

Digitalisierung - Positionspapier der Arbeitsgruppe CaDS

Martin Becke (Martin.Becke@HAW-Hamburg.de)

CaDS - Communication and Distributed Systems

Mit *Digitalisierung* ist ein aktuell fortschreitender Prozess umschrieben, der viele Bereiche des Lebens berührt oder berühren wird. *Digitalisierung* ist in der öffentlichen Diskussion angekommen, dennoch fällt die Einordnung des Begriffes, sowohl technologisch als auch gesellschaftspolitisch, schwer. Die CaDS Arbeitsgruppe versucht sich mit diesem Papier in der aktuellen Entwicklung zu positionieren und aktiv in die Diskussion einzubringen.

Es gibt nicht wenige Stimmen, die die Auswirkungen der *Digitalisierung* in ähnlicher Form beschreiben, wie die der ersten industriellen Revolution. Insbesondere die Auswirkungen auf wirtschaftliche und soziale Verhältnisse werden mitunter dramatisch und nicht nur positiv beschrieben. Zudem werden die Diskussion aus Sicht der CaDS Arbeitsgruppe auch sehr häufig sehr diffus geführt, nicht nur in Hinblick auf deren Auswirkungen, Anforderungen und Ziele, sondern auch auf Hinblick ihrer technologischen Machbarkeit.

Verwehren sollte man sich dieser Diskussion dennoch nicht, denn bereits heute haben bestimmte Entwicklungen unbestritten direkten Einfluss auf verschiedene Teile des Lebens und der Gesellschaft, die von jedermann wahrgenommen werden können. So erkennt jeder, dass die *Digitalisierung* dazu beiträgt, zum Beispiel, menschliche Arbeitsabläufe zu optimieren, neu zu gestalten oder gar durch digitale Systeme zu ersetzen und dies geschieht in einem noch viel größeren Rahmen, als dies durch die erste Welle der Automatisierung zu beobachten war. So können alleine die heutigen Auswirkungen auf die Arbeitswelt in vielfältiger Ebene diskutiert werden und sowohl paradiesische Verhältnisse zeichnen oder als Horrorszenario dienen. Aber in welchem Maße die Einflüsse auch immer wirken werden, oder in der historischen Nachbetrachtung zu beurteilen sind, festzustellen ist, dass die Entwicklungen, um den Begriff der *Digitalisierung*, ernst genommen werden müssen.

Daher möchten wir uns als CaDS Arbeitsgruppe dieser Diskussion öffnen und mit allen Interessierten die offenen Fragen politisch, technologisch und soziologisch diskutieren. Insbesondere möchte die CaDS Arbeitsgruppe dazu beitragen die Diskussion differenzierter und strukturierter anzugehen, da diese nicht selten den Bezug zum technisch Machbaren

verliert und mitunter gar in Science-Fiction abdriftet.

1 DIE ROLLE DER ARBEITSGRUPPE CADS

Die CaDS Arbeitsgruppe an der HAW Hamburg fokussiert sich auf Fragen der Telekommunikation und Infrastruktur und sieht sich mit diesen Themen im Zentrum der *Digitalisierung*.

Doch wie immer wieder aktuelle Ereignisse zeigen, nicht zuletzt immer wieder sichtbar in den Medien durch großflächige Ausfälle von Systemlandschaften, sehen wir uns im Bereich der Infrastruktur nur bedingt auf die Herausforderungen der *Digitalisierung* vorbereitet. So kann man in vielen Teilen behaupten, dass die Infrastruktur von heute noch nicht mal für die Herausforderungen von heute gerüstet ist, geschweige denn für die zukünftigen Herausforderungen im Kontext der *Digitalisierung*.

Für uns Techniker ist die *Digitalisierung* in erster Linie eine Entwicklung, die sich aus technologischen Weiterentwicklungen ergibt und sich in unterschiedlichen Ausprägungen zeigt. Als vergleichendes Beispiel darf die Dampfmaschine als Schlüsseltechnologie für die erste industrielle Revolution genannt werden, die wiederum bestimmte technologische Entwicklungen vorantrieb. Wenn man nun die Dampfmaschine mit der Entwicklung des Computers vergleicht, befinden wir uns in einer Phase, wo sich weiterer Fortschritt aus dieser Schlüsseltechnologie Computer entwickelt. Als Informatiker begleiten wir diese Entwicklung bereits über Jahre und für uns erscheint sie wie eine natürliche Evolution. Neu ist, dass diese Entwicklungen nun einen Status erreicht hat, der skaliert und auch als verändernd von der Gesellschaft wahrgenommen wird. Diese Veränderungen lassen sich primär durch ausgereifere Analysewerkzeuge z.B. im Bereich von Big Data und der umfangreichen Vernetzung von Objekten beschreiben, die immer kleiner und leistungsfähiger werden, und immer mehr Einzug in den Lebensalltag halten. So kann diese Entwicklung mit der bereits durchgeführten Etablierung eines leistungsstarken Stromnetzes verglichen werden, welches den elektrischen Fortschritt vor Jahren in jeden Privathaushalt brachte. So war auch vor der Etablierung der Infrastruktur die Funktionsweise von elektrischen Geräten den Technikern bereits bekannt, der Einfluss auf die Gesellschaft und der

