

Rechner- und Betriebssystemgenerationen  
und deren Auswirkungen  
auf betriebliche Anwendungssysteme

Diplomarbeit

zur Erlangung des Grades eines Diplom-Ökonomen der  
Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Bode



Vorname: Dennis



Erstprüfer: Prof. Dr. Michael Breitner

Hannover, den 06.01.2004

	<b>Seite</b>
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>I</b>
Abbildungsverzeichnis	III
1. Einleitung	1
2. Grundlegung	2
2.1. Rechnergenerationen im Überblick	2
2.2. Betriebssystemgenerationen im Überblick	4
2.3. von-Neumann-Rechnerarchitektur früher und heute	4
2.4. Leistungsvergleich früherer Rechner und heutiger PCs	7
3. Historische, technische und betriebswirtschaftliche Entwicklung und Nutzung von Computersystemen	9
3.1. Erste Generation – der Beginn der elektronischen Datenverarbeitung (bis 1955)	9
3.1.1. Zeitliche Einordnung der ersten Computer	9
3.1.2. Theoretische und praktische Forschungen sowie Vorläufer des Computers	9
3.1.3. Konrad Zuse als Pionier der Computerindustrie	11
3.1.4. Weitere Rechner der ersten Generation	14
3.1.5. Exkurs: Konrad Zuse Ausstellung, Technisches Museum Berlin	15
3.1.6. Verwendete Software und Betriebssysteme	15
3.1.7. Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Nutzung	16
3.1.8. Errungenschaften und Schwächen	16
3.2. Zweite Generation – Beginn der Kommerzialisierung (1955 bis 1960)	17
3.2.1. Technische Entwicklungen und Neuerungen	17
3.2.2. Verwendete Software und Betriebssysteme	19
3.2.3. Exkurs: Entwicklung von Programmiersprachen	20
3.2.4. Auswirkungen auf die betriebliche Nutzung	23
3.2.5. Errungenschaften und Schwächen	24
3.3. Dritte Generation – Rechnerfamilien (1960 bis 1970)	24
3.3.1. Technische Entwicklungen und Neuerungen	24
3.3.2. Verwendete Software und Betriebssysteme	26

---

3.3.3.	Auswirkungen auf die betriebliche Nutzung	26
3.3.4.	Errungenschaften und Schwächen	27
3.4.	Vierte Generation – Beginn der Mikroprozessor-Ära (1970 bis 1980)	27
3.4.1.	Technische Entwicklungen und Neuerungen	27
3.4.2.	Exkurs: Intel – ein Unternehmen mit erstaunlicher Entwicklung	31
3.4.3.	Verwendete Software und Betriebssysteme	36
3.4.4.	Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Nutzung	37
3.4.5.	Exkurs: Entwicklung der SAP AG – Anfänge der Datenverarbeitung früher und heutige Datenverarbeitung am Beispiel von SAP R/1, R/3 und mySAP.com	38
3.4.6.	Errungenschaften und Schwächen	40
3.5.	Fünfte Generation – Personal-Computer-Ära (1980 bis 1990)	41
3.5.1.	Technische Entwicklungen und Neuerungen	41
3.5.2.	Exkurs: Microsoft, Windows und Office – eine historische Betrachtung der Betriebssysteme und Anwendungssoftware	44
3.5.3.	Verwendete Software und Betriebssysteme	49
3.5.4.	Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Nutzung	49
3.5.5.	Errungenschaften und Schwächen	50
3.6.	Sechste Generation – Netzwerke, Internet und Multimedia (1990 bis 2000)	51
3.6.1.	Technische Entwicklungen und Neuerungen	51
3.6.2.	Die Entwicklung des Internet	53
3.6.3.	Verwendete Software und Betriebssysteme	56
3.6.4.	Auswirkungen auf die betriebswirtschaftliche Nutzung	57
3.6.5.	Errungenschaften und Schwächen	59
3.7.	Siebte Generation – Mobile und drahtlos angebundene Geräte ( ab 2000)	60
3.7.1.	Technische Entwicklungen und Neuerungen	60
3.7.2.	Exkurs: Design einer Architektur für Notebooks am Beispiel der Centrino- Technologie	62
3.7.3.	Verwendete Software und Betriebssysteme	65
3.7.4.	Exkurs: Microsoft CE, Pocket PC und Windows XP Tablet PC Edition	66
3.7.5.	Auswirkungen auf die betriebliche Nutzung	69

