

# Die Geschichte des Internets

Claudio Mair

5. Juni 2013

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Organisationen und Unternehmen</b>	<b>2</b>
2.1	Advanced Research Projects Agency (ARPA) . . . . .	2
2.2	Bolt Beranek and Newman (BBN) . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Die Entwicklung des Internets</b>	<b>2</b>
3.1	Das ARPANET . . . . .	3
3.1.1	Paketvermittlungstechnik (Packet-Switching) . . . . .	3
3.1.2	Der Knotenpunkt: Interface Message Processor (IMP) . . . . .	3
3.2	Der Übergang zum Internet . . . . .	4
3.2.1	Das Ende des ARPANETs . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>4</b>

## 1 Einleitung

Dieses Dokument gibt einen kurzen Überblick über die Geschichte des Internets und beschäftigt sich mit der Entwicklung des Internets bis hin zu seiner ursprünglichen Form. Es wird jedoch nicht die Geschichte des World Wide Web, begründet von Tim Berners-Lee, dessen Bezeichnung mittlerweile umgangssprachlich als Synonym für das Internet verwendet wird, behandelt.

Nachdem die wichtigsten Organisationen und Unternehmen in Zusammenhang mit der Entstehung des Internets in Kapitel 2 vorgestellt werden, wird in Kapitel 3 ein Blick auf die Entwicklung des ARPANETs und das daraus resultierende Internet geworfen.

## 2 Organisationen und Unternehmen

Im folgenden Abschnitt werden die wichtigsten Organisationen, welche für die Entwicklung und den Durchbruch des Internets entscheidend waren, vorgestellt.

### 2.1 Advanced Research Projects Agency (ARPA)

Die Advanced Research Projects Agency (ARPA) wurde 1958 vom damaligen US Präsidenten Dwight D. Eisenhower gegründet. Die ARPA sollte sicherstellen, dass die USA weltweit führend in Forschung und Entwicklung werden, da im Jahr zuvor, 1957, die Sowjetunion mit Sputnik den ersten erfolgreichen Satellitenstart durchführte, was innerhalb der amerikanischen Regierung und Bevölkerung zum sogenannten "Sputnik-Schock" führte. Außerdem konnten durch die Gründung der ARPA Forschungstätigkeiten besser koordiniert und die Rivalität der verschiedenen Waffengattungen, im Bereich Forschung und Entwicklung, der amerikanischen Streitkräfte vermindert werden.

Die ersten Projekte und Aufgaben der ARPA beschränkten sich auf Raketen- und Raumfahrtprojekte, kamen jedoch rasch ins Stocken, weswegen der ursprüngliche Auftrag der ARPA verändert wurde. Die neue "Mission" hieß *Grundlagenforschung und Sonderprojekte* was unter anderem den Weg für J.C.R. Licklider und, in den folgenden Jahren, die Entwicklung des Internets ebnete.

Licklider war Psychologie-Professor, zeigte aber sehr starkes Interesse für die Informatik. Besonders für die Mensch-Maschinen-Symbiose<sup>1</sup> und Time-Sharing<sup>2</sup> Konzepte konnte er sich und andere begeistern. Unter Licklider änderte sich die Ausrichtung der Computerforschungsabteilung der ARPA vom Analysieren von Kriegsszenarien hin zu Time-Sharing-Systemen und anderen zivilen Projekten. Allerdings verließ er die ARPA bereits nach zwei Jahren, im Jahr 1964. Sein Nachfolger stellte ein Jahr später Bob Taylor ein, unter dessen Einfluss bald das erste Netzwerk-Projekt durchgeführt wurde.

### 2.2 Bolt Beranek and Newman (BBN)

Bolt Beranek and Newman (BBN) wurde 1948 von Richard Bolt und Leo Beranek gegründet. Ursprünglich konzentrierte sich das Unternehmen auf Akustik. Der Grund für die Erwähnung von BBN in diesem Dokument ist, dass dieses Unternehmen den Zuschlag für die Planung, Konstruktion und "Fertigung" des im ARPANET (siehe 3.1) unverzichtbaren und möglicherweise aus technischer Sicht wichtigsten Bestandteils, den Interface Message Processor (IMP), erhielt.

## 3 Die Entwicklung des Internets

Es ist nur schwer möglich einen exakten Termin für den Startschuss der Entwicklung des Internets zu bestimmen, deshalb entscheide ich mich für den August 1968. In diesem Monat traf die Ausschreibung der ARPA für den Bau des Interface Message Processors

---

<sup>1</sup><http://groups.csail.mit.edu/medg/people/psz/Licklider.html>, Juni 02, 2013

<sup>2</sup><http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Time-sharing&oldid=557210368>, Juni 02, 2013

(IMP) bei BBN ein. Von da an nahm das Projekt tatsächlich Gestalt an und machte in wenigen Jahren große Fortschritte. Im Folgenden werden die Jahre 1968 - 1989 näher beleuchtet, vom Beginn bis zum Ende des ARPANETs und dem Übergang zum Internet.

### **3.1 Das ARPANET**

Das Ziel des ARPANETs war die Vernetzung von Computern an geographisch verteilten Forschungseinrichtungen. Dadurch sollte es, unter anderem, ermöglicht werden, fremde Rechenleistung zu nutzen ohne die immensen Kosten für die damals noch sehr spezifischen Rechner tragen zu müssen.

