

Xpert.press

Die Reihe **Xpert.press** vermittelt Professionals in den Bereichen Softwareentwicklung, Internettechnologie und IT-Management aktuell und kompetent relevantes Fachwissen über Technologien und Produkte zur Entwicklung und Anwendung moderner Informationstechnologien.

Dieter Masak

IT-Alignment

IT-Architektur und Organisation

Mit 116 Abbildungen

 Springer

Dieter Masak
plenum Systems
Hagenauer Str. 53
65203 Wiesbaden
dieter.masak@plenum.de

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek
Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISSN 1439-5428
ISBN-10 3-540-31153-X Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN-13 978-3-540-31153-9 Springer Berlin Heidelberg New York

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2006
Printed in Germany

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Verlag und Autor können jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Satz: Druckfertige Daten des Autors
Herstellung: LE-TEX, Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig
Umschlaggestaltung: KünkelLopka Werbeagentur, Heidelberg
Gedruckt auf säurefreiem Papier 33/3142 YL - 5 4 3 2 1 0

Danksagung

...für Christiane ...

Dr. Dieter Masak

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Geschichte des IT-Einsatzes	2
1.2	Alignment	10
2	Betriebswirtschaftliche Größen	17
2.1	Portfolio	21
2.2	Governance	25
2.3	Basisgrößen	31
2.4	Rayleigh-Kurven	45
2.5	Portfolioebene	46
2.6	Portfoliowertschaffung	51
2.7	Maintenance	57
3	Kognitives Alignment	59
3.1	Soziale Identität	60
3.2	Gemeinsame Kognition	65
3.3	Eigentümerschaft	68
3.4	Activity Domain Theory	70
3.5	Phänomenologie	77
3.6	Messbarkeit	80
4	Architektur	83
4.1	Architekturschulen	84
4.2	Sichten	85
4.3	Frameworks, Standards und Techniken	89
4.4	Enterprise-Architektur	90
4.5	SEAM	91
4.6	GRAAL	93
4.7	Zachman-Framework	96
4.8	Architekturentwicklung	99
4.9	Architekturzyklus	102

4.10	Architektur und Lösungen	110
4.11	Service Oriented Architecture	112
4.12	Webservices	115
4.13	Enterprise Application Integration	131
4.14	Businesskomponenten	135
4.15	Service Oriented Computing	138
4.16	Autonomic Computing	142
5	Architektonisches Alignment	145
5.1	Geschäftsprozessarchitektur	146
5.2	Ähnlichkeit von Services	152
5.3	Kommunikationsstruktur	153
5.4	Flexibilität	155
6	Strategisches Alignment	161
6.1	Informationsstrategie	166
6.2	Assessmentframeworks	169
6.3	Strategisches Alignmentmodell	171
6.4	COBIT	180
6.5	Metriken	188
6.6	Alignmentparadoxon	191
6.7	Portfoliozustände	193
6.8	Messungen	196
7	Organisationsevolution	199
7.1	Entwicklungsstadien einer Organisationsstruktur	201
7.2	Kreativitätsstadium	203
7.3	Hierarchisierungsstadium	203
7.4	Delegationsstadium	207
7.5	Koordinationsstadium	208
7.6	Kollaborationsstadium	209
7.7	Netzwerkstadium	210
8	Softwareevolution	219
8.1	Softwarelebenszyklus	220
8.2	Evolutionsgesetze	223
8.3	Conway's Law	232
8.4	Evolutionräume	233
8.5	Co-Evolution	235
8.6	Qualitätsmerkmale	238
9	COTS-Software	241
9.1	Softwareersatz	249
9.2	Adaption	250
9.3	Entwicklungsprozess der COTS-Software	252