3.7.6.	Errungenschaften und Schwächen	70
3.8.	Ausblick auf die Zukunft	71
3.8.1.	Stand der Forschung für technische Entwicklungen und Neuerungen	71
3.8.2.	Exkurs: Produktionsschwierigkeiten bei kleinen Strukturen – Extreme Ultraviolette Lithographie als Ausweg	71
3.8.3.	Veränderung von Software und Betriebssystemen – Sicherheitsaspekte, TCPA, „Fritz“-Chip, Implementierung in Windows „Longhorn“	75
3.8.4.	Optische Rechner – „O -Business“	79
3.8.5.	Mögliche Effekte und Entwicklungen bei der betriebswirtschaftlichen Nutzung	80
4.	Zusammenfassung der Entwicklung der letzten 50 Jahre	80
	Literaturverzeichnis	82
	Ehrenwörtliche Erklärung	92

## 1. Einleitung

Keine Branche hat sich in den letzten 50 Jahren so schnell entwickelt, wie die Computerbranche. Während heute PCs, PDAs, Handys und andere multifunktionale Geräte aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken sind, standen Computer zu Beginn nur sehr wenigen Institutionen zur Verfügung. Computer passten nicht in die Jackentasche, sondern belegten ganze Räume – bei gleichzeitig sehr viel geringerer Rechenleistung. Gleichzeitig waren die Kosten für die Hardware immens, die Handhabung ebenfalls nicht mit der eines heutigen PCs zu vergleichen. Um die Entwicklung zu verdeutlichen, lieferte Bill Gates, Mitbegründer und langjähriger CEO des Softwarekonzerns Microsoft, einen Vergleich mit der Automobilindustrie: „Wenn General Motors (GM) mit der Technologie so mitgehalten hätte wie die Computerindustrie, dann hätten wir heute alle 25 -Dollar-Autos, die 1000 Meilen pro Gallone Sprit fahren würden.“<sup>1</sup> Das jedoch die Entwicklungen nicht immer nur positiv einzuschätzen sind, zeigt auch die Antwort von General Motors auf den Vergleich von Bill Gates, in der General Motors in amüsanter Weise Schwächen des Microsoft-Betriebssystems auf die Automobilindustrie überträgt.<sup>2</sup>

Natürlich hat sich durch die technische Entwicklung im Computer-Bereich auch die Arbeitsweise in Betrieben signifikant geändert. Nicht nur sind Verarbeitungsschritte in der Produktion automatisiert worden, auch im Bereich Forschung und Entwicklung, in der Verwaltung und Buchführung, im Personalwesen, im Marketing und in allen anderen betrieblichen Bereichen sind Computer heute nicht mehr wegzudenken. Die Produktivität erhöhte sich durch den Einsatz enorm. Neue Absatzwege sind durch das Internet hinzugekommen, durch integrierte Anwendungssysteme sind die betrieblichen Abteilungen zusammengerückt. Auch hier haben sich – unter anderem auch durch neue Betriebssysteme, Standardsoftware, Netzwerke und Anwendungen – viele Veränderungen ergeben.

In dieser Arbeit sollen die letzten 50 Jahre Computergeschichte, die Entwicklungen im Hard- und Softwarebereich, sowie die Auswirkungen auf die betrieblichen Anwendungssysteme aufgezeigt werden. Einige „Meilensteine“ aus

---

<sup>1</sup> o.V., Wiwi-Treff.de: General Motors kontert Bill Gates.

