

Paul Gebelein*, Thomas Paul, Thorsten Strufe und Wolfgang Effelsberg

Interdisziplinäre Forschung zwischen Informatikern und Soziologen

Abstract: Im Rahmen des Sonderforschungsbereiches MAKI (Multimechanismen-Adaption für das künftige Internet) werden an der TU Darmstadt Flashmobs näher untersucht. Das Thema ist sowohl aus Sicht der Informatik als auch aus Sicht der Soziologie sehr interessant: Die Vorbereitung und Organisation von Flashmobs findet mithilfe von Online Social Networks statt, deren Nutzung derzeit in der Informatik einen wichtigen Forschungsschwerpunkt bildet. In der Soziologie ist eine Analyse von technisch vermittelten Versammlungen von Menschen an bestimmten Orten von besonderem Interesse: Wie läuft die Vorbereitung ab? Was geschieht vor Ort? Wie interagieren Teilnehmer miteinander? Welche Muster sozialer Ordnung lassen sich identifizieren? Ein interdisziplinäres Projekt dieser Art stellt die Wissenschaftler vor besondere Herausforderungen, auf die wir in diesem Artikel näher eingehen.

DOI 10.1515/pik-2014-0025

1 Einleitung

Interdisziplinäre Forschung ist einerseits fachlich interessant, weil die verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen sich gegenseitig befruchten, andererseits ist sie auch besonders schwierig, weil der Sprachgebrauch der Forscher verschieden ist, die Art der Modellbildung sich signifikant unterscheidet und das Publizieren ganz verschiedenen Traditionen folgt. Vor diesem Hintergrund hat das interdisziplinäre Teilprojekt C04 des Sonderforschungsbereichs MAKI [1], das sich mit Flashmobs beschäftigt, entschieden, zu Beginn der Arbeiten einen Workshop über die interdisziplinäre Zusammenarbeit zu organisieren, um solche grundsätzlichen Fragestellungen aufzuarbeiten.

Thematisch sind „Flashcrowds“ oder „Flashmobs“ ein besonders instruktiver Fall. Sie weisen einen hohen Online-Organisationsgrad über soziale Netze auf und wirken

daher vor Ort scheinbar spontan. Die Erforschung solcher Phänomene erfordert ein interdisziplinäres Vorgehen, um die sozialen Aspekte und die technisch-organisatorischen Aspekte (die Onlineaktivität) gleichzeitig in den Blick nehmen zu können. Daher arbeiten in Teilprojekt C04 Informatiker und Soziologen gemeinsam daran, die Dynamiken und Normen bzw. Regeln solcher scheinbar spontanen Menschenansammlungen zu verstehen und deren Auftreten bereits im Vorfeld modellieren und damit abschätzen zu können

Die Soziologie betreibt dabei qualitative Forschung, die Informatik beschäftigt sich mit der Datengewinnung und Auswertung aus Online Social Networks. Es ist gelungen, in einem ersten Schritt eine gemeinsame Fragestellung zu identifizieren, die aus den jeweiligen Fachperspektiven Sinn machen. Es existieren zudem bereits erfolgreiche Ansätze in der soziologischen Stadtforschung und in der informatischen Analyse von Online Social Networks, die aber bisher nicht koordiniert untersucht worden sind.

Bezüglich der Zusammenarbeit der beiden Disziplinen Informatik und Soziologie stellt sich die Ausgangslage wie folgt dar: Die Informatik fokussiert auf Algorithmen und verwendet Soziologie zur Begründung der Relevanz. Die Soziologie fokussiert auf Theoriebildung und bezieht Daten aus der Informatik. Daraus entsteht die grundlegende Problematik, dass eine der Disziplinen zu einer Hilfswissenschaft für die andere wird und für sich dann nicht mehr die Möglichkeit wissenschaftlicher Grundlagenforschung sieht. Dies führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zum Verlust des Interesses an der Zusammenarbeit. Dieser Problematik lässt sich einerseits durch die Auswahl des richtigen Forschungsgegenstandes und andererseits einer geeigneten Publikationsstrategie begegnen, wie wir unten noch weiter erläutern werden.