9.4	ERP	253
9.5	Organisationswirkung	255
9.6	Stress	257
9.7	COTS-Systeme	258
10	Temporales Alignment	261
10.1	Improvisation	268
10.2	Maintenance	272
10.3	Wasserfallmodell	275
10.4	Rational Unified Process	276
10.5	Agile Prozesse	282
10.6	Model Driven Architecture	289
10.7	Open-Source	296
11	Systemisches Alignment	299
11.1	Komplexe Systeme	300
11.2	Lebensfähige Organisationen	302
11.3	Conants Modell	312
11.4	IT-Systeme	314
11.5	Adaptive Organisationen	316
11.6	Open-Source-Entwicklung	322
11.7	Operative, analytische und direkte Softwaresysteme	327
11.8	Organisation und Software	329
11.9	SOA	333
11.10	Visualisierung	334
12	Alignmentevolution	337
12.1	Strategisches Alignment	337
12.2	Kognitives Alignment	339
12.3	Soziotechnische Systeme	341
Anhang		345
A	Systemtheorie	347
A.1	Subsysteme	349
A.2	Deterministische Systeme	350
A.3	Komplexe Systeme	351
A.4	Ashby-Conant	361
B	Geschäftsprozessmodell	363
B.1	Geschäftsprozesse	366
B.2	Servicemodellierung	367
B.3	Outsourcing	368

C	Metrik	369
C.1	Messbarkeit	370
C.2	Scoring	372
C.3	Benchmarking	373
C.4	Balanced Scorecard	374
C.5	Metrikbasierte Verbesserungen	374
C.6	Menschliche Faktoren	376
C.7	Komplexitätsmaße	377
C.8	Semantische Ähnlichkeit	381
C.9	Structural Equation Modeling	382
D	Optimierung	385
E	Glossar	389
	Literaturverzeichnis	403
	Sachverzeichnis	421

Einleitung

*I have travelled the length
and breadth of this country
and talked with the best people,
and I can assure you
that data processing is a fad
that won't last out the year.*

Editor Business-Books
Prentice-Hall
1957

Was ist eigentlich eine Organisation? Was Software oder Hardware ist, kann eigentlich jeder beantworten, aber was ist eine Organisation? Die beste Antwort auf diese Frage ist immer noch: Man erkennt eine Organisation, wenn man sie sieht! Unglücklicherweise existiert keine allgemein anerkannte Definition des Begriffs Organisation, da die meisten theoretischen Texte versuchen anhand ihrer jeweiligen Organisationsdefinition bestimmte Phänomene¹ zu erklären. Unabhängig von einer allgemeingültigen Definition herrscht trotzdem eine Übereinstimmung darüber, welche Eigenschaften Organisationen haben müssen:

- Organisationen setzen Technologien ein um Probleme zu lösen, die viele Menschen betreffen,
- eine Organisation besteht immer aus mehreren „Teilnehmern“ (Menschen, künstliche Systeme, Organisationen),
- Organisationen führen eine oder mehrere Aktivitäten systematisch und koordiniert durch,
- Organisationen haben immer ein oder mehrere Ziele²,
- Organisationen werden durch ihre Umwelt beeinflusst und beeinflussen ihre Umwelt³,
- Organisationen haben Wissen, Kultur, Gedächtnis und Fähigkeiten, welche über den einzelnen Teilnehmer hinausgehen,

¹ Bezüglich des Begriffs Phänomen, s. Fußnote S. 348.

² Die Ziele müssen nicht unbedingt artikuliert worden sein oder von allen Teilnehmern geteilt werden.

³ Siehe Anhang A

- Organisationen haben einen legalen Status⁴, der über den des einzelnen Teilnehmers hinausgeht.

Der Hintergrund für die Schaffung einer Organisation ist, dass sie die Limitierungen des einzelnen Teilnehmers in kognitiver, zeitlicher und physischer Sicht überwinden kann. Zwar gibt es auch Organisationen wie beispielsweise Vereine, die primär aus Gründen der sozialen Geselligkeit existieren, diese stehen jedoch nicht im Fokus dieses Buchs.

