriff der Begrenzung in Erinnerung. Man spricht ja oft von fachlichen Grenzen. Grenzen wirken auf zweifache Weise: sie können trennen, aber auch verbinden. Man sollte sich immer vor Augen halten, dass Grenzen zum einen durch die Natur entstehen (Flüsse, Meere, Berge), zum anderen von Menschen geschaffen werden. Oft sind Grenzen künstlich. So auch im Fall der fachlichen Grenzen.

Immer wenn man Grenzen überschreitet, entdeckt man Neues. Grenzüberschreitungen erfordern Mut, weil die Grenze auch eine Verteidigungs- bzw. Schutzfunktion hat, und zwar für beide Seiten. Eine Grenze zu überschreiten, bedeutet, sich auf neues unbekanntes Terrain zu begeben. Und in der gleichen Weise ermöglicht die Überwindung fachlicher Grenzen Erkenntniszugewinn.

Dies alles ist nicht neu. Wenn wir an vielseitige Wissenschaftler denken, die unterschiedliche Disziplinen zusammenführen, müssen wir nicht bis zur Renaissance zurückblicken. Heute aber erfordert Interdisziplinarität – angesichts der Erkenntnistiefe in den verschiedenen Fachbereichen – erheblich mehr Anstrengung.

In den letzten Jahren konnten wir bedeutende Prozesse wissenschaftlicher Grenzüberschreitung mitverfolgen, durch die bemerkenswerte Ergebnisse erzielt wurden:

- Mathematics in Finance: Black & Scholes, Net Present Value
- Statistics in Sociology: National datasets
- Mechanical Engineering in Medicine: Bioengineering Programs
- Electronics in Medicine: Pacemaker
- Medicine and Finance in Sports: MilanLab (football), Oakland Athletics (baseball)

Große Fortschritte der Erkenntnisgewinnung sind das Resultat von Grenzüberschreitungen. Man braucht dafür eine Dosis Naivität und Mut. Aber die Organisation kultureller Institutionen ist bis heute vorwiegend monodisziplinär konzipiert, ebenso wie die jeweiligen Karriereaufbahnen.

Themen wie Gesundheit, Transportwesen oder Higher Education sind dagegen in multidisziplinärer Perspektive anzugehen. Dafür sind Bildung, Reife und Lebenserfahrung erforderlich. Anders liegen die Verhältnisse im Fall der Vertiefung fachspezifischer Fragen, die eher Sache von Nachwuchswissenschaftlern ist.

## 1.2. *Technologisierung der Forschung*

Sie gehört mittlerweile zum Alltag, wird es immer mehr sein und dazu führen, dass die Universitäten danach klassifiziert werden, wieviel Technologie sie ihren Wissenschaftlern zur Verfügung stellen. Da es sich um Infrastrukturen handelt, die ihre Kosten haben, ist hier sorgfältige Planung und Fähigkeit zur Vernetzung erforderlich. Das CERN in Genf kann nicht in jedem europäischen Land repliziert werden, wenngleich *low cost* auch im Bereich der Technik heute schon bei vielen Geräten durchaus möglich ist (3D-Drucker, ICT, etc.).

Die Universitäten müssen sich vernetzen. Ich denke, dass der Zeitpunkt gekommen ist, den europäischen Universitäten einen Qualitätssprung zu ermöglichen, durch die Institutionalisierung von Kooperationen und gemeinsamer Nutzung von Investitionen, zumindest in Teilen.

## 2. Herausforderungen für die Lehre

### 2.1. *Interdisziplinarität*

Eine einseitige, frontale, ausschließlich auf Wissensweitergabe ausgerichtete monothematische Lehre spielt heute eine geringere Rolle als früher. Die Universität hat nicht mehr das alleinige Wissensmonopol und muss stärker auf die Ausbildung eines kritischen Bewusstseins setzen. Zu diesem Zweck ist ein multidisziplinärer Ansatz in der Lehre von grundlegender Bedeutung.

### 2.2. *Digitalisierung der Lehre*

Die Digitalisierung der Lehre ist nicht als Ersatz für eine Wissensvermittlung *face to face* zu betrachten. Es ist nicht so, dass technologische Möglichkeiten, die zum Zweck der Verbesserung der Didaktik eingesetzt werden, diese „entpersönlichen“. Sie sind eine Ergänzung.

## 3. „Geist trifft die Maschine“ und die Internationalisierung der Universitäten

### 3.1. Standards, die durch den internationalen Wettbewerb gesetzt werden

Die Universität Bergamo ist eine relativ junge Universität. Sie hat sich etabliert – in Einklang mit der wirtschaftlichen und territorialen Entwicklung, die ihrerseits von immer stärkerer Wissensorientierung geprägt wird. Sie ist eine multidisziplinäre, aber noch nicht ausreichend interdisziplinäre Universität.

Unsere Universität will sich im internationalen Wettbewerb positionieren, sowohl im Bereich der Geisteswissenschaften, der Sprachen und in einigen Gebieten der Ingenieurwissenschaften, wie z.B. der Mechatronik. Dies kann nur durch eine starke internationale Öffnung gelingen sowie durch ein starkes Netz institutioneller Verbindungen zu anderen Universitäten.

Für uns ist die Universität Stuttgart ein wichtiger Bezugspunkt, auch in Anbetracht der bedeutenden wirtschaftlichen Verbindungen zwischen unserer Region und dem Land Baden-Württemberg. Die Ereignisse der letzten Monate im Bereich der Unternehmenszusammenschlüsse legen davon hinreichend Zeugnis ab.

### 3.2. Potentiale und Grenzen internationaler Netzwerke

Unabhängig von jeder guten Absicht wartet noch viel Arbeit auf uns, wenn wir die freie Mobilität von Forscherinnen und Forschern gewährleisten und erleichtern wollen – sowohl innerhalb als auch zwischen den Disziplinen. Dies wiederum ist unerlässlich, um das Potential, was wir haben, bestmöglich zu nutzen. Vernetzungen sind Mischformen von Beziehungen, die es erlauben, ein Gleichgewicht zwischen Unabhängigkeit und Synergie zu finden.

Ich bin der Meinung, dass Europa gemeinsame und tragfähige Investitionen zwischen den Universitäten fördern sollte. Ebenso sollte die derzeitige europäische Wissenschaftspolitik den Austausch zwischen den Disziplinen fördern.

Auch die beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten sind heute noch von einem Konzept des 19. Jahrhunderts geprägt. Zu starr für eine Welt, die immer weniger begrenzt ist. In dieser Hinsicht sind die Vereinigten Staaten deutlich flexibler. Wieviel Wegstrecke wir noch vor uns haben, bezeugen die Anstrengungen, die wir auf uns nehmen mussten, um den Studiengang *Ingegneria delle Tecnologie della Salute* oder den für *Wissenschaftsphilosophie der Gegenwart* an unserer Universität auf den Weg zu bringen.