In der ersten Phase der gemeinsamen Projektarbeit stellte sich heraus, dass es aus den oben genannten Gründen schwierig sein würde, gemeinsam innovative Forschungsergebnisse zu erzielen und zu veröffentlichen. Ziel des gemeinsamen Workshops war es daher, die Möglichkeiten und Gefahren, einer interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Informatik und Soziologie zu diskutieren und Erfahrungen mit dieser Art zu forschen untereinander auszutauschen. Die Idee des Workshops bestand darin, eine Diskussion über die Themen Arbeitsweisen, Metho-

* Corresponding author: Paul Gebelein:

E-Mail: paul.gebelein@ifs.tu-darmstadt.de

Thomas Paul: E-Mail: thomas.paul@cs.tu-darmstadt.de

Thorsten Strufe: E-Mail: thorsten.strufe@tu-dresden.de

Wolfgang Effelsberg:

E-Mail: effelsberg@informatik.uni-mannheim.de

den, Modellbildung und gemeinsames Publizieren zu führen und diese gezielt durch das Dazuholen externer interdisziplinärer Expertise über einen bloßen Erfahrungsaustausch unter den Kollegen hinauszutreiben. Als externe Experten konnten Professor Martin Mauve (Universität Düsseldorf, Informatik) und Dr. Andreas Kaminski (TU Darmstadt, Philosophie) gewonnen werden, die den Workshop mit ihren Vorträgen eröffneten.

2 Vortrag Professor Martin Mauve

Professor Mauve berichtete in seinem Vortrag über seine Erfahrungen im interdisziplinären Forschungsverbund „Kooperative Normsetzung“, in dem technische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und juristische Aspekte einer sich selbst organisierenden Gesellschaft untersucht werden. In dem Forschungsverbund der Universität Düsseldorf geht es um die Entstehung neuer gesellschaftlicher Normen mit Hilfe von Internetunterstützung. Der Verbund wird von Juli 2014 an für viereinhalb Jahre vom Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert.

In der bereits mehrere Jahre andauernden Zusammenarbeit der verschiedenen Disziplinen in Düsseldorf hätten sich interessante Ergebnisse bezüglich der Organisation der interdisziplinären Zusammenarbeit herauskristallisiert: Zunächst sei es unbedingt notwendig, dass der Forschungsgegenstand absolut überzeugend sei und dieser nur interdisziplinär bearbeitet werden könne. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit aus strategischen Gründen würde scheitern, da der zusätzliche Aufwand dafür zu hoch sei; aufgrund dieses hohen Aufwandes sei die Begeisterung aller Beteiligten für das gemeinsame Thema absolut notwendig.

In der alltäglichen Zusammenarbeit sei es dann wichtig, gegenseitig Respekt und Verständnis für die Arbeit der Kollegen aus den anderen Disziplinen zu zeigen. Gute Ergebnisse hätten im genannten Forschungsverbund durch Kurzvorträge, eine klare inhaltliche Arbeitsteilung und Zuteilung/Akzeptanz von Zuständigkeiten und dem „Socializing“ der beteiligten Wissenschaftler erzielt werden können. Letzterem komme eine entscheidende Rolle zu, da in interdisziplinären Zusammenhängen nicht zuerst Disziplinen, sondern Personen zusammenarbeiteten. Der Erfolg dieser interpersonalen Zusammenarbeit entscheide letztendlich über Erfolg oder Misserfolg des gesamten Projekts.

Vorträge externer Wissenschaftler eigneten sich weiterhin sehr gut, um die Kommunikation innerhalb der Gruppe aufrechtzuerhalten. Ein interdisziplinär durchgeführtes Lehrmodul könne als weiterer zweckdienlicher

Baustein angesehen werden, um die interdisziplinäre Zusammenarbeit voranzutreiben. Eher kleinere, aber dennoch wichtige Bausteine seien regelmäßige „ereignisgetriebene“ Treffen gewesen, die sich trotz des organisatorischen Mehraufwandes als effektiver als ein klassischer „jour fixe“ herausgestellt hätten, und die Herausgabe eines Newsletters. Professor Mauve wies daraufhin, dass es unabhängig von allen eingesetzten Werkzeugen auf dem Weg zur erfolgreichen interdisziplinären Zusammenarbeit keine Abkürzungen gebe.

