Magdeburger Journal zur Sicherheitsforschung

Gegründet 2011 | ISSN: 2192-4260
Herausgegeben von Stefan Schumacher und Jörg Sambleben
Erschienen im Magdeburger Institut für Sicherheitsforschung

Dieser Artikel erscheint in der Serie „Informationstechnologie und Sicherheitspolitik. Wird der dritte Weltkrieg im Internet ausgetragen?“ Herausgegeben von Jörg Sambleben und Stefan Schumacher

Zukünftige Handlungsspielräume in der Genese von »Sicherheitstechnologien«

Simon Runkel und Jürgen Pohl

Die Entwicklung neuer Technologien soll nach politischen Vorgaben neue Handlungsspielräume für ein sicheres und freieres Leben der Bürger in Zukunft eröffnen. Technologie ist nicht neutral, denn soziale Praktiken verändern sich und nehmen großen Einfluss auf die zukünftige Organisation unseres Lebens. Sicherheitstechnologien - wie dem beispielhaft diskutierten Evakuierungsassistent - ist eine prognostizierende Funktionalität gemein, um potentielle Gefahren abzuwehren. Damit ist Sicherheitstechnologien die Erwartung zukünftiger Gefahren immanent. Auf Basis einer postphänomenologisch-ethnografischen Beschreibung wird der Prozess einer High-Tech-Entwicklung erfasst und kritisch beleuchtet. Dabei wird im Rückgriff auf Heideggers Technikphilosophie in der Lesart von Don Ihde die politisch-normalisierende als auch nützliche Dimension von technischem Handeln betrachtet. Neben der Analyse der Wirkmächtigkeit technischer Entwicklungen wird ebenso die Nutzung von Leitbildern und Präskriptionen in der Technikgenese kritisch betrachtet. Schließlich wird eine Begriffswendung von Sicherheit zu Fürsorge versucht, die sich letztlich mit einer zukünftigen Vision von technischem Handeln im Horizont der Hoffnung eines demokratischen, gemeinschaftlichen Zusammenlebens verbindet.

Zitationsvorschlag: Runkel, S. und Pohl, J. (2013). Zukünftige Handlungsspielräume in der Genese von »Sicherheitstechnologien«. (Band 1, Seiten 369–384). Zugriff 15. Februar 2013, unter http : / / www . sicherheitsforschung-magdeburg.de/publikationen.html

1 Einleitung

Forschung und Innovation werden der zivilen Sicherheitspolitik neue Mittel in die Hand geben, unser demokratisches Staatswesen und seine Menschen vor Bedrohungen zu schützen. Sicherheitsforschung hat die Aufgabe, Risiken für unsere Gesellschaft zu analysieren und neue Lösungen zu deren Minderung oder Vermeidung zu entwickeln. (...) Handlungsspielräume, die durch Bedrohung bereits eingeschränkt wurden, können durch verbesserte Sicherheitssysteme zurück gewonnen werden.

Ziele der Sicherheitsforschung, Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2007[1]

Wie werden Techniken[2] entwickelt und können wir diese als ein Mittel für das Wertsymbol »Sicherheit« verstehen? In welchen Zusammenhang erschaffen wir Neues und eröffnen zukünftige Horizonte der Hoffnung und Freiheit für ein gemeinschaftliches, demokratisches Zusammenleben? Diese Fragen soll vor dem Hintergrund der staatlichen Initiative zur Verbindung von High-Tech mit Sicherheit konkret anhand eines sicherheitstechnologischen Forschungsprojekts untersucht werden. Sowohl die praktische und wissenssoziologische Dimension als auch die normativ-nützliche Dimension wird dabei berücksichtigt, da sich die Technikgenese unter der Prämisse drohender, in der - mit Sloterdijk (2004, 201) eine Wendung von Botho Strauß nutzend: »*prognostisch verseucht*[en]« - Zukunft liegender Gefahren vollzieht und dabei wirkmächtig gegenwärtige Praktiken verändert. Die technischen Handlungsspielräume werden damit mitunter vorgegeben und in die technische Entwicklung a priori eingeschrieben. Die begleitende Beschreibung solcher, wie im Folgenden vorgestellter, Entwicklungsprojekte zeigt hingegen die Möglichkeiten und Chancen zukünftiger, tatsächlich bedarfsorientierter Präskriptionen auf.

Als methodischer Weg zur Untersuchung wird dabei ein postphänomenologisches Vorgehen skizziert und angewendet. Die Analyse in diesem Artikel beruht auf der Erfahrung der Autoren, und damit der konkreten lebensweltlichen Beziehung, in einem technologisch-orientierten Forschungsprojekt als Sozialwissenschaftler. Die Beschreibung und Reflexion einer Technik in Entwicklung wurde somit als autoethnographisches Experiment (vgl. Anderson 2006) bzw. als Technografie (vgl. Rammert und Schubert, 2006) ermöglicht.

In Bezug auf Don Ihdes Konzeption einer Postphänomenologie (Ihde, 1993; vgl. Ihde, 1977; Ihde, 1986) wird dabei die Erfahrung mit thematisiert. Die Technik ist kein Objekt, sondern wird in ihrer Beziehung zur sozialen Praxis fokussiert und analysiert. Somit ermöglicht sich eine relationale Analyse der Assemblage von Mensch-Technik (Forschungsverbund) aus der Erfahrung heraus. Das technische Artefakt ist gepaart mit menschlicher Praxis, das heißt Technik muss als Mensch-Technik-Beziehung verstanden werden, als soziotechnisches System (Ihde, 1993, 40). Ein Transfer kann aber ebenso zwischen verschiedenen Praktiken entstehen, wenn aus bekannten Praktiken im Umgang mit technischen Artefakten neue Praktiken emergieren. Es mag ebenso gleiche Praktiken für unterschiedliche technische Artefakte geben, die sich parallel entwickeln und bestehen bleiben (Ihde, 1993, 40).

Ihde entwickelt dabei im Rahmen der sogenannten Postphänomenologie Gedanken zu Heideggers Technikphilosophie aus den 1950er Jahren weiter. Er zeigt, dass die Überlegungen des Fundamentalontologen trotz ihrer eigenwilligen Sprache gerade heute in den immer komplexer und abstrakter werdenden Technologie-Zusammenhängen fruchtbringend verwendet werden können, um die postmodernen und ultimativ vernetzten Technologien besser »begreifen« zu können.

Die Darstellung der Technikgenese wird zum Ende des Beitrages weiter fort getragen hinsichtlich möglicher Zukünfte im Rahmen der sogenannten »Sicherheitsforschung«. Es stellt sich folglich die Frage wie vermittels eines »*sense of heigthened contingency of our immersion in technological texture*[s]« (Ihde, 2010, 90) Handeln unter Unsicherheit möglich sein kann und wird. Dabei eröffent sich vor allen Dingen die Frage, inwieweit eine zunehmende, (sozial-)technologische Sättigung' von vermehrt bedarfsorientierter Forschung abgelöst werden kann.

2 Theorie

2.1 Bestimmungen der technikphilosophischen Auseinandersetzung

Heideggers Erläuterung zu der Frage nach der Technik (Heidegger, 1953) enthält zwei wesentliche Behauptungen, die der Postphänomenologe Don Ihde im Zuge einer Kritik aufgreift (Ihde, 2010). Heidegger betont zum einen, dass Technik nicht neutral ist: »*Die gängige Vorstellung von der Technik, wonach sie ein Mittel ist und ein menschliches Tun, kann deshalb die instrumentale und anthropologische Bestimmung der Technik heißen.* (...)*Die richtige instrumentale Bestimmung der Technik zeigt uns* (...) *noch nicht ihr Wesen.*« (Heidegger, 1953, 8f.) Diese grundsätzliche Feststellung bestimmt den technikphilosophischen bzw. -soziologischen Diskurs und grenzt sich von der vulgären Vorstellung von Technik als Mittel zum Zweck ab. Technik ist eingebunden in soziale Praktiken. Entgegen der Begründung bei Heidegger, wonach die anthropologisch-instrumentale Sichtweise die Blindheit gegenüber dem Wesen der Technik verursacht, wendet Ihde das Argument hin zu der Analyse kon-

1 Bundesministerium für Bildung und Forschung (2007): Forschung für die zivile Sicherheit. Programm der Bundesregierung. Bonn, Berlin.

2 Im vorliegenden Artikel werden Technik und Technologie nicht unterschieden (vgl. Degele, 2002, 20). Im Blickpunkt stehen soziotechnische Systeme (vgl. Ihde, 1993).

kreter Technologie. Als klassisches, wenn auch stark diskutiertes Beispiel stehen dafür die Brücken von Robert Moses in Long Island Pate, deren niedrige Konstruktion die Anfahrt von Bussen verhinderte. Damit blieb Long Island den per PKW anreisenden Weißen vorbehalten (Winner, 1986). Technik ist somit nicht neutral. Bereits in den hier beschriebenen Entwicklungsprozess von Technik ist das gesellschaftliche Wertsymbol »Sicherheit« (Kaufmann, 1973) inskribiert. Die in diesem Artikel vorgenommene Beschreibung einer Technik ist somit auch die Beschreibung eines im Foucaultschen Sinne sozialtechnologischen Instruments, das heißt eines Sicherheitsdispositiv (Rouff, 2009, 193f.). Als sozialtechnologisches Instrument übt Technik eine bestimmte Form der Gewalt aus. Dies geschieht durch Prozesse der Verstärkung, des Enthüllens oder des Verbergens von und durch induzierte oder reduzierte Praktiken.

Eine zweite These, die sich bei Heidegger findet, ist die Unterscheidung von moderner Technik und traditioneller, handwerklicher Technik. Dabei entfaltet er eine zuweilen reaktionäre und kulturkritische Haltung, derer Ihde mit einer Deromantisierung begegnet. Ihde bemüht sich jeglichem reaktionärem Nachsinnen über eine Rückkehr in frühere Zeiten eine Absage zu erteilen. Die verstärkende Macht moderner bzw. postmoderner Techniken sieht Ihde darin, dass wir uns in einem globalen Beziehungsgeflecht kultureller Pluralitäten wahrnehmen können. Es ist diese Variation der erweiterten Wahrnehmung in der Ihde seine Hoffnung einer gelingenden postmodernen Technikkritik setzt. Dabei gilt es sich nach Ihde konkreten Techniken systemisch zu nähern, und ihren komplexen Zusammenhang zu fassen. Während traditionelle Techniken eher durch trial-and-error-Prozesse als auch mechanische Physiken phänomenologisch beschreibbar sind, so erfasst Don Ihde »High-Tech« wie folgt: »

(1) a complex and interlocked system; (2) workings that are understood only by way of scientifically derived theories; (3) components that contain esoteric compounds and units, themselves the result of complex and scientifically determined processes; and (4) microscopic machine tolerances, internal organization, and mechanical or electronic motions developed from micro-levels of manufacture and planned construction.« (IHDE 2010: 58f.)