1.1 Geschichte des IT-Einsatzes

Die Geschichte des Einsatzes von IT⁵ in Organisationen durchläuft mehrere unterschiedliche Generationen, welche sich als Technologiezyklen und, konsequenterweise, auch als Investitionszyklen darstellen. Für die Investitionszyklen sind neben der Technologie die Konkurrenz sowie staatliche Anforderungen an die einzelnen Organisationen die treibenden Kräfte. Die einzelnen Zyklen lassen sich auf dem Gebiet der reinen Informationsverarbeitung beispielsweise in den Buchhaltungssystemen am besten beobachten, da Computer in der Produktion meist sehr eng mit der Maschinerie⁶ verknüpft sind. Die hier dargestellten Zyklen sind idealtypisch. In der Praxis findet man heute in den Organisationen meistens eine Mischung aus allen möglichen Technologien vor, da sich eine einmal erfolgreich eingeführte Technologie in aller Regel nur schwer wieder verdrängen lässt. Insofern sind heute, vergleichbar mit versteinerten Lava als Folge diverser Vulkanausbrüche, stets mehrere Einführungswellen von Technologie in einer Momentaufnahme zu beobachten. Auch der Zeitpunkt für den Beginn und das Ende des Zyklus ist, abhängig von der Art der Organisation und dem jeweiligen Standort, unterschiedlich. Der schnellste Einsatz in den Frühphasen der IT fand sich in der Vergangenheit bei der Reisebranche sowie bei den Versicherungen und Banken. Mittlerweile wurden diese Unternehmen in der Adaptionsfreudigkeit für Softwaretechnologie von Organisationen überholt, deren heutiges Kerngeschäft auf der Internetnutzung beruht. In den sechziger Jahren lagen die amerikanischen Organisationen in aller Regel 5–10 Jahre in ihrer IT-Nutzung vor deutschen Organisationen. Mittlerweile ist der Abstand auf 1–2 Jahre geschrumpft. Dies ist nicht zuletzt auf die zunehmende Internationalisierung und die stärkere Verbreitung von Open-Source-Software zurückzuführen. Die acht idealtypischen Zeitalter der IT-Nutzung sind:

⁴ Organisationen wie Drogenkartelle oder terroristische Netzwerke haben nur bedingt einen „legalen“ Status, trotzdem benötigen diese Organisationen zumindest intern eine Legitimität.

⁵ Informationstechnologie. Hierunter wird im Allgemeinen die Summe aus Hard- und Software in einer Organisation verstanden.

⁶ Interessanterweise findet eine Trennung von Hard- und Software erst relativ spät statt.

- **1950–1960 Mechanisierung der IT** – Starker Einsatz von Lochkarten oder Lochstreifensystemen, die sich einer mechanischen Tabelliermaschine⁷ bedienten, welche durch Hollerith zur Marktreife gebracht wurde und anschließend die Grundlage von *IBM* bildete, kennzeichnen diese Ära. Diese Maschinen konnten mit dem Einsatz von Lochkarten einfache Additionen, Subtraktionen und Sortierungen durchführen. Die treibende Kraft hinter dem Einsatz dieser Maschinen war der steigende Bedarf an Controlling sowie an Berichten für staatliche Organisationen. Computer im heutigen Sinne, digitale elektronische Maschinen, gab es zu dieser Zeit fast nur in Forschungseinrichtungen oder beim Militär. Die beiden ersten kommerziellen Computer wurden 1954 in Betrieb genommen:
 - UNIVAC-1 – In dem amerikanischen Unternehmen *General Electrics* wurde das UNIVAC-System als erstes für Lohnabrechnungen eingesetzt.
 - LEO – In England entstand zum gleichen Zeitpunkt das Lyons Electronic Office, welches die *Lyons Tea Company* nutzte.
- **1960–1970 Zentralisierung der IT** – Mit dem Einsatz erster elektronischer Computer, zum Teil waren sie sogar Analogrechner⁸, bildeten die Anschaffungskosten für die Computer das Haupthindernis für eine flächendeckende Einführung in der ganzen Organisation. Die entstehenden Mainframes wurden primär im Bereich der Buchhaltung eingesetzt, was zu einer engen Zusammenarbeit zwischen den Chefbuchhaltern und dem damals größten Anbieter *IBM* führte. In diesem Zeitalter waren Kosten nicht unbedingt die Frage, da die Ausgabenkontrolle direkt dem Chefbuchhalter unterstand. Der Einsatz zentraler Mainframes stärkte die Macht der Buchhaltung enorm, da sie nun die Kontrolle über eine gesuchte zentrale Ressource hatte. Diese Phase wurde dominiert von rein operationellen Applikationen wie:
 - Auftragsabwicklung
 - Lohnbuchhaltung
 - Fakturierung
 - Kostenrechnung
 - Finanzbuchhaltung

Die Softwareentwicklung wurde hauptsächlich durch die großen Erwartungen der Endbenutzer geprägt, ohne dass es eine besondere Aufmerksamkeit des Managements gab.
- **1970–1980 Rechenzentren** – Die Einführung der „Time Sharing Option“⁹ war die Reaktion auf die Erosion der zentralen Macht der Buchhaltung im vorhergegangenen Zyklus. Andere Organisationsteile fingen an

⁷ Tabulating Machine

⁸ Bis weit in die sechziger Jahre waren Analogrechner deutlich schneller als Digitalrechner.