3 Vortrag Dr. Andreas Kaminski

In seinem Vortrag „Software-Entstehung als Übersetzung – und ihre Grenzen“ stellte Dr. Andreas Kaminski drei Modelle der interdisziplinären Technologieentwicklung vor. Auf der einen Seite könne diese technologiegetrieben ablaufen. In diesem Modell stelle sich dann die Frage nach dem Anwendungskontext, die eine interdisziplinäre Zusammenarbeit auslösen könne. Dabei bestehe jedoch die Gefahr, dass nichttechnische Disziplinen dann ihre Arbeit auf das Entwerfen von Szenarien beschränkten, was für diese wissenschaftlich uninteressant sei. Auf der anderen Seite – spiegelverkehrt – gebe es das Auftragsmodell, bei dem Technikentwicklung zu einer Dienstleistung und damit wissenschaftlich uninteressant werde. Eine integrative dritte Variante wäre das Beobachter- oder Supervisionsmodell. Bei diesem Modell finde eine gegenseitige Beobachtung statt, die durchaus informierend sein könne, jedoch komme es hier nicht zu einer tatsächlichen Zusammenarbeit.

Dr. Kaminski schlug daher vor, die interdisziplinäre Zusammenarbeit als einen Übersetzungsprozess zwischen disziplinären Sprachen zu verstehen. Übersetzung sei hier jedoch nicht die einfache Übersetzung von der einen in die andere Sprache, sondern sie diene vielmehr einer gegenseitigen Anpassung der Vokabulare. Im Zuge dieses Prozesses komme es dann zu Veränderungen auf beiden Seiten, und im Ergebnis werde eine gemeinsame fallbezogene interdisziplinäre Sprache erworben. Dieser interdisziplinäre Spracherwerb gelinge nur dadurch, dass alle Beteiligten gemeinsam kontinuierlich „sprechen lernen“ würden. Auch Dr. Kaminski wies darauf hin, dass dieser Prozess nicht abkürzbar sei.

Im weiteren Verlauf des Workshops wurden die unterschiedlichen Fächerkulturen am Beispiel von Modellierung unter allen Teilnehmern besprochen und die Publikationskulturen diskutiert.

4 Fächerkulturen und Modellierung

Bezüglich der disziplinären Sprachen gibt es zwischen Informatik und Soziologie grundlegende Differenzen:

Die Sprache der Informatik ist eine formale Sprache. Je formaler die Sprache der anderen Disziplin ist, desto leichter ist der Übersetzungsprozess. So gelingt er beispielsweise zwischen Informatik und Psychologie recht gut. Denn die Sprache der Psychologie ist selbst in hohem Maße technomorph, d. h. sie ist selbst sehr technisch strukturiert.

Die Sprache der Soziologie hingegen ist weit davon entfernt, technomorph zu sein. In der Absicht, die Komplexität der sozialen Welt zu beschreiben und zu erklären, arbeitet sie mit Sinn- und Bedeutungszusammenhängen, die zum Einen durch Theoriebildung kontrolliert werden, zum Anderen aber auch ihre Anschlussfähigkeit an die soziale Welt nicht verlieren dürfen.

In der Informatik spielt die Modellbildung eine zentrale Rolle. Es geht dabei darum, die relevanten Objekte und Beziehungen zwischen ihnen in einem abstrakten, formalen Modell zu beschreiben. Ein Beispiel für ein solches Modell ist der Endliche Automat, mit dessen Hilfe man zahlreiche Vorgänge aus dem wirklichen Leben beschreiben kann. Mit Hilfe eines Endlichen Automaten kann man beispielsweise zulässige Folgen von Eingabe spezifizieren, oder man kann erkennen, dass ein System nach einer bestimmten Folge von Eingaben stecken bleiben wird. Auch mathematische Modelle sind in der Informatik gebräuchlich. So beschreibt man beispielsweise die Ankunftszeiten von Benutzereingaben an einem System als einen Poisson-Prozess. Ein gutes Modell ist sehr hilfreich zum Entwurf korrekter Systeme in der Informatik, und es ermöglicht Vorhersagen des Systemverhaltens in bisher nicht getesteten Fällen.