Dieser Definition schließen wir uns grundsätzlich an, gleichwohl ihr das Problem innewohnt zu sehr die materielle Seite von Technik zu betonen. High-Tech ermächtigt uns in der Weise des Enthüllens Freiheiten zu gestalten, Entscheidungen zu treffen und Gerechtigkeiten anzustreben. Das heißt folglich, dass die Entwicklung von High-Tech sich maßgeblich auf die Gestaltung des zukünftigen Lebens auswirkt bzw. dafür Bedingungen schaffen soll. Gerade deswegen gilt es das Motiv der autonom gewordenen Maschine, wie es Heidegger thematisiert[3], in einer kritischen Analyse konkreter Technik nicht gänzlich am Rande liegen zu lassen. Es mag im verhüllenden Charakter von Technik liegen, dass bestimmte soziale Praktiken zukünftig verzerrt und letztlich verzehrt werden. In der vorliegenden Analyse soll dies insofern berücksichtigt werden, als dass die programmatische Forderung »Sicherheitstechniken« zu entwickeln bereits der Entwicklung das mögliche Ziel vorweg nimmt. Es gilt sich des Arguments Marcuses zu erinnern, der die kontrollierende Funktion technischer Zweckrationalität beschrieb: »*Der Begriff der technischen Vernunft ist vielleicht selbst schon Ideologie. Nicht erst ihre Verwendung, sondern schon die Technik ist Herrschaft (über die Natur, über die Menschen), methodische, wissenschaftliche, berechnete und berechnende Herrschaft.* (...) *in ihr ist projektiert, was eine Gesellschaft und die sie beherrschenden Interessen mit den Menschen und mit dem Denken zu machen gedenken*« (Marcuse, 1965, 176). Wer darf bestimmen, was Technik kann, soll und muss, und in welcher Art und Weise bringt sich dieser in Entwicklungsprozess ein? Damit ist auch die normativ-nützliche Dimension von Technikentwicklung aufgespannt, denn technischen Artefakten ist ein moralischer Charakter immanent (vgl. Winner, 1986). Es ist Aufgabe der Technikfolgenabschätzung die Veränderung der sozialen Praktiken zu erfassen; es ist Aufgabe der Zukunftsforschung Alternativen zu entwickeln und dies anhand von Leitbildern gestalterisch in Diskurse einzubringen.

2.2 Technikgenese

Ihde bemängelt das Fehlen von Studien über defekte oder stillgelegte Techniken in den gegenwärtigen philosophischen und soziologischen Diskursen, allen voran den science-technology studies (Ihde, 2010, 13). Bereits Heidegger hatte auf Störungen im alltäglichen Umgang mit dem Zeug hingewiesen: »*Die Modi der Auffälligkeit, Aufdringlichkeit und Aufsässigkeit haben die Funktion, am Zuhandenen den Charakter der Vorhandenheit zum Vorschein zu bringen.* (...) *das Zuhandene* (geht) *in gewisser Weise seiner Zuhandenheit verlustig.* (...) *Ein Zeug ist unverwendbar - darin liegt: die konstitutive Verweisung des Um-zu auf ein Dazu ist gestört.*« (Heidegger, 2006, 74). Die wohl berühmtesten Auseinandersetzungen bzw. Erzählungen über gescheiterte Techniken stammen von Bruno Latour (»Aramis, or the Love of Technology«, 1996) und John Law (»Aircraft Stories«, 2002). Ihde stellt die Behauptung auf, dass vermutlich mehr Techniken scheitern als reüssieren, und, dass man auf eine lange Geschichte nicht mehr vorhandener Techniken zurückblicken kann (Ihde, 2010, 14). Dennoch stellt sich die Frage, wann eine Technik überhaupt als gescheitert angesehen werden kann

3 Diesem technikdeterministischen Motiv folgen neben Heidegger auch Jacques Ellul (1964), *The Technological Society*, ebenso Lewis Mumford (1977), *Mythos der Maschine*, und letztlich auch Herbert Marcuse in *Der eindimensionale Mensch*von 1967, dessen Bestreben zwar keine ‚Rückkehr' war, aber so doch die Entwicklung von alternativen Techniken.

und ob sie nicht ständig neu interpretiert und genutzt wird in einem Pluralismus möglicher Anwendungsvariationen.

Seit den 1980er änderte sich die Ausrichtung der Beschäftigung mit Technik von der Technikfolgen- zur Technikgeneseforschung. In der deutschen Technikgeneseforschung arbeitete man sich hauptsächlich an Marcuses Kritik ab und untersuchte Technik als strategische Projekte sozialer Akteure (Rammert, 1983; Rammert, 1988). Ebenso wurden Organisationskulturen und Leitbilder als beeinflussende Faktoren im Entwicklungsprozess von Technik thematisiert (Dierkes, 1987; Dierkes und Marz, 1987; Dierkes und Hähner, 1999), bevor schließlich die sozialkonstruktivistischen Studien aus dem angelsächsischen Raum vermehrt rezipiert wurden. Dabei wird der technische Wandel als kontingent angesehen und Technikdeterminismus wird rigoros abgelehnt. Es geht darum einzelne Technikgenesen zu erzählen[4] und wie sich Stabilisierung und Schließung im technischen Entwicklungsprozess ergeben. Der gesellschaftliche Entstehungsprozess von Technik wurde vor allen durch die bahnbrechende Studie von Trevor Pinch und Wiebke Bijker (1987) zur Entwicklung des Fahrrads beleuchtet. Im Rahmen der »The Social Construction of Technological Systems« (SCOT) bei der MIT Press entstand eine interessante Kollektion weiterer Studien im Rahmen des angelsächsischen Sozialkonstruktivismus (vgl. Degele, 2002, 98ff.).

Vor allem erfolgreiche aber auch einige gescheiterte Techniken standen für verschiedene Untersuchungen Pate. Maßgebliche Untersuchungen waren dabei die Analysen zu Störungen und Schadensereignissen in der amerikanischen Raumfahrt, wie zum Beispiel die Explosion der Raumfähre Challenger 1986 (Vaughan, 1996; Collins und Pinch, 1998) und das Auseinanderbrechen der Raumfähre Columbia 2003 (Galison, 2006). Besonders aus Sicht der Unsicherheits- und Risikoforschung kamen Collins und Pinch dabei zu der aus wissenschaftsethischer Sicht interessanten Feststellung, *»daß eine risikofreie Technologie unmöglich ist und daß die Einschätzung der Funktionstüchtigkeit einer Technologie und der mit ihr verbundenen Risiken zwangsläufig eine Frage des menschlichen Urteils ist«* (Collins und Pinch, 1998, 79f.). In ähnlicher Weise stellt sich Peter Galison die Frage nach der Definition eines »Routine-Ereignis« und dem Umgang mit Abweichungen, Störungen, Aufsässigkeiten: *»And yet from time to time, the most powerful arms of technology break down and that bright image, the one starring us at the commanding center, flickers out of view. Another, more anxious picture arises. We stare, uncomprehending, at technologies when they no longer behave as we expect by all earlier experience. We engage: recalibrating, calculating, testing, investigating - desperately, trying to haul runaway objects back into grip. The self is thrown into unstable relief, theoretically contemplative and yet all at once outside the flow of easy absorption in the world, challenged by the confrontation with deeply threatening objects«* (Galison, 2006, 163). Er zeichnet den Entwicklungsvorgang der Raumfähre nach und beschreibt diese in Heideggers Worten als auffällig, aufdringlich und aufsässig; zum einen durch die Einstufung als »operationstauglich« (»operational«) seitens der NASA, zum anderen aber in gleichem Maße als »in Entwicklung« (»developmental«) beschrieben von der Untersuchungskommission im Nachgang des Unfalls (Galison, 2006, 166). Søren Riis (2008, 453) fasst Galisons Anliegen zusammen: *»Extrapolating from the space shuttle to complex modern technologies in general, we find rudimentary immanent imperatives in these technologies to leave all routines behind and constantly reflect upon how instrumental practices expose us to risk, uncertainty and change.«* Insbesondere müssen also in der Technikgenese potentielle Störungen beobachtet werden, aufgrund derer Entscheidungen fallen.

Die vorliegende Analyse macht sich zur Aufgabe eine spezifische Form der Technikgenese zu untersuchen: die staatlich geförderte Technikentwicklung in Forschungsverbünden. Es stellt sich dabei die Frage in welcher Art und Weise Kontingenz und Innovation möglich ist, bzw. ob solche Projekte nicht eher aufgrund ihrer Struktur als »Scheitern auf Zeit« verstanden werden können. Es soll untersucht werden, welche Kräfte, Mechanismen und Leitbilder dabei mobilisiert werden. Mit Verweis auf den »prototypischen Charakter« bzw. den »Demonstrator«-Status des technischen Artefakts, so könnte man argumentieren, entstehen überhaupt keine »Routine-Ereignisse« im Forschungsprojekt. In der Tat wurde die Einbettung in Entscheidungsstrukturen maßgeblich als eine Art Planspiel konzipiert. Ebenso wurden bestimmte technische Entwicklungen mit Verweis auf den begrenzten zeitlichen und finanziellen Rahmen lediglich »auf dem Papier« umgesetzt bzw. berücksichtigt. Aufgrund der Vorgabe keine marktreifen Produkte zu entwickeln, werden die Projektergebnisse und damit auch explizit die entwickelten, technischen Artefakte rückgebaut. Es muss folglich konstatiert werden, dass solche »Entwicklungsprojekte« Technologie »auf Zeit« darstellen und Phänomenologien über solche soziotechnischen Systeme somit eine »Familienähnlichkeit« zu gescheiterten und stillgelegten Techniken aufweisen. Es ist in diesem Sinne ein absichtsvolles, intendiertes Scheitern, dass damit eigene Dynamiken des Enthüllens und Verbergens produziert und gestalterische Dynamiken auf Seiten der Anwender hemmt.

2.3 Innovationen, Rekombinationen und Neues

Technische Formen basieren auf Rekombinationen, Rekursionen, Kumulationen und Mobilisierungen. Technik hat einen emergenten Charakter, das heißt durch eine Vielzahl von Rekombinationen entstehen neue Konstellationen und damit Möglichkeiten der Rekombination. Der Unterschied zwischen traditioneller Technik und moderner Technik mag darin liegen, das High-Tech derartige technische Mobilisie-

4 Vgl. *»Technik als Reflexionsbegriff«* (Grunwald und Julliard, 2005).

rungen bereits immanent sind. Dieser Aspekt von moderner Technik wurde auch im Rahmen der technikphilosophischen Auseinandersetzung als »*autonomous technologies*« begriffen, also Techniken, die sich der Kontrolle ihrer Erfinder entzogen (Ihde, 2010, 19). Im Rahmen dessen taucht auch der Begriff von »Technologie« auf. »Logos« bezeichnet dabei die technische Vernunft, d.h. die Möglichkeit der Reflexion und wissenschaftlichen Artikulation von Technik, zur Gestaltung der weiteren Entwicklung. Roger Häußling spricht dabei von einer »Technologisierung« der Technik. Dies meint, dass in der Wissensgesellschaft menschliche und technische Beziehungen an Komplexität zunehmen und sich diese Komplexität gegenseitig befördert und eskaliert (Häußling, 1998, 120; vgl. Nordmann, 2008, 120). Nordmann (2008, 121) konstatiert dazu: »*Die Wissensgesellschaft beruht also darauf, dass Technik in der technisierten Welt immer stärker mit Technikbeherrschung befasst ist und eine reflexive Technik in Bezug auf vorhandene Technik wird.*« Bedeutsam dabei ist, dass High-Tech maßgeblich von einer technisch konstruierten Welt abhängig ist, und somit als ein Produkt der Wissensgesellschaft verstanden werden kann.