⁹ Daher rührt der Name TSO für einen Teil des Betriebssystems MVS, heute auch OS/390 oder z/OS genannt.

sich eigene Computer zuzulegen. Um diesen Machtverlust aufzuhalten wurden dann Multitasking- beziehungsweise Multiusersysteme eingesetzt. Es entstanden die ersten Rechenzentren. Mit der Loslösung aus dem Bereich der Buchhaltung wurden jetzt die ersten IT-Abteilungen geschaffen. Informationsverarbeitung bekam einen immer höheren Stellenwert. Zu den ersten Organisationen, welche den Wert von Information an sich erkannten, gehörten die großen Pauschalreiseveranstalter sowie Banken und Versicherungen, da diese primär von der Umverteilung von Informationen leben. Typische Anwendungen für die Rechenzentren waren Buchhaltung und Controlling, aber auch Kontoführung und Stammdatenverwaltung. In dieser Phase begannen auch die ersten Applikationen den Bereich der operationellen Tätigkeiten zu verlassen. Die ersten Softwaresysteme im planerischen Bereich tauchten auf:

- Vertriebsplanung
- Arbeitsvorbereitung und Einsatzplanung
- Finanzmodellierung
- **1975–1985 Minicomputer** – Der Einstieg in die Technologie der Minicomputer¹⁰ bedeutete eine Proliferation von Computern; weg von den Rechenzentren und deren zentraler Kontrolle – hin zu den einzelnen Abteilungsrechnern, welche den Abteilungen nun eigenständige Rechenkapazitäten boten. Diese Bewegung wurde durch den rasanten Anstieg an Geschwindigkeit und Rechenkapazität der Minicomputer, neben ihrem relativ geringen Preis, gefördert. Eine der Konsequenzen war ein Verfall an Softwarequalität, da schlechte Eigenschaften der Software in der Regel durch höhere Geschwindigkeiten aufgefangen werden konnten¹¹. Die andere Konsequenz der Minicomputer war die Erosion der Macht der Rechenzentren. Diese reagierten auf jeden Weggang einer Abteilung mit der Erhöhung der Preise¹² für die verbleibenden Abteilungen. Die Erhöhung der Preise führte dann zu dem Argument, es sei billiger, eigene Abteilungsrechner zu haben, was wiederum zu einer geringeren Auslastung der Rechenzentren und damit zu einer Preiserhöhung führte.
- **1985–1995 PC** – Der PC-Boom wurde hauptsächlich durch die Büroangestellten ausgelöst: Mit dem PC hatten sie die Möglichkeit, der zentralistischen IT zu trotzen und sich so ihre Arbeitsplätze zu sichern. In dieser Zeit beginnt auch der Verfall der „klassischen“ Hardwarelieferanten wie *DEC*, *Honeywell-Bull* oder *IBM* zugunsten von Intel und Softwarefirmen wie *Microsoft*, *Lotus* oder *Oracle*. Die zunehmende Rechenkapazität der PCs beschleunigte ihre Verbreitung enorm, allerdings wurden die PCs

¹⁰ Die Minicomputer wurden so mächtig, dass wir sie heute meist als Server bezeichnen.

¹¹ Noch heute ist es üblich, ein Windowssystem mehrmals täglich neu zu starten . . .

¹² Ein solches Preismodell lässt sich heute bei kommunalen Anbietern im Dienstleistungssektor, wie Müllverbrennungsanlagen oder Klärwerken wiederfinden. Je mehr die Haushalte an Müll oder Abwasser einsparen, desto teurer wird es für alle.

zu einem Hindernis für die Kommunikation. Diese Nichtkommunikation wurde als eine der Ursachen für das entstehende IT-Chaos in den Organisationen ausgemacht. Die Einrichtung der Position eines CIO^{13,14,15} war die organisatorische Reaktion auf dieses Chaos. Besonders Softwarehersteller und Consultingunternehmen profitierten von dieser Situation und schufen in der Regel ihre heutige ökonomische Grundlage in dieser Zeit.