<sup>2</sup> o.V., Wiwi-Treff.de: General Motors kontert Bill Gates.

dieser Entwicklung, die einen besonderen Anteil an der heutigen Computer -Welt haben, sollen zudem detailliert abgebildet werden, um Zusammenhänge und Auswirkungen zu verdeutlichen. In jeder dargestellten Periode ergeben sich aufgrund der Innovationen bestimmte Errungenschaften und Fortschritte, die ebenso transparent gemacht werden sollen, wie die Mängel und Probleme der jeweiligen Technologien.

Zunächst sollen in einem Überblick grundlegende Begriffe aufgezeigt werden, welche zum Verständnis der historischen Entwicklung notwendig sind. Es soll eine Einordnung in Rechnergenerationen stattfinden, durch die sich die weitere Darstellung der Arbeit manifestiert. Darüber hinaus soll ein Vergleich zwischen der grundlegenden Rechnerarchitektur früher und heute gegeben werden, abschließend soll ein Leistungsvergleich Aufschluss über die Entwicklung in der Rechengeschwindigkeit geben.

Für jede Rechnergeneration sind im Hauptteil dieser Arbeit die technischen Entwicklungen, Neuheiten im Software -Bereich und die Einflüsse auf die betriebswirtschaftlichen Anwendungssysteme zu finden. Ferner werden anhand ausgewählter Entwicklungen die typischen Errungenschaften in der jeweiligen Periode dargestellt. Zum Ende der Ausführungen werden aktuelle und zukünftige Entwicklungen thematisiert und mögliche Probleme aufgezeigt.

## 2. Grundlegung

### 2.1. Rechnergenerationen im Überblick

In den meisten Darstellungen, in denen man den Versuch unternimmt, Rechner in Kategorien zu klassifizieren, wird von vier bis sechs Rechnergenerationen gesprochen.<sup>3</sup> Nach dieser Differenzierung lässt sich eine generelle Unterteilung in folgende Rechnergenerationen vornehmen:

- Bis Ende der 50er Jahre : Röhrenrechner , Relaisrechner
- Bis Mitte der 60er Jahre : Entwicklung von Transistoren, Ferritkern - Speicher, erste Massenspeicher
- Ab Mitte der 60er Jahre bis 70er Jahre : Rechnerfamilien und erste Betriebssysteme

---

<sup>3</sup> vgl. Waldvogel, M.: Rechnergenerationen.  
vgl. Breitner, M. H.: Grundlagen der Wirtschaftsinformatik.  
vgl. Burkhart, H.: Lektion 1 – Einführung in die Informatik.

Halbleitern noch zu verbessern sein. Die Technik wurde jedoch beispielsweise von Intel bereits für die Forschung aufgegriffen.<sup>252</sup>

Während die letzten 50 Jahre durch elektronische Rechner geprägt waren, ist es jedoch durchaus möglich, dass innerhalb der nächsten Jahrzehnte eine deutliche Trendwende zugunsten der optischen Rechner stattfindet. Schon heute nutzt man optische Techniken zunehmend, beispielsweise für optische Netzwerke, die beeindruckenden Bandbreiten im Terrabit-Bereich erreichen können.<sup>253</sup> Im Bereich der Speicherträger sind jedem CDs und DVDs bekannt, neue Entwicklungen wie die Blue Ray Disk mit einer Speicherkapazität von bis zu 27 GB pro Seite zeigen die zukünftigen Möglichkeiten optischer Speicher.<sup>254</sup> Das Wortspiel, „O-Business“ als Nachfolger des „E-Business“ zu benennen, hat also durchaus Berechtigung, denn die Verdrängung der elektronischen Datenverarbeitung durch photonische Techniken steht in diesem Jahrhundert bevor.