Für die Analyse einer konkreten Technik in ihrer Entwicklung bedeutet dies, dass die Technik dann zu einem Gegenstand der Erforschung werden kann, wenn sie reflexiv wird. Im Forschungsprojekt ist dies der Moment, an dem nicht mehr die Regeln und Sprache anderer Techniken herrschen, sondern wenn die Technik gleichsam in sich und für sich »laufen lernt«, durch eine genügende Anzahl an Rekombinationen, die Emergenz mobilisieren. Dem Forschungsprojekt voraus ging eine Inspiration, eine Idee, die sich an eine Erzählung knüpfte zur Mobilisierung von Forschungspartnern. Die auf Basis dieser Erzählung geschmiedete Allianz begibt sich in den Bereich der Innovation durch Rekombination, denn wie Ruoff (2008, 176) erklärt, gelten Innovationen als »*prognosefähige Weiterentwicklungen, die sich aus dem Status quo der Technik in gewissen Grenzen ableiten lassen.*« Technische Innovation bezeichnet folglich die Mobilisierung von technischer Emergenz, das ist der Möglichkeitshorizont Neues hervorzubringen. Neues kann nicht an sich bestimmt werden, sondern nur in Bezug auf konkret Wahrnehmbares (vgl. Heijl, 2010, 137). Technische Emergenz kann somit das Unabsehbare innerhalb eines Innovationsprozesses sein. Sie mag folglich im seltenen, überraschenden Ereignis fortlaufenden Kombinierens und Neukombinierens passieren (vgl. Asdonk u.a., 1994). Staatlich geförderte Technikentwicklung geschieht vorrangig in einer Nische, in der »*hopeful monsters*« (vgl. Braun-Thürmann, 2005, 47), Prototypen, entstehen können. Die Einbindung von Anwender/innen wird dabei zur Quelle weiterer Innovationen und zementiert die Bedeutung des Forschungsprozesses für andere Marktteilnehmer (vgl. v.Hippel, 1976).

Zum einen wird die Technik in ihrem Entwicklungsgang dahingehend analysiert, in welcher Art und Weise sie in wechselseitiger Konstitution mit sozialen Praktiken enthüllt und verbirgt durch Rekombination. Zum anderen interessiert aber ebenso in welcher Art und Weise diese sich in Entwicklung befindliche Technik auf soziotechnische Zusammenhänge ausdrückt, die außerhalb des vorgegebenen Projektrahmens liegen. Es stellt dahingehend die Frage, wie die Residuen des Entwicklungsprozesses gefasst werden können. Was ist, wenn das »Vorhandene« im »Zuhandenen« sich als aufsässig und aufdringlich erweist, wenn sich der »Bestand« als unbeständig erzeigt? Oder, wie es Dieter Mersch für seine Konzeption einer Posthermeneutik beschreibt: »*Man kann in dieser Hinsicht von einem chronisch ‚Sich-Entziehenden' sprechen, einem ‚Unfüglichen' oder Unverfügbaren, das im ‚Ereignis', dem ‚Entgegenkommenden' beständig mitspricht und sich einmischt, das deshalb ebenso hartnäckig wie unbotmäßig an den Texturen des Sinns mitarbeitet und ihre Strukturen besetzt wie es sie unterbricht und vereitelt.*« (Mersch, 2010, 13). Was sich dem Technischen nicht fügt, die Residuen uneinholbarer Operationen, muss phänomenologisch ebenso mit bedacht werden in der reflexiven Analyse der Technik in Entwicklung. Es sind die Stoffreste, die ebenso interessieren, wie der fertige (und letztlich doch verworfene) Zuschnitt. Entscheidungen darüber gewisse Entwicklungswege nicht weiter zu verfolgen ist für eine mögliche Zukunft ebenso relevant, wie die Aus- und Vollführung einer technologischen Innovation. Das, was wir heute vermeiden, kann sich morgen ebenso als ein Irrtum erweisen, als das, was wir heute beschließen.

2.4 Technik im Projektzusammenhang

Ihdes (2010, 58ff.) offene Definition (s.o.) von High-Tech als Hintergrundfolie nutzend, wird im Folgenden die untersuchte Technik im Forschungsprojekt phänomenologisch beschrieben. Es handelte sich um die Entwicklung eines Evakuierungsassistenten zur Unterstützung des interorganisationalen Sicherheitsmanagements mittels frühzeitiger Gefahrenabwehr in Stadien bei Großveranstaltungen. Im Zentrum dieses System stehen Modellierungen von Fußgängerdynamiken. Damit können Prognosen genutzt werden, die direkt in Handlungsabläufe zur Vermeidung kritischer Situationen münden können.

Es ist ein komplexes, ineinander verzahntes System

Der Evakuierungsassistent beinhaltet verschiedene Module und Komponente, die ein Netzwerk an Information und Kommunikation darstellen. Die Systemarchitektur muss notwendigerweise von einem Verbund verschiedener Spezialisten konstruiert werden, und wird vom einzelnen Akteur nur bedingt überschaut. Die folgende Darstellung gibt einen systematischen Blick auf diese Architektur zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Entwicklungsphase frei.

Im Projektverbund waren verschiedene Unternehmen beteiligt, deren jeweiligen Ziele und Arbeitsmodule die Entwicklung bestimmter Teilkomponenten waren. In der vorliegenden Grafik werden 6 Unternehmen (inkl. Forschungseinrichtungen) unterschieden. Diese, in der projektinternen Sprache genann-

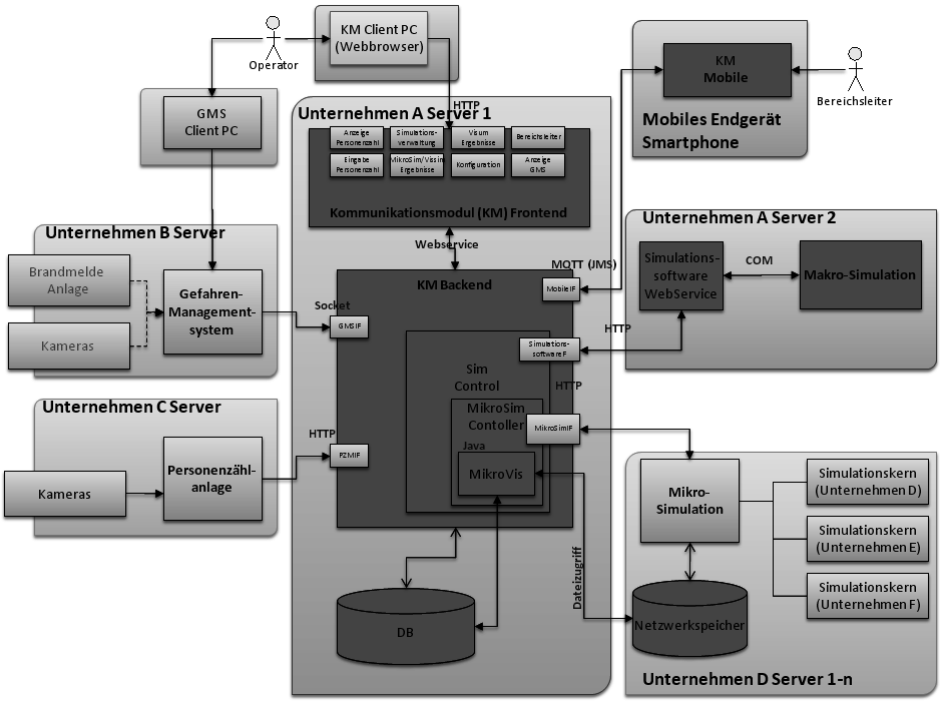


Abbildung 1: Systemarchitektur des Evakuierungsassistenten (Quelle: Hermes-Projekt).

te Systemarchitektur, können wir mit Heidegger als die Ge-stell-Architektur bezeichnen. An verschiedenen Punkten im Netzwerk wird Information entborgen und durch verschiedene Prozesse bestellt. Das Ge-stell fordert vom Operator, den es konstituiert und der es bedient, sein ganzes Geschick ab.[5] Der Operator konstituiert zum einen folglich das System, wird von diesem aber in gleicher Weise definiert: ohne die Technik gäbe es ihn nicht, oder, um es mit Heidegger zu sagen, er begegnet »*nirgends mehr sich selber*« (Heidegger, 1953, 28). Sowohl er als auch die über die mobilen Endgeräte eingebundenen Bereichsleiter (des Sicherheitsdienstes) können mit dem Gestell direkt kommunizieren, da sie a priori Teil des Ge-stells sind, während es für die anderen Akteure des Sicherheitsmanagements prinzipiell nur über Schnittstellen geschieht. Die verschiedenen Module halten unterschiedliche Prozesse vor: zum einen wird über die Brandmeldeanlage und Kameras im Gebäude haustechnische Informationen bestellt und entborgen. Mit diesem sogenannten Gefahrenmanagementsystem bildet sich eine maßgebliche Schnittstelle zu einem weiteren komplexen, ineinander verzahnten System - der Haus- bzw. Gebäudetechnik. Gleiches gilt auch für die mobilen Endgeräte, Smartphones, die ebenso in das Ge-stell der Telekommunikation eingebunden sind. Das Unternehmen C beschäftigte sich mit der Komponente der Personenzählanlage. Auf Basis von Stereo-Kameras wurden an bestimmten Türen in einem definierten Bereich Personenzahlen erhoben, die - zumindest nach Planvorgabe, später aber nicht ausgeführt - in sogenannten »embedded systems« bestellt und entborgen wurden. Die Ge-stell-Architektur trug in ihrem Kern ein sogenanntes Kommunikationsmodul, mit einem Backend und einem Frontend. Die Schnittstellen hierzu waren wesentliche Schwerpunkte der gemeinsamen Entwicklungsleistung im Projekt durch Festsetzungen gleicher Formate, Sprachen und Regeln. Ermöglicht wurde diese Zusammenführung im Kern auch durch eine innere Kontrollfunktion im Backend des Kommunikationsmoduls, die die Ausgabe steuerte. Die Bedingungen der Möglichkeit von Simulation wurden in verschiedenen Simulationskernen auf Basis von mathematischen Voraussetzungen festgelegt. Die einzelnen Module stellen von ihren Relationen zu den anderen Modulen bestimmte, so doch in sich abgeschlossene Regelwerke dar. Die in der Abbildung 1 dargestellte Server-Struktur zeigt auf, dass sich die Netzstruktur zentraler bzw. lokaler Wirkmechanismen entzieht.

Die Arbeiten beruhen maßgeblich auf wissenschaftlichen Theorien

Techniken erscheinen nicht losgelöst von allem in einem gegebenen Moment. Norbert Wiener (1950, 138f.) schrieb: »*It is an interesting reflection that every tool has a genealogy, and that it is descended from the tools by which it has itself been constructed.*« Jede bestimmte Technik hat also ihre Genealogie, die zumindest in Ansätzen auch archäologisch aufzuarbeiten möglich ist. Dies gilt auch für das untersuchte Projekt.

Das Verhältnis von Wissenschaft und Technik erläutert Ihde spricht anhand der These der historisch-ontologischen Priorität von Technik über Wissenschaft (Ihde, 2010, 56ff.). Damit grenzt er sich ab von

5 »*Wir nennen jenes versammelnde Schicken, das den Menschen erst auf einen Weg des Entbergens bringt, das Geschick. (...) Das Ge-stell ist eine Schickung des Geschickes wie jede Weise des Entbergens. Geschick in dem genannten Sinne ist auch das Her-vor-bringen*« (Heidegger, 1953, 25).