In der qualitativen Soziologie spielt Modellbildung in dieser Weise zunächst keine Rolle. Komplexität soll nicht mit dem Ziel einer formalen Beschreibung reduziert werden, sondern bleibt im Narrativ erhalten. Jedoch wird angestrebt zu abstrahieren, um allgemeine Zusammenhänge sichtbar zu machen. Dies geschieht zum Beispiel durch Theoriebildung (Gesellschaftstheorie, Handlungstheorie etc.) oder durch die Bildung von Idealtypen: So mag es verschiedene Flashmobtypen geben, beispielsweise Protestflashmobs, Spaßflashmobs oder Tanzflashmobs. Die Unterscheidung von verschiedenen sozialen Milieus wäre ein anderes Beispiel auf dieser Linie.

Der Unterschied zwischen den Disziplinen lässt sich anhand der Frage verdeutlichen, für wen die Abstraktion bzw. das Modell verständlich sein muss: In der Informatik ist es notwendig, dass das Modell algorithmisierbar ist. In der Soziologie kommen dagegen ausschließlich mensch-

liche Leser in Frage, also Personen, die in der Lage sind, Sinn zu verarbeiten.

5 Interdisziplinäres Publizieren

Die Publikationskultur in der Informatik

Die Publikationskultur in der Informatik ist geprägt durch Veröffentlichungen in englischer Sprache und ist dadurch international weniger räumlich (beispielsweise nach Ländern) gegliedert als vielmehr methodisch und inhaltlich. Aufsätze, die einen hohen Theorieanteil haben, unterscheiden sich von den praxisbezogenen Arbeiten in der zeitlichen Aktualität, dem Aufbau des Artikels und auch in der Argumentation und der Evaluation. Grundlagenforschung in der Informatik ist in der Regel theoretischer Natur. Je praxisnäher das Thema des Artikels ist, desto aktueller ist oft der Inhalt und desto empirischer ist die Forschung.

Wegen ihrer Aktualität ist für die Informatik das Publizieren auf großen Konferenzen entscheidend. Wissenschaftliche Zeitschriften spielen dagegen eine untergeordnete Rolle; sie behandeln oft umfangreiche Gesamtbetrachtungen sowie zusammenfassende Übersichtsaufsätze (surveys, tutorials). Diese gehen in der Regel über die Artikellänge von Konferenzveröffentlichungen hinaus und behandeln weniger aktuelle und damit zeitlich weniger kritische Themen.

Mit Ausnahme von Übersichtsaufsätzen besteht eine Publikation in der Informatik zumeist aus der Formulierung einer Problemstellung, deren Lösung und einem Nachweis über die Güte der Lösung (Evaluation). Dabei hat sich die folgende Grundstruktur etabliert: Zuerst wird erläutert, welchen Beitrag zu welchem Thema die Autoren mit der Veröffentlichung erbringen. Dazu wird das Thema beschrieben und seine Relevanz erläutert. Ein Überblick über die schon existierenden Arbeiten dient dem Leser dazu, den Beitrag einordnen zu können. Danach wird die Lösung des zuvor beschriebenen Problems nachvollziehbar erläutert. Ein wesentlicher Teil der Veröffentlichung besteht nachfolgend aus einem geeigneten Nachweis der Funktionsweise der vorgestellten Lösung. Dieser Nachweis kann entweder durch den Bau eines Prototypen bzw. einer Simulation oder durch einen formalen Beweis erfolgen.

Die Publikationskultur in der Soziologie

Die Publikationskultur in der Soziologie ist stark geprägt von nationalen Kulturen, die historisch gewachsen sind.

Traditionell findet wissenschaftlicher Fortschritt in Monographien statt, und dies ist in Deutschland grundsätzlich bis heute so. Dennoch gibt es einen gewissen Anpassungsdruck an internationale Gepflogenheiten, d. h. zur Publikation von Papers auf Konferenzen und Aufsätzen in Fachzeitschriften. Eine weitere wichtige Rolle spielen Beiträge in Sammelbänden zu bestimmten Themen.

Der Schritt in eine andere Sprache ist in der Soziologie ein sehr großer Schritt, weil Begriffe in der jeweiligen Sprache immer einen bestimmten Bedeutungskontext und eine Bedeutungsgeschichte mit sich bringen, die sich nur schwer übersetzen lassen.

Darüber hinaus ist die Soziologie in sich sehr divers: Es gibt eine ganze Anzahl von unterschiedlichen Perspektiven, die alle Teil der wissenschaftlichen Disziplin Soziologie sind. Deren Arten und Weisen, Fragestellungen und die Antworten darauf zu formulieren, sind nicht einfach ineinander überführbar.