- **1990–2000 Client-Server** – Die Einführung von zentralen Datenbanken und Client-Server-Systemen war der Versuch auf das entstehende Chaos des zunehmenden PC-Einsatzes zu reagieren und die Qualitätserosion unter Kontrolle zu bringen. Die Client-Server-Systeme wurden zwar stets unter dem Begriff der Kosteneinsparung¹⁶ eingeführt, doch die Praxis zeigte, dass dies nie der Fall war. Im Gegenteil: Die Kosten explodierten und die Qualität der Client-Server-Architekturen war nicht entsprechend hoch. Bevor jedoch diese Realität erkannt werden konnte, setzte schon der nächste Zyklus ein. Diese Eigenart hat sich bis heute fortgesetzt. Bei jeder neuen Softwaretechnologie versprechen die Befürworter immense Einsparungen durch konsequenten Einsatz der entsprechenden Technologie, so beispielsweise beim Einsatz von CASE-Tools, CORBA, Java, Smalltalk, SOA¹⁷, MDA¹⁸ oder auch Standardsoftware¹⁹. Diese Einsparungen ergeben sich vermeintlich nach 5–10 Jahren²⁰. Nur werden diese Technologien dann fast immer nach 4–5 Jahren durch eine noch bessere Technologie abgelöst, meist von denselben Befürwortern wie zuvor, ohne dass die vermeintlichen Einsparungen je realisiert wurden.
- **1995–2000 Internet** – Mit dem Internet entstand ein Massenabsatzmarkt für Hard- und Software; seitdem sinkt der Preis von beiden drastisch. Ironischerweise existiert das Internet in der akademischen Welt schon sehr viel länger, nämlich seit den siebziger Jahren. Erst das Zusammentreffen von HTML und neuen „intuitiven“ Oberflächen ermöglichte den Internetboom, da diese Kombination die Trainingskosten für die neuen Teilnehmer drastisch absenkte. Im Rahmen des Internetzyklus zeigte sich erstmals eine Tendenz auf breiter Basis, welche sich in den Printmedien schon früher angekündigt hatte: Wir ertrinken in Informationen! Neben dem Einsatz in Organisationen weckte das Internet die Hoffnung

¹³ Chief Information Officer

¹⁴ Spötter behaupten, CIO sie die Abkürzung für „*Career Is Over*“, da der durchschnittliche CIO etwa 2–3 Jahre in dieser Position bleibt.

¹⁵ Der erste CIO war *Bill Synnott*, welcher zuvor als „Vice President of Information Systems“ bei der *Bank of Boston* war. Ihm wurde 1980 der Titel „Chief Information Officer“ der *Bank of Boston* verliehen.

¹⁶ Aus Sicht der echten Gesamtkosten, inklusive der direkten und indirekten Personalkosten, sind Mainframemaschinen noch heute unschlagbar günstig.

¹⁷ Service Oriented Architecture (s. Abschn. 4.11)

¹⁸ Model Driven Architecture, (s. Abschn. 10.6)

¹⁹ s. Kap. 9

²⁰ Oder nach der vierten Wiederholung im Fall der Objektorientierung.

auf einen völlig neuen Markt, indem der PC in immer mehr Haushalten zur Verfügung stand. Die Ära des Internethandels à la Amazon und die der Internetauktion à la eBay entstand. Traditionelle Organisationen entdeckten das Internet als Verkaufsplattform, beziehungsweise im Rahmen von Internetbanking auch als Handelsplattform, wobei die ersten Systeme eher wie Versandhauskataloge mit einer HTML-Darstellung wirkten. Auch die Organisationen waren intern nicht so recht auf das Internet und die Konsequenzen aus dem daraus resultierenden Kundenkontakt vorbereitet.²¹