Heidegger, welcher der Technik zwar eine ontologische aber keine historische Priorität einräumt. Ihde stellt diesem Argument die Veränderungen in der lebensweltlichen Praxis durch Technik entgegen. Diese Praxis versteht er als Prädisposition des wissenschaftlichen Weltbilds. Im Rahmen des vertrauten Umgangs läuft die Technik folglich der Wissenschaft voraus, ja, bestimmt sogar die Bedingungen und Möglichkeiten von ihr (Ihde, 2010, 72).[6] Bachelard (2002, 216) erklärt, dass jedes Zeitalter seine bestimmte Präzisionsskala, eigene Dezimalgruppen und eigene spezifische Instrumente hat. Es ist Marcuses Verdienst die »*scheinbare Neutralität und Zweckfreiheit der Wissenschaft*« (Nordmann, 2008, 130) dargestellt zu haben, und damit auch die Gefahr der Instrumentalisierung. Er schreibt: »*Die wissenschaftliche Methode, die zur stets wirksamer werdenden Naturbeherrschung führte, lieferte dann auch die reinen Begriffe wie die Instrumente zur stets wirksamer werdenden Herrschaft der Menschen über die Menschen vermittels der Naturbeherrschung*« (Marcuse, 1967, 172f.). Es ist diese Herrschaft der Technik, das ideologisch-politische Element von Technik in der Verhüllung einer vermeintlichen wissenschaftlichen Neutralität, das kritisch betrachtet werden muss in Bezug auf die Verknüpfung von Technik mit einem gesellschaftlichen Wertsymbol wie »Sicherheit«.

Die Spuren der vorhergegangenen Techniken zeichnen sich folglich in den für die zu entwickelnde Technik grundlegenden wissenschaftlichen Theorien nach. Die technische Möglichkeit der Simulation von Fußgängerdynamiken entstammt eines breiteren technisierten Diskurs' über Verkehrsdynamiken im Allgemeinen. In der Modellierung von Evakuierungsdynamiken sind die Spuren der theoretischen Ansätze in entfernteren physikalischen und mathematischen Diskursen zu finden. Es können sieben verschiedene Ansätze unterschieden werden: cellular automata models, lattice gas models, social force models und darauf aufbauenden Ansätzen (vgl. Seyfried u.a., 2006), fluid dynamics models, agent-based models, spieltheoretische Modelle und Modelle basierend auf Versuchen mit Tieren (vgl. Schreckenberg und Sharma, 2001; Xiaoping u.a., 2009). Nahezu alle Modelle entstammen völlig anderen, physikalischen und biologischen Kontexten. Die Abbildung von Fußgängern im Modell abstrahiert diese auf »Teilchen« in komplexen Systemen, die als »Fußgänger« begriffen werden. Obwohl in den letzten Jahren einige Fortschritte auf dem Gebiet der Modellierung gemacht werden konnten, vor allen Dingen auch aufgrund von großflächigen Experimenten - wie sie auch im untersuchten Forschungsprojekt ergänzend durchgeführt wurden - so unterliegen die »Fußgänger« doch noch weitgehend einem hohen abstrakten Reduktionismus. Eine Schwierigkeit besteht vor allen Dingen dahingehend, dass die Kriterien der Kalibrierung und Validierung solcher Modelle weitgehend noch nicht einheitlich festgelegt sind (vgl. Schadschneider und Seyfried, 2009, 28ff.).

Das technischen Komponenten bestehen aus ‚geheimnisvollen' Anlagen, Bindungen und Einheiten, die Ergebnis komplexer und wissenschaftlich vorgegebener Prozesse sind

Wie die Systemarchitektur des Evakuierungsassistenten schon aufgezeigt hat (s. Abb. 1) verschachtelt sich das Ge-stell in mehrere Module, Hülsen, Boxen und Parzellen. Interne Steuerungsmechanismen und Regelkreise dieser Komponente, deren »innere Logik« in Relationen zu anderen Komponenten funktionieren, lassen sich durchaus als »geheimnisvolle« Komponenten begreifen. Das Regelwerk wird dabei von wissenschaftlichen Experimenten und Prozessen vorgegeben und beeinflusst, hält jedoch deutliche handlungsräumliche Implikationen bereit.

Zunächst soll ein Systemtyp herausgegriffen und erläutert werden, der zumindest in der Planungsphase des Projekts integraler Bestandteil war: »embedded systems«. Dieser Systemtyp zeichnet sich definitorisch in der Technologie dadurch aus, dass er eine von anderen Systemen autonom arbeitende Technik darstellt und damit zumeist speziell auf eine Aufgabe zugeschnitten ist. Hierunter fallen beispielsweise die Waschmaschine oder das Antiblockiersystem im Auto. Die im hier vorgestellten Projekt entwickelte Technik sah vor, dass die Personenzählanlage - basierend auf Stereo-Kameras - vollautomatische Bildauswertungen in eingebetteten Systemen vornahm, d.h. an der Kamera direkt. Damit konnte sichergestellt werden, dass lediglich Zahlenwerte entborgen wurden und keine Bilder (von erkennbaren Personen) im komplexen Gesamtsystem bestellt werden. Diese eingebetteten Systeme übernahmen aber noch eine weitere Funktion im Rahmen des soziotechnischen Systems - den Datenschutz. In der öffentlichen Dissemination des Forschungsprojekts und insbesondere der Personenzählung durch Videokameras wurde - auch von Seiten der forschungspolitischen Argumentation - stets darauf hingewiesen, dass keine Bilder erkennbarer Personen bestellt und gespeichert würden, sondern, dass direkt an den Kameras die Bilder ausgewertet und Zählungen vorgenommen würden. Die eingebetteten Systeme fungieren folglich somit auch zur normativen Bereinigung des Realexperiments im Großlabor »Stadion«. Die geheimnisvolle Wirkung solch eingebetteter Systeme ist folglich ihr hybrider Charakter zwischen technischer Funktionalität und Filterung unerwünschter gesellschaftspolitischer Kaskadeneffekte. Umso interessanter ist es, dass das die entwickelte Technik im Forschungsprojekt schließlich aus zeitlichen Gründen auf die Nutzung solcher Systeme verzichten musste, ohne dass es zu Funktionalitätseinbußen für das Gesamtsystem kam.

Mikroskopische Toleranzen der Maschine, interne Organisation und mechanische oder elektronische Triebwerke, die auf einer Mikro-Ebene hergestellt, geplant und konstruiert wurden

Wenn Technik eine Assemblage darstellt, die Betrachtung also ein soziotechnisches System in den

6 Technik kann dabei auch Phänomene verursachen für die es keine wissenschaftliche Theorie gibt, wie der berühmte Streit zwischen Thomas Hobbes und Robert Boyles um die Vakuumpumpe zeigt (Shapin und Schaffer, 1985).

Blick bekommt, und Technik somit menschliche als auch nicht-menschliche Komponente systemisch einschließt, dann bezieht sich das ebenfalls auf die Toleranzen, Organisationen und Triebwerke in ihrer Planung und Konstruktion. Ihdes Definition von High-Tech scheint sich an dieser Stelle zu sehr auf Technik als materielles Artefakt zu beziehen. Der Evakuierungsassistent erfüllt diesen Punkt der Definition durch das komplexe Zusammenspiel von Hard- und Software. Es muss jedoch ergänzt werden, dass ebenso die Toleranzen des Sozialen, die externe Organisation und die soziomechanischen Triebwerke mitberücksichtigt werden müssen. Unter Berücksichtigung dieser Dimension ergaben sich im Forschungsprojekt wesentliche Herausforderungen, die exemplarisch an zwei Beispielen hervorgehoben werden sollen.

Ein Ziel des Projektes war es, durch Modellierung und Simulation von Fußgängerdynamiken die Prognose des menschlichen Bewegungsverhaltens in einem definierten Raum zu ermöglichen. Dabei wurden im Forschungsprojekt zwei Ansätze verfolgt: mikroskopische und makroskopische Simulationen. Erstere befassen sich mit den jeweiligen Menschen als singuläre Agenten, deren individuelles Bewegungsverhalten jeweils modelliert wird. Makroskopische Ansätze verfolgen einen aggregierten Ansatz, das heißt sie unterscheiden nicht zwischen einzelnen Agenten. Menschliches Verhalten zu modellieren erfordert die Quantifizierung von Einflussgrößen, die im Bereich des subjektiven Erlebens liegen und nicht zwangsläufig einer anzunehmenden Rationalität folgen. Wichtig ist, dass die Modellierung von Bewegungsverhalten - deren verschiedenen Ansätze eben kurz erwähnt wurden - darauf beruht Komplexität zu reduzieren durch Quantifizierung bestimmter Parameter und die Umformung in physikalisch, mathematisch abbildbare Einheiten. Dies kann als eine Ent-Anthropomorphisierung von Einflussgrößen verstanden werden. Die Aufbereitung, das heißt die Rückübersetzung der im Frontend des Kommunikationsmoduls ausgegebenen Daten, hin zu Entscheidungen basierend auf dem Verständnis der Repräsentationen durch die Technik ist somit eine Re-Anthropomorphisierung. Es bedarf folglich bestimmter Techniken der Interpretation durch den sogenannten Operator (und sein Geschick), der als menschliche Komponente des Systems zu einem unersetzlichen Baustein des Ge-stells wird.

Aus diesem Grund war ein forderndes Ansinnen im Projekt die hohe Unsicherheit bezüglich der Toleranzen. Es stellte sich zum Beispiel heraus, dass die mikroskopischen Simulationen zwar in ihrer Zeitdimension für die Endnutzer von Interesse waren, weil sie realistischer »aussahen«, die makroskopischen Simulationen hingegen von höherem Wert für Entscheidungssituationen erschienen, da sie weitgehend abstrakt verblieben und somit Handlungsoptionen eher herausforderten. Die Toleranzen des Systems stimmten aber nur begrenzt mit den Heuristiken und Toleranzen des Sicherheitsmanagement, das heißt der Endnutzer/innen, überein.

Hinzu kam, dass die den Simulationen zugrundeliegende Geometrie bzw. die räumlichen Strukturen in gleicher Weise puristisch und abstrakt waren, insbesondere durch ihre Zweidimensionalität. In der makroskopischen Simulation verteilt das System »Lasten« auf bestimmte Knotenpunkte in einem räumlich-abstrakten Netzwerk an möglichen Routing-Optionen. Die Komplexität räumlicher Strukturen konnte dabei nur ansatzweise nachgebildet werden.

Zum zweiten ist die externe Organisation der Implementation des Evakuierungsassistenten in bestehende Entscheidungsstrukturen eine Herausforderung. Zunächst wurde gewünscht und geplant, dass jede in das Forschungsprojekt mit eingebundene Organisation im Sicherheitsmanagement der Arena, an dem der Test erfolgte, einen eigenen, gleichsam autonomen Zugang zum System bekommen sollte. Die räumliche Organisation der Veranstaltungssicherheit in der Arena hat als organisationalen Nukleus eine sogenannte »Skybox«, das heißt ein brandschutztechnisch ertüchtigtes Lagezentrum. In diesem Zentrum befinden sich die Räumlichkeiten der Feuerwehr, der Polizei, der Sicherheits- und Ordnungsdienste sowie bestimmte organisationale Zellen von Betreiber und Veranstalter. Grundsätzlich wurde folglich davon ausgegangen, dass in jedem Raum der betroffenen Sicherheitsorganisationen ein Bildschirm und ein Zugang zum Kommunikationsmodul des Evakuierungsassistenten implementiert würde. Da das Kommunikationsmodul Browser-basiert konzipiert ist, waren solche Zugangsmöglichkeiten technisch umsetzbar. Gleichwohl wurde in verschiedenen Gruppendiskussionen als auch in Einzelgesprächen seitens der organisationalen Vertreter darauf hingewiesen, dass kein gemeinsames Lagezentrum errichtet werden sollte. Grundsätzlich erforderte der Charakter des Evakuierungsassistenten aber eine Einbindung in gemeinsam geteilte Strukturen, da Evakuierungen eine Gesamtkoordination erfordern. Dies stellte möglicherweise die latente inhärente Politik des Evakuierungsassistenten dar (vgl. Winner, 1986).