Vor diesem Hintergrund ergab sich eine Schlussfolgerung für gemeinsames Publizieren, die von allen Teilnehmern des Workshops akzeptiert wurde: Im Wechsel muss eine Disziplin die Federführung übernehmen und ihren Traditionen folgen. Daraus ergeben sich dann die Publikationsorte. Die andere Disziplin dient dabei als „Hilfswissenschaft“. Hier muss die Last zwischen den Disziplinen fair verteilt werden, um das gegenseitige Interesse am Leben zu halten.

6 Interdisziplinäre Zusammenarbeit in Bezug auf unser Teilprojekt

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Diskussion in Bezug auf die für das Teilprojekt C04 des SFB MAKI zentrale Frage der Verbindung von qualitativem Wissen und quantitativen Methoden aus den beiden Disziplinen vorgestellt.

Eine Fragestellung des Teilprojekts besteht in der Erkennung von Flashmobs aus Daten von Online Social Networks. Daraus ergibt sich die Frage, wie das Wissen um soziologische Zusammenhänge bzw. Einflussfaktoren in Bezug auf ein soziales Phänomen mit quantitativen Daten korreliert, die durch eben dieses soziale Phänomen erzeugt werden.

Im Fall von Flashmobs, die über Facebook organisiert werden, handelt es sich um soziologisches Wissen, gewonnen aus der Verknüpfung von teilnehmender Beobachtung und soziologischer Theorie auf der einen Seite und quantitativ auswertbaren Daten (*likes*, *comments* etc.) auf der anderen Seite, die auf der entsprechenden „Event-Site“ auf Facebook zu finden sind. Im Teilprojekt C04 wurde in einer frühen Phase der „Seifenblasenflashmob 2013“ in

Leipzig untersucht. Eine zentrale Idee besteht bei diesem Flashmob darin, „mal wieder Kind zu sein“ und mit vielen Anderen Seifenblasen zu machen. Solche Zusammenhänge lassen sich auf der Basis der durchgeführten Empirie gut beschreiben und in Beziehung zu soziologischen Gegenwartsdiagnosen setzen. Ergebnis wäre eine plausible Erklärung, warum der Flashmob unter den gegenwärtigen gesellschaftlichen Bedingungen eine hohe Anziehungskraft entfaltet.

Die für C04 spezifische Frage lautet dann, ob und wie sich dieser Zusammenhang in Parameter, die im Netz messbar sind, übersetzen lässt. Auf derselben Linie liegt die Fragestellung, wie sich der Erfolg eines solchen Flashmobs objektiv messen ließe. Ein objektives Kriterium ist zum Beispiel, ob der Flashmob stattgefunden hat oder nicht. Weiter lässt sich die Teilnehmerzahl messen und in Hinblick auf den durchschnittlichen Rekrutierungserfolg eines Flashmobs interpretieren.

Das Ergebnis der Diskussion ist, dass sich Lösungsansätze für diese Fragestellung finden lassen, indem das soziologische Narrativ von den beteiligten Wissenschaftlern gemeinsam unter der Fragestellung der Operationalisierung diskutiert wird. Formalisierte Vorgehensweisen liegen hier nicht vor, und es ist anzunehmen, dass sie nicht formulierbar sind.

Hypothesen über Zusammenhänge und Korrelationen zwischen soziologischem Wissen und messbaren Parametern sind stets das Ergebnis abduktiver, also unsicherer Schlüsse auf der Basis von theoretischem Vorwissen (soziologische Theorie/Empirie, technische Machbarkeit, Auswertungsmethoden etc.). Dies ist ein kreativer Prozess, der sich nur schwer automatisieren lässt. Daher ist die gemeinsame Diskussion im ersten Schritt des Projekts nicht zu ersetzen. Im zweiten Schritt ist es jedoch das Ziel, diesen abduktiv gefundenen Zusammenhang tatsächlich zu operationalisieren. Als hilfreich könnte sich an dieser Stelle die Unterscheidung einer „Gegenstandstheorie“ (Soziologie) und einer „Messtheorie“ (Informatik + Soziologie) erweisen.