Nutzen wurde aber erst mit vorhandener Infrastruktur deutlich. Am Beispiel des Stromnetzes ist somit durchaus die Bedeutung des Aufbaus, Ausbaus und Betrieb von Infrastruktur für die *Digitalisierung* zu erkennen. Die Arbeitsgruppe CaDS möchte das Bewusstsein für dessen Bedeutung stärken und sich auf die Entwicklung geeigneter und notwendiger Infrastruktur konzentrieren, die im Zuge der *Digitalisierung* aufgebaut, ausgebaut und betrieben werden muss.

Aus Sicht der CaDS Arbeitsgruppe kann der Vernetzung, dem Aufbau und Ausbau der Infrastruktur nicht genug Bedeutung für den Fortschritt und die Auswirkungen der *Digitalisierung* beigemessen werden und damit ist nicht nur der physikalische Ausbau von Glasfasernetzen gemeint. Nochmal im Vergleich zum Stromnetz: Am Ende war es sicher erst die elektronisch betriebene Glühbirne und Waschmaschine, die den Mehrwert für den Normalbürger verdeutlichte. Doch ist zu erwähnen, dass jedem einzelnen Elektrogerät wichtige Entscheidungen vorausgegangen sind, die weit über das Verlegen eines Kabels hinausgingen. Dem Erfolg der elektrischen Waschmaschine gingen zum Beispiel Fragen voraus, welche die Stromgewinnung, den Transport oder den Anschluss betrafen. So war zum Beispiel eine erste wichtige Entscheidung im damalig sogenannten "Stromkrieg", nach einem erbitterten Streit zwischen Westinghouse und Edison, zugunsten der Wechselspannung gefallen. Auch heute sind sich die Spezialisten uneins über den optimalen technologischen Aufbau und Ausbau der Infrastruktur für die zukünftigen Herausforderungen der *Digitalisierung* und es braucht noch viele verschiedene Untersuchungen, um Argumente für eine gute Entscheidung zu erhalten. Dabei sind die Fragen nicht selten nur rein technologischer Natur, sondern umfassen auch Herausforderungen in der Organisation und der politischen Verantwortung.

Die CaDS Arbeitsgruppe möchte helfen Antworten auf die technologischen Fragen, aber auch auf Fragen der Netzpolitik, zu finden. Denn Entscheidungen im Bereich Besitz, Eigentum, Zugang, Betrieb und der Wartung haben wiederum einen direkten Einfluss auf das Design und die Architektur der Infrastruktur und der technologischen Lösungen die zu entwickeln und zu untersuchen sind. Diese Fragen sind sowohl im nationalen, wie auch international zu diskutieren. Hier spielt insbesondere eine aktive Teilnahme an Diskussionen in Standardisierungs-, Regierungs- und Nichtregierungsorganisationen eine bedeutende Rolle. Die CaDS Arbeitsgruppe hat den Anspruch hierbei für eine offene Architektur einzutreten, die jedem einen gleichberechtigten Zugang erlaubt und ermöglicht. Dieser Anspruch an die Infrastruktur ist nur mit viel Überzeugungsarbeit durchzusetzen, da sie mitunter gegen die wirtschaftlichen Interessen von Unternehmen, aber auch Regierungen durchzusetzen ist. Im besten Fall aber gelingt es im gemeinsamen Konsens durch einen Austausch geeigneter Argumente, denen eine wissenschaftliche Analyse vorausgegangen ist.

2 WEITERE ENTWICKLUNG VON CADS

Sowohl an der politischen, als auch technischen Entwicklungen möchte die CaDS Arbeitsgruppe aktiv teilhaben. Es sollen Infrastrukturfragen im Bereich der Forschung bearbeitet werden, die zum Beispiel die Entwicklungen rund um das Internet der Dinge (IoT) unterstützen und voranbringen.