### **3.8.5. Mögliche Effekte und Entwicklungen bei der betriebswirtschaftlichen Nutzung**

Auch in Zukunft werden Computer leistungsfähiger – sicherlich können hierdurch auch immer neue Anwendungsmöglichkeiten für Unternehmen geschaffen werden. Durch leistungsfähige Hardware und Software wird es sicherlich möglich, weitgehende Simulationen durchzuführen oder betriebliche Abläufe weiter zu optimieren. Durch die dargestellten Bemühungen, sichere Netzwerke zu etablieren und über Sicherheitstechniken ein „vertrauenswürdiges“ Austauschen von Daten zu erreichen, ergeben sich weitere Möglichkeiten der Vernetzung für Unternehmen. Aufgrund der weiteren Miniaturisierung von Computern wird es möglich, leistungsfähige Chips in kleinsten Geräten unterzubringen – es ist also abzusehen, dass selbst Handys zu leistungsfähigen Computern werden können. Wie auch in den vergangenen 50 Jahren werden sich die technischen Entwicklungen und Errungenschaften auf den Betriebsalltag auswirken.

## **4. Zusammenfassung der Entwicklung der letzten 50 Jahre**

Anhand der geschichtlichen Entwicklung der letzten 50 Jahre wird ersichtlich, in welcher Wechselwirkung die technischen Entwicklungen und der menschliche Bedarf an Rechenleistung steht. Der Fortschritt durch den Computer, der zunächst

---

<sup>252</sup> o.V.: Intel setzt auf Photonik-Chips

<sup>253</sup> o.V.: Der Boom der optischen Netze

<sup>254</sup> Gieselmann [2003b, S. 28].

nur einfache Berechnungen erleichterte, wirkte sich auf die Anwendungsmöglichkeiten in Unternehmen aus – mit dem Einzug in viele Arbeitsbereiche und schließlich auf jeden einzelnen Arbeitsplatz fanden sich immer neue Einsatzmöglichkeiten. Unterstützt wurden die Entwicklungen durch einfach zu bedienende Software, die die anfangs nur für Mitarbeiter in der DV - Abteilung verständlichen Großrechner zu intuitiv bedienbaren Computern machte. Heute ist der Computer aus dem betrieblichen Alltag wie auch aus dem privaten Leben nicht mehr wegzudenken. Nicht nur sind völlig neue Berufsgruppen entstanden, auch neue Geschäftsfelder haben sich durch das Internet etablieren können. Diese Entwicklungen werden sich sicherlich fortsetzen, kreativen neuen Anwendungen und leistungsfähigen Applikationen sind hier mit dem technologischen Fortschritt nur geringe Grenzen gesetzt.

Erkennbar sind auch Probleme, die sich durch die rasante Entwicklung ergeben haben. So sind heute Sicherheitsprobleme für Unternehmen schwer zu handhaben, es bedarf einem hohen Aufwand, Netzwerke abzusichern, PCs gegen Virenattacken zu schützen oder riskante Firmendaten abzusichern. Gleichzeitig stellen neue Technologien ein Risiko für den Datenschutz des einzelnen dar, denn durch die Vernetzung, drahtlose Technologien und mobile Endgeräte, die immer mit dem Internet verbunden sind, ergeben sich nicht nur Nutzen für den Anwender, sondern auch Risiken der Überwachung von Dritten.

Festzuhalten ist jedoch ein enormer Produktivitätsgewinn innerhalb der letzten 50 Jahre, welcher ohne den Einsatz von leistungsfähigen Rechnern nicht möglich gewesen wäre. Die aufgezeigten zukünftigen Forschungsprojekte und Entwicklungen zeigen, dass sich die Leistungsfähigkeit der Computer in den kommenden Jahren weiter verbessern wird. Wahrscheinlich wird ein Rückblick in zwanzig Jahren auf die heutigen Rechner ähnlich anmuten, wie ein heutiger Blick auf eine Zuse Z3, ein IBM System /360 oder die ersten Tischrechner.