Die damaligen, analogen Kommunikationsmethoden waren allerdings nicht brauchbar für dieses Projekt. Somit wurde auf die Forschung von Paul Baran und Donald Davies, die unabhängig voneinander ähnliche Ideen entwickelten, zurückgegriffen - die Paketvermittlungstechnik.

#### **3.1.1 Paketvermittlungstechnik (Packet-Switching)**

Die Grundidee des Packet-Switching ist die, dass eine große, digitale Nachricht in kleine Teile (Pakete) unterteilt wird und diese Pakete unabhängig voneinander übertragen werden. Dabei spielt es keine Rolle ob alle Pakete dieselbe Route von der Quelle zum Ziel zurücklegen, solange alle Daten vollständig und korrekt ankommen. Die Idee weg vom Datenstrom zu einzelnen Paketen, welche über verschiedenste Knotenpunkte übertragen werden konnten, war revolutionär. Für die damalige Technik zu revolutionär, denn solche Knotenpunkte mussten erst entwickelt werden.

#### **3.1.2 Der Knotenpunkt: Interface Message Processor (IMP)**

Wie bereits in 2.2 erwähnt, bilden die IMPs das technische Rückgrat des ARPANETs. In den 60er Jahren waren Computer nicht dafür ausgelegt mit anderen Geräten zu kommunizieren, jedenfalls nicht als gleichwertige Partner. Jeder Computer, auch von ein und demselben Hersteller, hatte ein eigenes Betriebssystem und eigene Befehle. Somit musste ein Gerät entwickelt werden, welches für Übertragungen zwischen zwei Hosts zuständig war - der Interface Message Processor. Der IMP ist der Vorgänger der heutigen Router und wurde bei BBN hauptsächlich von Dave Walden, Willy Crowther, Severo Ornstein und Bob Kahn entwickelt.

Das wohl beeindruckendste an dieser Entwicklung sind die verschiedensten Mechanismen, welche schon damals Einzug fanden. So, unter anderem, das Prinzip von Prüfsummen, Routingtabellen, Fernwartungsmöglichkeiten und automatischen Updates.

Der erste IMP wurde am 01. September 1969 an der University of California, Los Angeles (UCLA) in Betrieb genommen. Einen Monat später folgte der zweite IMP am Stanford Research Institute (SRI). Somit wurde am 01. Oktober 1969 das erste "richtige" Netzwerk in Betrieb genommen. Es folgte die Vernetzung der Standorte Santa Barbara und Utah.

Das ARPANET in seiner Ursprungsform wurde weiterhin verbessert und um neue Knoten erweitert. Zusätzlich wurden Protokolle wie Telnet und FTP entwickelt. Auf FTP aufbauend wurde 1972 E-Mail erfunden. Bereits ein Jahr später nahmen E-Mails 75% des Datenverkehrs im ARPANET ein.

## 3.2 Der Übergang zum Internet

In den folgenden Jahren wurden verschiedene Netzwerktypen, auch kabellose, wie das ALOHA-Funknetzwerk, satellitenunterstützte, wie das SATNET (internationales Netzwerk zwischen den USA und Europa), entwickelt und es entstand der Bedarf nach verbundenen Netzwerken. Das Internetting-Projekt wurde geboren. Im 1974 erschienen Artikel [1] von Vinton G. Cerf und Robert E. Kahn wurden die Voraussetzungen für dieses Projekt geschaffen. Unter anderem wurde das Konzept von Gateways und das Transmission Control Protocol (TCP) vorgestellt. Bereits drei Jahre später, 1977, wurde das erste Drei-Netzwerke-System, welches aus dem Packet Radio Netzwerk, dem SATNET und dem ARPANET bestand, vorgestellt. Allerdings war bis zu diesem Zeitpunkt das ARPANET der Mittelpunkt aller anderen verbundenen Netzwerke. Kurze Zeit später wurde das Transmission Control Protocol verfeinert beziehungsweise erweitert, das heute bekannte TCP/IP entstand.

### 3.2.1 Das Ende des ARPANETs

Ende der 1980er Jahre war das ARPANET nicht mehr der Mittelpunkt der verbundenen Netzwerke. Das lag unter anderem daran, dass sich das wesentlich modernere, schnellere und auch günstigere National Science Foundation Network (NSFNET) als Backbone durchgesetzt hatte. 1989 wurde der letzte IMP abgeschaltet, was das Ende des ARPANETs, keinesfalls aber des Internets, bedeutete.

## 4 Schlussfolgerung

Dieser kurze Artikel beschreibt, in komprimierter Form, die Entstehung und damit die Geschichte des Internets. Hauptquelle der Recherchen war, das durchaus auch als Nicht-Informatiker lesenswerte Buch, [2] von Katie Hafner und Matthew Lyon.

## Literatur

- [1] Vinton G. Cerf and Robert E. Khan. A protocol for packet network intercommunication. *IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS*, 22:637–648, 1974.
- [2] Katie Hafner and Matthew Lyon. *Arpa Kadabra oder die Geschichte des Internet*. dpunkt.verlag GmbH, Heidelberg, 2. korr. A. edition, 2000.