Zu diesem Zwecke veränderte sich das Anforderungsprofil und richtete sich statt der Forderung nach zugeschnittenen Lösungen für die jeweiligen Organisationen auf eine allgemeine Lösung. In diesem Zuge wurde letztlich, vor allem mit Begründung auf den repräsentativen Charakter des Forschungsprojekts selbst, ein Raum außerhalb der Skybox als gemeinsamen, interorganisationalen Handlungsort konzipiert. Damit wurde die organisationale Sperrigkeit der Technik in Entwicklung deutlich, die sich nur bedingt funktional in bestehende Entscheidungsstrukturen eingliedern ließ. Der »prototypische Charakter« der Technik verhinderte in diesem Fall eine optimale externe Organisation und die Toleranzen des Sozialen, das heißt die Implementationskapazität im soziotechnischen System, erwiesen sich als zu aufsässig und widerspenstig. Es scheint als sei der Evakuierungsassistent vornehmlich zentralisierten Kontrollstrukturen zugänglich, die - aus gutem Grund -

in der Veranstaltungssicherheit nur bedingt gegeben sind und für die Zukunft tendenziell mehrheitlich seitens der Anwender/innen und ihrer Organisationsphilosophien abgelehnt werden.

3 Praktiken, Proximitäten, Präskriptionen und Prototypen

Im Folgenden sollen einzelne Aspekte des Evakuierungsassistenten herausgegriffen, beschrieben und analysiert werden. Dies geschieht mit der Absicht die Einschreibungen, Präskriptionen, zu erfassen, die in der Entstehungsphase in die Technik vorgenommen wurden. Dabei werden die Praktiken der Technikentwicklung mit Beispielen wie die Herstellung von Proximität seitens der Anwender/innen aus dem Projekt dargestellt, bevor in einem zweiten Schritt die normativ-nützliche Dimension von der Entwicklung sogenannter »Sicherheitstechnologien« als Prototypen diskutiert wird. Zuletzt werden alternative Präskriptionen mittels einer Begriffswendung von »Sicherheit« zu »Fürsorge« aufgezeigt.

3.1 Wissenssoziologische Dimension: Sozialwissenschaftliche Forschung und Akteure im Forschungsprojekt

Der Evakuierungsassistent wurde als High-Tech beschrieben, in dessen Kern die Entwicklung einer Software steht zur Optimierung der Entscheidungssituationen bei der Umsetzung potentieller Evakuierungen auf Großveranstaltungen. Die Akteure im Projekt können in vier Gruppen unterteilt werden: Entwickler/innen (das sind Software-Entwickler, Modellierer, Ingenieure), Anwender/innen (Feuerwehr, Polizei, Sicherheitsdienste), den Betreiber (der sowohl Nutzer war, aber ein spezifisches, ökonomisches Interesse an der Entwicklung hatte)[7] und die Sozialwissenschaftler/innen[8], die mit der Begleitforschung und der Ermittlung der Anforderungsprofile vertraut waren.

Die Position der sozialwissenschaftlichen Begleitforscher/innen stellte eine »Scharnier-Funktion« zwischen Anwender/innen und Entwickler/innen dar. Formuliertes Ziel der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung war es die technischen Lösungen optimal an den spezifischen Wünschen und Anforderungen der Nutzer/innen auszurichten. Bereits im Vorfeld sollte somit der Abstimmungs- und Kooperationsbedarf sondiert werden, um in der Entwicklungsphase frühzeitig etwaige Innovationshemmnisse auszuschließen. Der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung kam damit ebenso die Aufgabe der partizipativen Einbindung der Anwender-Gruppen zu. Dieser partizipative Ansatz orientierte sich daran einen gemeinsamen Prozess der Gestaltung und Entwicklung bei der Erarbeitung von technischen Lösungen zu gewährleisten (vgl. Land und Hirschheim, 1983; Hales, 1993; Gabriel u.a., 1995). Damit soll auch sichergestellt werden, dass seitens der Entwickler/innen keine Präskriptionen vorgenommen werden, die später nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Im Rahmen der Entwicklung einer sogenannten »Sicherheitstechnologie« ist der Prozess der technischen Entwicklung aber bereits auf einer politischen Meta-Ebene mit einem Leitbild verknüpft.

Grundsätzlich können sowohl bei Anwendern als auch bei Entwicklern zwei verschiedene Handlungslogiken nachgewiesen werden. Degele (1996, 62) schreibt dazu: »*IngenieurInnen sind in ihrem Tun dem Leitbild der Effizienz sowie einer von Interessen- und Wertkonflikten freien Idealwelt verhaftet.*« Leitbilder sind dabei Verständnismodelle an denen man sich orientiert und die als Visionen über zukünftige Nutzungen den Forschungsprozess vorantreiben (vgl. Dierkes u.a., 1992). Dabei übernehmen die Entwickler/innen in der Entwicklung zwar eine Nutzerorientierung, schließen dabei aber vor allem von sich auf andere. So war es jedenfalls in der Entwicklung des Evakuierungsassistenten zu beobachten, wenn die Anforderungsprofile der Anwender/innen den Entwickler/innen zu vage, zu unbestimmt und zu wechselhaft erschienen. Die Anwender/innen gebrauchten zuweilen inkonsistente Regeln im Umgang mit der Technik, bzw. zeigten starke Ambivalenz in der Aneignung der Technik. Degele (1996, 64) beschreibt die Handlungsorientierungen - in der Materialisierung des technischen Tuns - bei den Ingenieur/innen mit »*funktionaler Effizienz*«, während die Anwender/innen sich auf Basis ihres Erfahrungswissen die Definition von Anwendungsregeln mehr oder weniger systematisch aneignen müssen. Sie schreibt: »*Für ein kontrolliertes Vorgehen müßten SoftwareentwicklerInnen nicht nur um die blinden Stellen (die implizite Anwendung von Artefakten) wissen, sondern sie methodisch in die Entwicklungstätigkeit einbauen. Stattdessen ›verlängern‹ sie ihre verfahrenslogische Kompetenz bis zur tatsächlichen oder imaginären Verwendung, ohne einen Bruch in der Logik wahrzunehmen. EntwicklerInnen wenden Verfahren an, um Artefakte zu entwickeln und NutzerInnen entwickeln Verfahren, um Artefakte anzuwenden*« (Degele, 1996, 65).

Diesen zum Teil gegenläufigen Handlungslogiken konnte durch die Einbindung der Sozialwissenschaftler/innen als Vermittler/innen begegnet werden: zum einen generell durch die frühzeitige Aufnahme von Vermittlungstätigkeiten, aber auch durch gezielte Maßnahmen im Rahmen der Projektentwicklung. Die bereits beschriebene organisationale Sperrigkeit wurde, zumindest in Teilen, aufgelöst durch die Konstruktion eines »Operators«. Die Positionsbeschreibung des Operators - als Modul des soziotechnischen Systems - war wie folgt: ‚Der Operator ist Vermittler zwischen dem technologischen System und

7 »Für den Betreiber kann vor allem eine *wirtschaftliche Effizienz*« (Degele, 1996, 64) angenommen werden. Weder war er maßgeblich in die technische Entwicklung involviert noch galt sein Interesse spezifischen Problemlösungen, was sich in der wiederkehrenden Bekundung, dass »die Arena auch ohne das technische System bereits sicher sei« ausdrückte.

8 Die Autoren mit eingeschlossen.

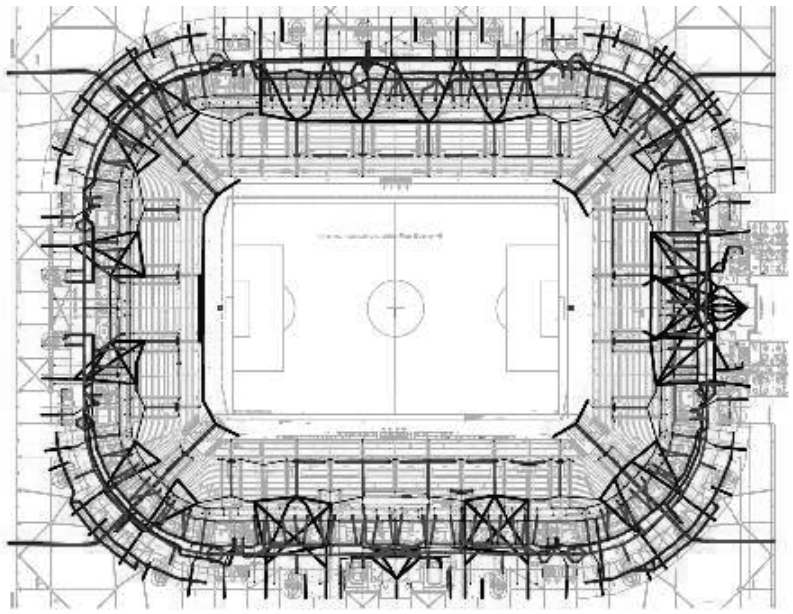


Abbildung 2: Netzwerkmodell des Evakuierungsassistenten (Quelle: Hermes-Projekt).

den Entscheidern im Sicherheitsmanagement. Er sondiert, analysiert und interpretiert die Daten für die Einsatzleiter der Polizei, Feuerwehr und des Sicherheitsdienstes. Er ist mit dem System vertraut und besitzt grundsätzliche Kenntnisse der Gefahrenabwehr'. Dies ermöglicht den Anwender/innen eine Beobachterrolle einzunehmen und so eine -wenngleich virtuelle - Distanz zum technischen System zu bewahren. Damit wird der Gestaltungszwang verringert, und es ergibt sich ein psychologischer Freiraum für die Anwender/innen sich ungehindert mit der Technik vertraut zu machen. Somit kann sich der Aufdringlichkeit der Technik - im Heidegger'schen Sinne - erwehrt werden, was letztlich in der seitens der Anwender/innen geteilten These »das System ist nur so stark wie der Operator« ihren Ausdruck fand. Dabei zeigt sich auch, dass den Anwender/innen Vertrauen und Akzeptanz gegenüber dem soziotechnischen System leichter fallen, durch die Begegnung im soziotechnischen System mit sich selbst, das ist im Operator.