Neben den Entwicklungen im Internet sind zudem auch die weiteren peripheren Netzwerke, wie sie zum Beispiel in einem Haus- oder einem Unternehmen existieren, sehr interessant. Hier liegen insbesondere die Einbindung neuer Entwicklungen im Fokus, wie sie mit autonomen Systemen oder der VR/AR Entwicklung beschrieben werden können. Diese Technologien stellen sehr spezielle Herausforderungen an die Infrastruktur, welche diesen gerecht werden muss.

Für ein besseres Verständnis des selbstgesteckten Aufgabenbereiches der CaDS Arbeitsgruppe soll nochmal kurz auf die Glühbirne und die Waschmaschine verwiesen werden, wo für die CaDS Arbeitsgruppe nicht die Entwicklung der Glühbirne oder die Waschmaschine im Fokus steht, sondern der Aufbau einer robusten und verlässlichen Infrastruktur für deren Betrieb. Wir möchten den Prozess der *Digitalisierung* durch geeignete Infrastrukturprojekte begleiten und mitformen.

Aus Sicht der CaDS Arbeitsgruppe ist das wahre Potential der *Digitalisierung* weder mittelfristig, noch langfristig seriös einzuschätzen. Dies erschwert die Entwicklung einer geeigneten Infrastruktur natürlich immens. Sicher ist aber, dass wir die Ziele nur erreichen, wenn es zu einem optimalen Einsatz der Ressourcen kommt, die auf Seiten der Informatik mit Rechen-, Speicher- und Netzkapazitäten beschreibbar sind. Mit diesen Ressourcen müssen wir flexibel auf Veränderungen reagieren können. Daher benötigen wir geeignete Mess- und Testaufbauten, die uns helfen die Anforderungen besser zu verstehen. Alle Bestrebungen sind natürlich mit dem Ziel verbunden geeignete Protokolle zu entwickeln, die unabhängig von den Anwendungsfällen, einen robusten und effizienten Betrieb der Infrastruktur erlauben. Sicher ist, dass der Aufbau einer Infrastruktur für die Anforderungen der *Digitalisierung* mehr ist als der Aufbau eines Glasfasernetzes oder geeigneter Zugangstechnologien, wenn es auch damit beginnt.

Ein wichtiges Ziel der CaDS Arbeitsgruppe ist es, eine robuste und offene Infrastruktur zu schaffen, die allen Teilnehmern, Mensch wie Maschine, ohne Einschränkungen offenstehen.

3 MITTELFRISTIGE ZIELE

Die Forschungsgruppe CaDS der HAW Hamburg, mit ihren Erfahrungen in Internet-Technologien, Industrieprotokollen und Automatisierungstechnik, hat sich in ihrer Arbeit folgende Zielpunkte gesetzt:

- 1) **Weiterentwicklung vorhandener Infrastruktur**
Bestehende Netze sollen im Bereich der Ende-zu-Ende Kommunikation untersucht und weiterentwickelt werden. Dies umfasst insbesondere Forschungsarbeiten

im Bereich der Echtzeitübertragung, Verkehrsmustern und einer robusten Überlastkontrolle. Man darf nicht unterschätzen welchen Einfluss es auf die vorhandene Infrastruktur hat, wenn jedes Auto, jeder Sessel und nicht zu Letzt vielleicht jedes Hemd Daten in die Infrastruktur entlässt und von dieser wieder entnimmt. Wir wissen bereits heute, dass Skalierung allein nicht die Lösung sein kann. Wir brauchen neue Protokollerweiterungen oder gänzlich neue Lösungen.

2) Teilnahme an der öffentlichen Diskussion

Primär soll versucht werden eine dauerhafte, aktive Mitarbeit bei Standardisierungsfragen (zum Beispiel im Kontext der IETF) zu etablieren. Dies umfasst nicht nur die Weiterentwicklung vorhandener Protokolle, sondern insbesondere die Definition von zukünftigen Schnittstellen. Diese Schnittstellen sollen das Ziel haben eine effiziente und robuste Komposition und Orchestrierung von Diensten zu ermöglichen, wie sie auch in einem Internet der Dinge benötigt wird. Hier wird insbesondere ein hoher Grad der Automatisierung dieser Schnittstellen angestrebt. Diese Anforderung gilt aber auch zum Beispiel für ein Smart Home, Smart City oder Smart Car. Es sollen Antworten gefunden werden, wie eine Schnittstelle beschrieben werden kann, die es erlaubt, dass verschiedene Dienste und Komponenten miteinander interagieren können, ohne dass durch fremder Stelle eingegriffen werden muss.