Ein nahe liegendes und im Sinne der Strategie „divide et impera“ plausibles Vorgehen würde darin bestehen, beide disziplinären Perspektiven zunächst voneinander getrennt auszuarbeiten und sie zu einem späteren Zeitpunkt zusammenzubringen. Die Folge dieses Ansatzes ist es jedoch, dass im ersten Schritt keine gemeinsame Diskussion der Forscher stattfindet. Die Erfahrung hat, wie oben erwähnt, gezeigt, dass dies nicht zielführend ist. Gemeinsame Forschung bedeutet, dass vom ersten Tag an die eine Disziplin von der jeweils anderen Disziplin Ergebnisse erwartet, um ihrerseits einschätzen zu können, was sie damit anfangen kann, und gegebenenfalls ihre eigene

Forschung daran auszurichten, so dass gemeinsame Forschungsergebnisse möglich werden. Werden diese Kommunikationskanäle nicht von Beginn an etabliert, kommt es zu wechselseitiger Enttäuschung und Stagnation der Zusammenarbeit, was im schlimmsten Fall zum Scheitern des Projekts führt. Im Fall von geplanter Feldforschung (wie beispielsweise im Teilprojekt C04) bietet es sich an, schon zu Beginn gemeinsam ins Feld zu gehen und die Fragestellung und mögliche Hypothesen in situ interdisziplinär zu diskutieren bzw. zu generieren. Geleitet werden kann diese Diskussion von Fragen der Art:

- Was wollen wir verstehen?
- Was wollen wir wie modellieren?
- Welche Perspektiven/Zugänge/Datenquellen stehen uns zur Verfügung? Welche Disziplin kann was in welcher Form (Daten und Methode) beitragen?
- Welche Möglichkeiten gibt es, die unterschiedlichen Perspektiven und damit Datenquellen zu verbinden? Was macht Sinn, und was ist machbar?

Der Fokus in Teilprojekt C04 liegt darauf, auf der einen Seite Hilfestellung bei der Interpretation von gefundenen Mustern und einem besseren Verständnis des Kontextes der feststellbaren Korrelationen zu leisten (Soziologie). Auf der anderen Seite liegt er auf der Erschließung von Datenquellen (und damit Perspektiven), die den Methoden der empirischen Sozialforschung nicht zugänglich sind (Informatik).

7 Zusammenfassung

Interdisziplinäre Forschung macht nur aus wirklichem beidseitigem Interesse Sinn. Zur bloßen Bildung von „Beutegemeinschaften“ ist sie sehr ineffektiv. Zudem wird die Forschung in solchen Szenarien nicht zielführend sein, weil interdisziplinäre Forschung für die jeweiligen Disziplinen zu aufwändig ist. Dagegen kann sich interdisziplinäre Forschung als ausgesprochen wertvoll erweisen, wenn sich die Forscher von Anfang an um gegenseitige Wertschätzung und um ein Erlernen der Methoden des Anderen bemühen.

Wichtige Erfolgsfaktoren sind dabei nach unserem derzeitigen Erkenntnisstand

- eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Anfang an,
- ein schnelles Etablieren von zwischenmenschlichen Beziehungen,
- eine klare Kompetenzzuweisung,
- gemeinsame Lehre,
- das Erarbeiten von Lösungen zu konkreten Fragestellungen und
- das Verfolgen einer koordinierten Publikationsstrategie mit wechselseitiger Federführung.

Wir hoffen, dass wir unser interdisziplinäres Projekt in diesem Sinne erfolgreich durchführen können.

Acknowledgment: This work has been [co-]funded by the German Research Foundation (DFG) in the Collaborative Research Center (SFB) 1053 „MAKI – Multi-Mechanism-Adaptation for the Future Internet“.

Literatur

- 1 Christian Groß, Dominik Stingl, Wolfgang Effelsberg, Ralf Steinmetz: Neuer DFG-Sonderforschungsbereich an der Technischen Universität Darmstadt. PIK, Band 36, Heft 1, Februar 2013, S. 65–66



Paul Gebelein: Institut für Soziologie, TU Darmstadt



Thomas Paul: Fachbereich Informatik, TU Darmstadt



Thorsten Strufe: Fakultät Informatik, TU Dresden



Wolfgang Effelsberg: Fachbereich Informatik, TU Darmstadt