Die Konstruktion des Moduls eines Operators - was gleichsam Ausdruck der Technologisierung von Technik ist - verweist auf eine Technik des Vermittelns und Übersetzens. In Bezug auf das soziotechnische System ist es ist eine Ent-fernung der Anwender/innen im Sinne eines »*Verschwindenmachen der Ferne, das heißt der Entferntheit von etwas, Näherung*« (Heidegger, 2006, 105). Die Ferne des Gegenstands in der Beziehung zwischen technischem Artefakt und den Anwender/innen ist somit die Herstellung von Proximität. Es ist ein Bereitstellen oder Zur-Hand-bringen. Der beschriebene psychologische Freiraum ist folglich in den Worten Luckners (1997, 51) »*der eigentlich die Zuhandenheit*[9] (des Evakuierungsassistenten) *zustandebringende Akt*«. Dadurch, dass die Anwender/innen sich nun nicht mehr mit technischen Widerspenstigkeiten[10] - zum Beispiel die herausfordernde Bedienung des Kommunikationsmoduls, die Erarbeitung von Bedienungsroutinen, etc. - beschäftigen mussten, sondern dies dem Operator überlassen konnten, »näherten« sie sich der eigentlichen Bestimmung des Evakuierungsassistenten dadurch, dass sie unter Zuhilfenahme ihres Erfahrungswissens die Praxistauglichkeit erproben konnten. Sie waren nicht mehr gefordert durch das Übersetzen und Vermitteln, sondern der Operator wurde zu einer Art strukturellen Schnittstelle zwischen dem Sicherheitsmanagement und dem Kommunikationsmodul. Somit wurde der Evakuierungsassistent den Anwender/innen zuhanden.

Normativ-nützliche Dimension: Leitbild »Sicherheit« als Dispositiv

Um zu verstehen wie die begriffliche Konstruktion »Sicherheitstechnologie« zustande kommen konnte, das heißt nachzuvollziehen wie ein »*Behälterbegriff*« (Spreen, 2010, 192) für verschiedene normative Aushandlungsprozesse und Vorstellungen (vgl. Kaufmann, 1970; Zelinka, 1997; Bonß, 1997; Spreen, 2010), in eine programmatische Förderpolitik für Technik gerät, lohnt es sich »Sicherheit« als normalisierendes Dispositiv zu deuten. Michel Foucault (1978, 120) erklärt den Begriff des Dispositiv wie folgt: »*Das ist das Dispositiv: Strategien von Kräfteverhältnissen, die Typen von Wissen stützen und von diesen gestützt werden.*« In Bezug auf Sicherheit geht es folglich darum machtsoziologisch zu verstehen, »*wie Sicherheit als Anordnung oder Ensemble heterogener Elemente funktioniert (d.h. als Dispositiv) und welche Rolle sie in der*

9 Zuhandenheit: »*das Sein des Seienden, wie es zunächst innerweltlich und unthematisch begegnet*«; Vorhandenheit: »*das Sein des Seienden, das vorfindlich und bestimmbar ist*«. (Luckner, 1997, 46)

10 Mit Widerspenstigkeit ist Auffälligkeit, Aufdringlichkeit und Aufsässigkeit gemeint, die an der Zuhandenheit den Charakter der Vorhandenheit hervorbringen (Heidegger, 2006, 74).

(...) *Gesellschaft zu Beginn des 21. Jahrhunderts spielt.*« (Spreen, 2010, 197). Foucault erläutert, dass Dispositive aus verschiedenen Elementen bestehen, unter anderem aus Techniken, Vorstellungen, Raumstrukturen, Diskursen, etc. (Foucault 1978, 119ff.) Diese Sicherheitsdispositive wirken auf die Bevölkerung ein (vgl. Rouff, 2009, 193). Foucault (2006, 76) erläutert: »*Das Gesetz verbietet, die Disziplin schreibt vor, und die Sicherheit hat - ohne zu untersagen und ohne vorzuschreiben, wobei sie sich eventuell einiger Instrumente in Richtung Verbot und Vorschrift bedient - die wesentliche Funktion, auf eine Realität zu antworten, so daß die Antwort die Realität aufhebt, auf die sie antwortet - sie aufhebt oder einschränkt oder bremst oder regelt.*«[11] Sicherheit kann als ein »*Mittel der sozialtechnischen Steuerung*« beschrieben werden (Spreen, 2010, 197) mit dem Ziel Risiken und Gefahren zu minimieren. Foucault behandelt Technik in ihrem Artefakt-Charakter als Teile von Dispositiven, womit die Wirksamkeit der Technik als gesellschaftliche Wirksamkeit begriffen werden kann (vgl. Hetzel, 2008, 288ff.). Die »Sicherheitstechnologien«, die Teil des Sicherheitsdispositiv sind, verschaffen sich folglich Lebensformen und Umwelten, die der Selbsterhaltung günstig sind. Die handlungsräumlichen Implikationen des Evakuierungsassistenten stellen sich somit durch die Konstruktion eines Sicherheits- und Überwachungsraum dar. Der technologisierte Raum unterwirft sich einer bestimmten Herrschaftsform, oder, anders gesagt, durch die staatliche Förderpolitik von High-Tech wird der technologisierte Raum von dieser ordnenden Macht durchzogen.

Damit eröffnet sich die normativ-nützliche Dimension in der Entwicklung von »Sicherheitstechnologien«. Wie können, sollen und wollen wir grundsätzlich technisches Handeln konzipieren? Gerade in Bezug auf das Sicherheitsmanagement von Veranstaltungen stellen sich normative Fragen dadurch, dass Entscheidungen über andere - die Besucher - getroffen werden. Nordmann (2008, 157) formuliert die Fragen wie folgt: »*So geläufig uns einerseits die Figur des für die Sicherheit verantwortlichen Ingenieurs ist, so auffällig ist auch, dass sie uns bisher so selten begegnet ist. Offenbar haben unsere technikphilosophischen Reflexionen die für die Technik wesentlichen Beziehungen zwischen Menschen und Dingen ganz anders konzipiert. Wenn beispielsweise von technischen Entwicklungen und technisierten Lebensformen die Rede ist, wer handelt da eigentlich? Und worauf wird eingewirkt? Und worum geht es dabei?*« Der ethische Raum der Technik und der Wissenschaft wird nun als Labor konzipiert, in dem vieles und alles möglich ist. Doch wie bereits oft hingewiesen wurde, ist die Welt nun selbst zum Labor geworden (vgl. Latour, 2006; Latour 1987). Der Evakuierungsassistenten wird in einem Stadion erforscht auf Basis der Mengendaten tatsächlich anwesender Personen. Es ist ein Realexperiment, das technisch gesehen auf den Eintritt eines Schadensfalls zur verbesserten Kalibrierung hoffen kann, gleichwohl diesen aus ethischen Gründen nicht erzeugen kann. Ohne Schadensfall, das heißt ohne Evakuierung, kann der praktische Nutzen des Evakuierungsassistenten kaum auf seine Tauglichkeit überprüft werden. Im technischen Sinne entstand somit ein ‚ethisches lock-in': aus ethischen Gründen konnte die Funktionalität einer aus (vermeintlich) normativen Gründen entwickelten Technologie nicht überprüft werden. Dies gilt für das soziotechnische System, vor allen Dingen, wenn eine Einbettung in Routinestrukturen des Sicherheitsmanagements so gesehen nicht möglich war. Im Verlauf der Testphase im Projekt kam es zu keiner riskanten Entscheidungssituationen im laufenden Betrieb der Veranstaltungsarena. In diesem Sinne fand folglich keine tatsächliche Erprobung jenseits der internen Funktionalität der technischen Komponenten statt.

Eine wesentliche Erkenntnis im Projekt war die Abkehr der Projektteilnehmer von einem Verständnis des Evakuierungsassistenten als »Entscheidungshilfe«. Aus dem von Alfred Nordmann mit konzipierten Bericht der Europäischen Kommission über die Konvergenz heutiger Schlüsseltechnologien (HLEG, 2004, 45) geht hervor, dass neue Technologien keine Entscheidungsprozesse übernehmen sollten, sondern lediglich die Nutzer/innen bei Entscheidungen unterstützen können. Aus diesem Grunde wurde im Projektverlauf darauf gedrängt den Evakuierungsassistenten als »Umsetzungshilfe« zu thematisieren.

Wo also lässt sich der Sicherheitszugewinn tatsächlich verorten? Das Stadion als solches wurde bereits vor Projektbeginn aufgrund der gesetzlich-technischen Versicherheitlichung gebauter Umwelt als »sicher« klassifiziert. Kompletträumungen[12] von Stadien sind in Deutschland bisher nicht vorgekommen. Das Sicherheitsempfinden der Besucher gilt als hoch. In welche Intentionen, Lebensformen und Strukturen ist der Evakuierungsassistent folglich eingebunden? Seitens der staatlichen Förderpolitik erfüllt das Projekt sein sozialtechnologisches Ziel. Den Akteuren gibt es eventuell mehr Handlungssicherheit. Letztlich wohnt dem Evakuierungsassistent aber ein politischer Charakter durch die Verknüpfung der Technologie mit Sicherheit inne. Es mag zutreffen, dass aus Sicht der Entwickler/innen »Sicherheit« als willkommenes Vehikel dient, um Forschung mit Fördergeldern ermöglicht zu bekommen. Auf der Kehrseite steht aber das Risiko, dass durch solche normalisierende Technikgenese die Möglichkeiten und Potenziale des soziotechnischen Systems nur bedingt ausgenutzt werden kön-

11 An dieser Stelle ist es kurz notwendig auf eine Unterscheidung hinzuweisen zwischen Sicherheit als innenpolitisches Problem (»security«) und Veranstaltungssicherheit (vorrangig eher im begrifflichen Bereich von»safety«), die nur dann zum innenpolitischen Problem wird, wenn es sich um externe Gefahren handelt. Ereignisse wie auf der Love Parade in Duisburg 2010 werden streng genommen seitens der politischen Akteure nicht im Aufgabenbereich des Bundes sondern der Länder bzw. Kommunen betrachtet. Die Unterscheidung ist den politischen Akteuren aber selbst unklar aufgrund der relativen »Neuartigkeit« des Phänomens von Massenveranstaltungen und wurde im Rahmen der Fußball-Weltmeisterschaft 2006 aber ein »Bundesanliegen«.

12 Strenggenommen ist der Evakuierungsassistent in der Sprache der BOS-Organisation ein Räumungsassistent.

nen und das System hinter allen möglichen Anwendungen zurückbleibt.

Als gegenläufigen Trend dazu, bildete sich aber im Projektverlauf ein deutlicher Handlungsbedarf im Bereich der Planung, der Vorfeldanalyse, von Veranstaltungen ab. Es lässt sich folglich feststellen, dass im Bereich der Fachplanung und des Risiko-Managements von Groß- und Massenveranstaltungen durchaus soziotechnische Systeme zum Einsatz kommen könnten, die in ihrer Wirkmächtigkeit mit den Entwicklungen im beobachteten Projekt korrespondieren.