Aber auch eine aktive Teilnahme an der Diskussion im Kontext der Netzpolitik ist ein Ziel. Hier soll zum Beispiel aktiv im Kontext der Internet Society (ISOC) an der Diskussion teilgenommen werden, um auch Kontakt zu technischen, politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsträgern zu suchen, um mit ihnen die Herausforderungen der *Digitalisierung* zu diskutieren.

Insbesondere Frage betreffend der organisatorischen Form zukünftiger Infrastrukturen ist hier von Bedeutung und adressieren offene Punkte, wie der Umgang mit Daten und deren Eigentumsverhältnissen. Wir benötigen eine Infrastruktur, die diese Anforderungen umsetzt und verankert.

3) Entwicklung der Lehre

Im Bereich der Lehre möchte die CaDS Arbeitsgruppe die "Technische Informatik" an der HAW Hamburg weiterentwickeln zu einer "Technischen Informatik für Smart Systems". Aus Sicht der CaDS Arbeitsgruppe wird es in der zukünftigen Entwicklung des *Digitalisierungsprozesses* darum gehen, den Fokus auf einzelne Systeme mit fest definierten Schnittstellen zu haben, die in sich eine eigene Intelligenz tragen. Auch das "dumme Netzwerk" (Dumb Network) wird sich in den nächsten Jahren mehr und mehr zu verschiedenen intelligenten Teilsystemen entwickeln, hiervon ist die CaDS Arbeitsgruppe um Prof. Dr. Martin Becke überzeugt. So wird es wesentlich sein, eine Weiterentwicklung in der Lehre anzustreben, die ein

Verständnis für skalierenden Infrastrukturen und Smart Systems aufbaut.

4) Akademische Nachwuchsförderung

Jede der bisherigen Einzelaufgaben stellt eine Vielzahl von Herausforderungen da, die neben verschiedensten Diskussionspartnern und Mitstreitern natürlich qualifiziertes Personal verlangt. Um alle angestrebten Aufgaben der CaDS Arbeitsgruppe im Kontext der *Digitalisierung* zu erfüllen, sollen auch Nachwuchsforscher ausgebildet und finanziell unterstützt werden, um entsprechend die Ziele einer freien und offenen Infrastruktur voranzubringen. Daher bedeutet *Digitalisierung* für die CaDS Arbeitsgruppe auch, eine geeignete Finanzierung für die verschiedenen Aktivitäten zu finden. Daher wird die CaDS Arbeitsgruppe auch aktiv Ressourcen aufwenden, geeignete Träger zu überzeugen Ressourcen bereitzustellen, um eine langfristige und nachhaltige Weiterentwicklung der Infrastruktur für die *Digitalisierung* zu unterstützen.

Denn sicher ist, eine geeignete Infrastruktur wird wesentlich sein für eine positive Entwicklung der *Digitalisierung* und wir können die Herausforderungen nur gemeinsam lösen.

4 ÜBER DIE AG CADS

Um Prof. Dr. Martin Becke hat sich eine Arbeitsgruppe gebildet, die sich um ein besseres Verständnis für Kommunikation und verteilte Systeme bemüht (engl. Communication and Distributed Systems - CaDS). Bisherige Tätigkeiten umfassen verschiedene Themen im Bereich der Infrastruktur. Insbesondere Themen im Kontext der Internettechnologien (SCTP, MPTCP, TCP, WebRTC), industriellen Echtzeitsystemen, Future Internet Architekturen und anonymisierten Datenverarbeitung (z.B. Verschleierung mit Hilfe von PEKS) waren Schwerpunkte der Bemühungen. Aktuell sind verschiedene Projekte in Bearbeitung, wie zum Beispiel die "Delay-sensitive Multipath Übertragung" für eine elastische Internet-Infrastruktur (BWFG Hamburg LFF-OS 40-2015) in Kooperation mit dem Simula Research Laboratory, Norwegen, oder der Aufbau einer skalierenden IoT Infrastruktur am Beispiel von intelligenten Mobiliar (Infrastructure für Smart Objects). Die AG CaDS ist aktiv auf der Suche nach Kooperationspartnern, um die Herausforderung der Digitalisierung für die Infrastruktur im Internet, in Kommunen und privaten und industriellen Umfeld besser zu verstehen und weiterzuentwickeln.

Kontakt:

CaDS - Communication and Distributed Systems
 Department Informatik
 HAW Hamburg
 Berliner Tor 7
 D-20099 Hamburg
 Web: <http://cads.informatik.haw-hamburg.de>