3.2 Alternative Präskriptionen in der Technikgenese

Was vermag der Evakuierungsassistent eigentlich außerhalb der programmatischen Präskription »Sicherheit«, diesem gesellschaftlichen Wertsymbol oder Dispositiv? Betrachtet man seine Wirkmächtigkeit so stellt man fest, dass Techniken des Vertrauens und der Freiheit ebenso möglich ist. Der Evakuierungsassistent zeigt im Modul der Simulation, die schiere Unmöglichkeit der tatsächlichen Erfassung von Fußgängerdynamiken im Modell und die Grenzen der Repräsentation des menschlichen Orientierungsverhaltens. Er zeigt den Wunsch und Willen der Akteure auf Basis vertrauter Kommunikation die Freiheit erlebnisintensiver Veranstaltungen zu gewährleisten und sich mit dem Schutz von Menschen zu befassen. Der Evakuierungsassistent kann als eine Technik der Fürsorge beschrieben werden, als Weise der Berücksichtigung des »Mitseins«. Die Anderen begegnen uns im Horizont des Zu- und Vorhandenen mit. »*Dieses Seiende wird nicht besorgt*«, so schreibt Heidegger (2006, 121), »*sondern steht in der Fürsorge.*« Es ist eine »*vorspringend-befreiende*« Fürsorge und keine »*einspringend-beherrschende*« Fürsorge, die letztlich wünschenswert ist (Luckner, 1997, 57). Diese Fürsorge betrifft die Existenz des Anderen, »*und nicht ein Was, das er besorgt, verhilft dem Anderen dazu, in seiner Sorge sich durchsichtig und für sie frei zu werden*« (Heidegger, 2006, 122). Bollnow (1955, 113f.) wies auf den die Sorge übersteigenden Horizont der Hoffnung hin, und diese Hoffnung muss sich von Optimismus unterscheiden dadurch, dass sie in die Gegenwart gezogen wird und frei wird von utopischem (bzw. dystopischen) Denken (vgl. Massumi, 2010, 25). Genau damit beginnen wir die gestaltende Kraft von Technik zu begreifen - als »Manövrierbereich« des uns zur Verfügung stehenden Maßes an Freiheit (Massumi, 2010, 29) - ohne in einen Determinismus und Pessimismus zu geraten, oder zum Spielball politischer Macht über etwas zu werden. Genau hier beginnt die Gestaltung der Zukunft, durch die Auflösung und Enthüllung normativer Vorgaben, welche eine ‚bestimmte' Zukunft in spezifische soziotechnische Handlungsweisen hinein legen möchten. Kurz gesagt: die Zukunft wird nicht durch die Entwicklung von »Sicherheitstechnologien« sicherer.

Massumi (2010, 41) beschreibt seine Vorstellung politischen Handelns - was hier freizügig auf technisches Handeln angewendet werden kann: »*Die Idee ist, dass es Möglichkeiten gibt, direkt auf der Ebene der Zusammengehörigkeit Einfluss zu nehmen, auf der Ebene, auf der die Körper an sich zusammenrücken und zusammenkommen. Dabei müsste eine Bewertung des kollektiven Potenzials einbezogen werden* (...). *Es wäre eine Fürsorge [caring] für die Beziehungen zwischen Dingen als solche - eine Politik der Zusammengehörigkeit anstatt einer Politik der Identität, eine Politik des korrelierten Entstehens anstatt getrennter Interessensbereiche, die einander anziehen oder auf vorhersehbare Weise aneinandergeraten.*« Dies könnte die Zukunft solcher Forschungsprojekte sein, in der wir Prototypen einer Welt entwickeln, in der wir leben und arbeiten wollen. Wir könnten beginnen Präskriptionen vorzunehmen, die uns die Möglichkeiten und Techniken für und von einer besseren Welt in der Zukunft vorgeben. Wir könnten beginnen weniger uns bedrohende Zukünfte in Form immer erstaunlich werdender Szenarien als »*Quasi-Ursache*« (Massumi, 2010, 111) unseres (technischen) Handelns zu begreifen, sondern mittels anwendungsorientierter Techniken der Fürsorge dem offenen Pluralismus der Zukünfte mutig entgegen schauen.

4 Konklusion

Kehren wir zurück zu der weiter oben aufgeworfenen Frage nach den ‚Stoffresten', zu den Unterbrechungen, Vereitelungen und dem Unfüglichen (Mersch, 2010, 13). An welchen Stellen wurde die Frage gestellt »Ist das Technik, oder kann das weg?« Wo wurde der Evakuierungsassistent aufdringlich, aufsässig und auffällig? Es sind genau diese Fragen, die interessieren, wenn wir eine Erzählung über die zukünftige Genese von Technik konstruieren und wenn wir uns dem kontingenten Charakter von Technik nähern wollen.

Letztlich vermag der Evakuierungsassistenten Personen zählen (deren Zahlen nicht mit dem Augenmaß übereinstimmten), Räumungszeiten angeben (die nur zum Teil realistisch erschienen), Fluchtwege vorschlagen (die bestimmte mögliche Wege nicht berücksichtigen), neue Informationen für das Einsatzmanagement im Notfall liefern (die in der zeitlichen Kürze der Notfallsituationen alternativlos bleiben würden) und bei der Umsetzung von Räumungen Kommunikation erleichtern (obwohl die mobilen Endgeräte im Stadion keinen Empfang hatten). In welcher Weise kann man also zwischen Erfolg und Nicht-Erfolg unterscheiden? Zum einen kann das Verständnis solcher »prototypischer« Entwicklungen als ein »Scheitern auf Zeit« begriffen werden, da weder das soziotechnische System erhalten bleibt geschweige denn das technische Artefakt.

Die Wirkmächtigkeit und Zukunftsweisung solcher technischen Entwicklungsprojekte zeigt sich aber in verborgener Hinsicht, oder besser gesagt: ergeben sich als Nebenproduktion. Nicht das, was das System kann, ist entscheidend, sondern das, was es verändert, wie zum Beispiel soziale Praktiken und politische Diskurse. Zum einen gibt der Evakuierungsas-

sistent den Akteuren Handlungssicherheit (vgl. Pohl und Runkel, 2012). Zum einen geschieht dies durch Dissemination der »Projektergebnisse« als auch zum anderen durch eine fortwährende Netzwerkbildung. Es haben sich neue Kommunikationsstrukturen herausgebildet und es wurden und werden (neue) Beziehungen geknüpft. Gleichzeitig kann für den Sicherheitsdienst eine Professionalisierung festgestellt werden, als dass diesem von den tradierten Sicherheitsorganisationen »auf Augenhöhe« begegnet wurde und dieser wiederum offen über organisatorische Defizite nachdachte - zum Beispiel die Einführung einer Führungsassistenz im Sicherheitsdienst. Gleichermaßen kann der Sicherheitsdienst strukturelle Herausforderungen in seiner Branche gezielt ansprechen und politischen Handlungsbedarf bekunden. Grundsätzlich hat der Evakuierungsassistent als soziotechnisches System Aufmerksamkeit für das politisch eher vernachlässigte Thema der Veranstaltungssicherheit generiert. Durch die Ereignisse in Duisburg 2010, welches in die Projektlaufzeit hineinfiel, wurde dem Forschungsverbund seitens politischer Akteure viel Interesse und Aufmerksamkeit entgegengebracht.

Dies sind alles Aspekte, die der Wirkmächtigkeit soziotechnischer System in ihrer Genese zufallen, dadurch, dass soziale und technische Innovationen zusammenfallen. Darüber hinaus wird auch der dem technischen Artefakt innenwohnende politische Charakter deutlich (vgl. Winner, 1986, 19ff.; Ihde, 2010, 82f.), wenn es dezidiert um »Sicherheitstechnologien« geht und vor allem im Rahmen der Ereignisse der Love Parade 2010 seitens der politischen Akteure die Dissemination des Forschungsprojekts maßgeblich vorangetrieben wird.

Analysiert man nun die Erfahrungen der Technikgenese im Projektverlauf, so lässt sich anhand der Aufdringlichkeit, Aufsässigkeit und Auffälligkeit des Evakuierungsassistenten ein zukünftiger Gestaltungsspielraum klar sondieren.

Die durch das Projekt gestärkte interorganisationale Zusammenarbeit lässt für die Zukunft erhoffen, dass es vor allen Dingen die Anwender sind, die in ihren jeweiligen Handlungsfelder offene Bereiche möglicher Innovation bekunden und in Richtung der sozialwissenschaftlichen als auch ingenieurwissenschaftlichen Forschung kolportieren. Dies trägt der erwartbaren Herausforderung Rechnung Handeln unter Unsicherheit weiterhin möglich und robust zu machen. Dabei stehen weniger totale, ultimativ vernetzte Systeme im Vordergrund, sondern möglicherweise eher der gestalterische Einfluss auf bisher wenig bedachte Teilbereiche oder gar unbeachtete lebensweltliche Nischen von bisher unbeobachteter Tragweite wie im Falle der Veranstaltungssicherheit. Es ist anzunehmen, dass sich die gängigen Handlungsformen dabei nicht so sehr von großangelegten Berechnungen komplexer Zusammenhänge leiten lassen, sondern vielmehr das »*Entwicklungsmanagement und -pflege*« (Wersig, 2009) kontingenter Pfade der Gefährdungspotentiale im Vordergrund steht. Dabei wird sich vor allem der Fokus von DER »Sicherheit« (vgl. Gerhold, 2010) auf die Sicherung bestimmter, seitens der Anwender zu identifizierender Handlungsspielräume verschieben.

Einen wesentlichen Beitrag in solchen interdisziplinären Forschungsverbünden werden die Geistes- und Sozialwissenschaften leisten, deren explizites Angebot an die Ermöglichung zukünftiger Handlungsspielräume vor allem der gestalterische Einfluss auf Diskurse sein wird. Nicht die normative Vorgabe festgelegter Zukünfte - und die Prämisse des Begriffs »Sicherheit« vor zukünftigen Bedrohungen füllt die Gegenwart aus als »*virtuelle Ursache*« (Massumi 2010: 129) - bestimmt demnach technische Entwicklungspfade, sondern technisches Handeln in der Gegenwart ermöglicht die aktive Einflussnahme auf wünschenswerte Zukünfte.

Die konstruktive Hoffnung für den »*gemeinsamen Verantwortungsbereich von Politik, Wissenschaft, Unternehmen und Gesellschaft*« (Gerhold, 2010, 27) der Sicherung von Handlungsspielräumen und des Schutzes vor unliebsamen Unbestimmtheiten, qualvollem Scheitern und Gefährdungen liegt folglich in dem von Anwendern induzierten Entwicklungsmanagement potentieller Herausforderungen und der gestalterischen Diskursforschung. Die Herausbildung und Genese soziotechnischer Systeme kann so mit qualitativ zementierten und gesellschaftlich akzeptierten Präskriptionen erfolgen.

5 Über die Autoren

Simon Runkel: Diplom-Geograph, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Bonn am Geographischen Institut, Studium der Geographie, Psychologie, Friedens- und Konfliktforschung sowie Kunstgeschichte an den Universitäten Marburg, UC Los Angeles und Bonn, forscht zur räumlichen Organisation von Veranstaltungssicherheit, Crowd Management, Methodenentwicklung und Theoriebildung in der Kultur- und Sozialgeographie.

Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, 0228-73-1653, runkels@uni-bonn.de

Jürgen Pohl: Professor für Sozialgeographie an der Universität Bonn, Studium der Geographie, Volkswirtschaftslehre sowie Stadt- und Raumplanung an der Technischen Universität München, Forschung zur Risikowahrnehmung insbesondere von Hochwasser- und Erdbeben-Ereignissen sowie zu Warnsystem im Bereich von Naturrisiken und menschlicher Sicherheit. Zahlreiche Publikationen und Vortragstätigkeiten im Feld der Risikoforschung und Umweltwahrnehmung, der Netzwerkforschung und der angewandten sowie theoretischen Geographie.

Meckenheimer Allee 166, 53115 Bonn, 0228-73-1653, pohl@geographie.uni-bonn.de

6 Literaturverzeichnis

Anderson, L (2006) Analytic Autoethnography. In: Journal of Contemporary Ethnography 35, S. 373-395.

Asdonk, J, Bredeweg, U und U Kowol (1994) Evolution in technikerzeugenden und technikverwendenden Sozialsystemen - dargestellt am Beispiel des Werkzeugmaschinenbaus. In: Rammert, W und G Bechmann (Hrsg.) (1994) Technik und Gesellschaft. Jahrbuch 7: Konstruktion und Evolution von Technik. Campus Verlag, Frankfurt am Main. S. 67-94.

Bachelard, G (2002) The Formation of the Scientific Mind. Clinamen Press, Manchester.

Bollnow, O F (1955[2]) Neue Geborgenheit. Das Problem einer Überwindung des Existentialismus. W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart.

Bonß, W (1997) Die gesellschaftliche Konstruktion von Sicherheit. In: Prüfert, A, Lippert, E und G Wachtler (Hrsg.) (1997) Sicherheit in unserer unsicheren Gesellschaft. VS Verlag, Wiesbaden. S. 21-41.

Collins, H und T Pinch (1998) Der Golem der Technologie. Wie die Wissenschaft unsere Wirklichkeit konstruiert. Berlin Verlag, Berlin.

Degele, N (1996) Die Entwicklung und Nutzung von Software. In: Zeitschrift für Soziologie, 25 (1), S. 58-70.

Degele, N (2002) Einführung in die Techniksoziologie. Wilhelm Fink Verlag, München.

Dierkes, M (1987) Technikgenese als Gegenstand sozialwissenschaftlicher Forschung - Erste Überlegungen. In: Mitteilungen des Verbunds Sozialwissenschaftliche Technikforschung, Heft 1. S. 154-183.

Dierkes, M und L Marz (1991) Technikakzeptanz, Technikfolgen und Technikgenese. Zur Weiterentwicklung konzeptioneller Grundlagen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung. In: Jaufmann, D und E Kistler (Hrsg.) (1991) Einstellungen zum technischen Fortschritt: Technikakzeptanz im nationalen und internationalen Vergleich. Campus, Frankfurt am Main. S. 157-187.

Dierkes, M, Hoffmann, U und L Marz (1992) Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Edition sigma, Berlin.

Dierkes, M und K Hähner (1999): Konzeptentwicklung von Technikfolgenabschätzung: Rückblick und Ausblick. In: Petermann, T und R Coenen (Hrsg.) (1999) Technikfolgenabschätzung in Deutschland - Bilanz und Perspektiven. Campus Verlag, Frankfurt am Main.

Ellul, J (1964) The Technological Society. Vintage Books - Alfred A. Knopf/Random House, Toronto.

Foucault, M (1978) Dispositive der Macht: Über Sexualität, Wissen und Macht. Merve Verlag, Berlin.

Foucault, M (2006) Sicherheit, Territorium, Bevölkerung. Geschichte der Gouvernementalität. Band I. Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Gabriel, R, Knittel, F, Krebs, S und I Maucher (1995) Einsatz und Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen aus Anwender- und Benutzersicht. In: Wirtschaftsinformatik, 37 (1). S. 24-32.

Galison, P (2006) Breakdown. In: Selinger, E (Hrsg.) (2006) Postphenomenology: A Critical Companion to Ihde. SUNY Press, Albany. S. 162-171.

Gerhold, L (2010) Sicherheit in Zukunft. Explorationsstudie zu zukünftigen Anforderungen an die Sicherheitsforschung. In: Schriftenreihe Forschungsforum Öffentliche Sicherheit, 1, Berlin.

Grunwald, A und Y Julliard (2005) Technik als Reflexionsbegriff. Zur semantischen Struktur des Redens über Technik. In: Philosophia naturalis, Heft 1. S. 127-157.

Hales, M (1993) User Participation in Design - What it Can Deliver, What it can't and What this Means for Management. In: Quintas, Paul (Hrsg.) (1993): Social dimensions of systems engineering. People, Processes, Policies and Software Development. Horwood, New York. S. 215-235.

Häußling, R (1998) Die Technologisierung der Gesellschaft. Eine sozialtheoretische Studie zum Paradigmenwechsel von Technik und Lebenswirklichkeit. Königshausen & Neumann, Würzburg.

Heidegger, M (1953) Die Frage nach der Technik. In: Heidegger, Martin (2000): Vorträge und Aufsätze (1936-1953). Band 7, I. Abteilung - Veröffentlichte Schriften 1910-1976. Gesamtausgabe. Vittorio Klostermann, Frankfurt am Main.

Heidegger, M (2006[19]) Sein und Zeit. Max Niemeyer Verlag, Tübingen.

Heijl, P (1985) Konstruktion der sozialen Konstruktion. Grundlinien einer konstruktivistischen Sozialtheorie. In: v.Foerster, H, v.Glasersfeld, E und P M Hejl (Hrsg.) (2010[12]) Einführung in den Konstruktivismus. Veröffentlichungen der Carl-Friedrich-von-Siemens-Stiftung, 5. Piper, München.

Hetzel, A (2008): Technik als Vermittlung und Dispositiv. Über die vielfältige Wirksamkeit der Maschinen. In: Gamm, G und A Hetzel (Hrsg.) (2008) Unbestimmtheitssignaturen der Technik. Eine neue Deutung der technisierten Welt. Transcript Verlag, Bielefeld. S. 275-296.

v.Hippel, E (1976) The dominant role of users in the scientific instrument innovation process. In:

Research Policy, 5. S. 212-239.

HLEG (High Level Expert Group) »Foresighting the New Technology Wave«) (2004): Converging Technologies - Shaping the Future of European Societies. Abrufbar unter: *http://www.philosophie.tu-darmstadt.de/media/philosophie_nanobuero/pdf_2/nordmannalfredconvergingtechnologies shapingthefutureofeuropeansocieties.pdf* (letzter Zugriff am 10. Februar 2012).

Ihde, D (1977) Experimental Phenomenology. Putnam, New York.

Ihde, D (1986) On Non-Foundational Phenomenology. Fenomenografiska notiser 3. Institutionen för pedagogik, Göteborg.

Ihde, D (1993) Postphenomenology. Northwestern University Press, Evanston.

Ihde, D (2010) Heidegger's Technologies. Postphenomenological Perspectives. Fordham University Press, New York.

Kaufmann, F-X (1973[2]) Sicherheit als soziologisches und sozialpolitisches Problem. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart.

Land, F und R Hirschheim (1983) Participative system design: rationale, tools and technique. In: Journal of Applied Systems Analysis 10. S. 91-107.

Law, J (2002) Aircraft Stories. Duke University Press.

Latour, B (1987) Science in Action. How to Follow Scientists and Engineers through Society. Harvard University Press, Cambridge.

Latour, B (1996) Aramis, or Love of Technology. Harvard University Press.

Latour, B (2006) Gebt mir ein Laboratorium und ich werde die Welt aus den Angeln heben. In: Belliger, A und D J Krieger (Hrsg.) (2006) ANThology. Ein einführendes Handbuch zur Akteur-Netzwerk-Theorie. Transcript, Bielefeld. S. 103-134.

Luckner, A (1997[2]) Martin Heidegger >>Sein und Zeit<<. Ferdinand Schöningh, Paderborn.

Massumi, B (2010) Ontomacht. Kunst, Affekt und das Ereignis des Politischen. Merve Verlag, Berlin.

Marcuse, H (1967) Der eindimensionale Mensch. Studien zur Ideologie der fortgeschrittenen Industriegesellschaft. Luchterhand, München.

Mersch, D (2010) Posthermeneutik. Deutsche Zeitschrift für Philosophie, Sonderband 26. Akademie Verlag, Berlin.

Mumford, L (1974) Mythos der Maschine. Kultur, Technik und Macht. Europaverlag, Wien.

Nordmann, A (2008) Technikphilosophie - zur Einführung. Junius, Hamburg.

Pinch, T und W Bijker (1987): The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other. In: Bijker, W, Hughes, T und T Pinch (Hrsg.) (1987) The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology. MIT Press, Cambridge. S. 17-50.

Pohl, J und S Runkel (2012) Sicherheit und Vertrauen: Technologieakzeptanz und Handeln der Verantwortlichen. In: Wolf, K-D (Hrsg.) (2012) InnoSecure - Tagungsband, Velbert/Heiligenhaus, 23.-24.05.2012. VDE Verlag, Berlin.

Rammert, W (1983) Soziale Dynamik der technischen Entwicklung. Theoretisch-analytische Überlegungen zu einer Soziologie der Technik am Beispiel der "science-based industry". Westdeutscher Verlag, Opladen.

Rammert, W (1988) Das Innovationsdilemma. Technikentwicklung im Unternehmen. Westdeutscher Verlag, Opladen.

Rammert, W und C Schubert (Hrsg.) (2006) Technografie: Zur Mikrosoziologie der Technik. Campus Verlag, Frankfurt am Main.

Riis, S (2008) Review Essay: Postphenomenology: 'Festschrift' for Don Ihde (Under Consideration: Evan Selinger's Postphenomenology: A Critical Companion to Ihde.) In: Philosophy Social Criticism 34 (4), S. 449-457.

Rouff, M (2008) Das Problem des Neuen in der Technik. In: Gamm, Gerhard und Andreas Hetzel (Hrsg.) (2008): Unbestimmtheitssignaturen der Technik. Eine neue Deutung der technisierten Welt. S. 169-182.

Rouff, M (2009[2]) Foucault-Lexikon. UTB, Paderborn.

Schadschneider, A und A Seyfried (2009) Empirical Results for Pedestrian Dynamics and their implications for Cellular Automata Models. In: Timmermans, H (Hrsg.) (2009): Pedestrian Behavior. Models, Data Collection and Applications. Emerald Group, Bingley. S. 27-43.

Schreckenberg, M und S D Sharma (Hrsg.) (2001) Pedestrian and Evacuation Dynamics. Springer, Berlin.

Seyfried, A, Steffen, B und T Lippert (2006) Basics of modeling the pedestrian flow. In: Physica A, 368. S. 232-238.

Shapin, S und S Schaffer (1985) Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the experimental life. Princeton University Press, Princeton.

Sloterdijk, P (2004) Sphären III: Plurale Sphärologie. Schäume. Suhrkamp, Frankfurt am Main.

Spreen, D (2010) Die Sicherheit der Weltgesellschaft. In: Groenemeyer, A (Hrsg.) (2010) Wege der Sicherheitsgesellschaft. Gesellschaftliche Transformationen der Konstruktion und Regulierung innerer Unsicherheiten. VS Verlag, Wiesbaden. S. 192-229.

Vaughan, D (1996) The Challenger Launch Decision. Risky Technology, Culture and Deviance at NASA. The University of Chicago Press, Chicago.

Wersig, G (2009) Zukunftsentwicklung aus postmoderner Perspektive. In: Popp, R und E Schüll (Hrsg.) (2009) Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. S. 51-75.

Wiener, N (1950) The Human Use of Human Beings. Houghton Mifflin, Boston.

Winner, L (1986) The Whale and the Reactor. A Search for Limits in the Age of High Technology. UCP, Chicago.

Xiaoping, Z, Tingkuan, Z und L Mengting (2009) Modeling crowd evacuation of a building based on seven methodological approaches. In: Building and Environment 44. S. 437-445.

Zelinka, U (1997) Sicherheit - ein Grundbedürfnis des Menschen? In: Prüfert, Andreas, Lippert, E und G Wachtler (Hrsg.) (1997) Sicherheit in unserer unsicheren Gesellschaft. VS Verlag, Wiesbaden. S. 43-57.