- **seit 2002 Verteilte Systeme** – Seit einiger Zeit spielt es immer weniger eine Rolle, welche Hardware eingesetzt wird oder wo sie sich zurzeit befindet; die mittlerweile billige hohe Bandbreite und Verfügbarkeit sowie die Zuverlässigkeit von Netzwerken ermöglichen diesen Schritt. Der Internetzyklus hat, zum Teil bedingt durch starke Defizite des HTML, den Bedarf gesteigert, „Services“ unabhängig vom jeweiligen Nutzer unternehmensweit zur Verfügung zu stellen. Damit rücken Ansätze wie beispielsweise SOA immer stärker in den Vordergrund. Trotz aller Versprechungen, dass es damit besser²² und effizienter sei, organisationsweite Applikationen zu betreiben – die Erfahrung der vergangenen Zyklen zeigt das krasse Gegenteil: Es wird noch einmal deutlich komplexer und sehr viel teurer werden.

Parallel zu dieser mehr hardware- und investitionsorientierten Geschichtsdarstellung lässt sich die Entwicklung der IT auch aus Sicht der Programmiersprachen sehen. Diese beginnen in den fünfziger Jahren mit den ersten hardwarenahen Sprachen. Mit der Entstehung der unterschiedlichen Sprachen wurde die Softwareentwicklung immer abstrakter, das heißt es wurde immer stärker modelliert und die Entwicklungen in den Programmiersprachen versuchten diesem Trend zu folgen; letztlich gipfelte dies in der Idee der Model Driven Architecture (s. Abschn. 10.6). Die Generationen der Programmiersprachen sind:

- **First-Generation Languages** – Das Programmieren in Binärformat, was extrem hardwarenah ist. Hierbei wurde das Programm in Binärform für den jeweiligen Chip produziert.
- **Second-Generation Languages** – Darunter fallen alle Sprachen, welche symbolische Adressen benutzen, speziell Assembler. Beim Assembler wurden die Programme für die jeweilige Chipgeneration oder -architektur (8080, 8088, 68000 oder /370) geschrieben. Bei der Sprache C existieren Diskussionen darüber, ob es sich um eine Second- oder eine Third-Generation Language handelt. Die starke Hardwarenähe legt es nahe, C hier einzuordnen.

²¹ Der Autor war einmal in einem Unternehmen beschäftigt, welches per E-Mail eingehende Bestellungen in der Zentrale ausdruckte und an den Vertrieb faxte.

²² Die Argumente sind zum größten Teil austauschbar. Nimmt man beispielsweise die alten Argumente aus dem Client-Server-Zyklus und ersetzt einfach überall Client-Server durch SOA, so erhält man heutige SOA-Versprechungen.

- Third-Generation Languages – Diese werden auch als Hochsprachen bezeichnet; hierunter fallen die klassischen Programmiersprachen wie:
 - Pascal
 - COBOL
 - Fortran
 - Basic
 - Ada
 - PL/I
 - RPG
 - C++
 - Java
- Fourth-Generation Languages – Diese werden auch als 4GL-Sprachen bezeichnet. Alle 4GL-Sprachen sind proprietär und oft nichtprozedural. Typischerweise sind 4GL-Sprachen sehr eng mit einer entsprechenden Entwicklungsumgebung (IDE²³ genannt) verknüpft. Oft wird durch Generierung aus diesen 4GL-Sprachen Programmcode in einer Third-Generation-Language (meist COBOL, Basic oder C) erzeugt.

Nicht alle Sprachen kommen gleich häufig vor, heutige Systeme sind geprägt von ihrer Vergangenheit und weisen ein hohes Maß an so genannter Legacysoftware auf, welche, statistisch gesehen, nur in einigen wenigen Sprachen gebaut wurde. Diese typischen Legacysoftwaresprachen sind:

- Assembler – Assembler ist typisch für Systeme aus den sechziger Jahren. Der jeweils gewählte Dialekt ist dabei sehr maschinenabhängig. Die bekanntesten, noch heute vorzufindenden Dialekte sind: /370-Assembler bei einer Mainframe und 8080-Assembler beim PC.
- COBOL – Die Sprache COBOL ist die Standardsprache für betriebswirtschaftliche Applikationen. Von daher ist die COBOL-basierte Software im gesamten Bereich der Buchhaltung, der Planung, der Lagerwirtschaft und ähnlicher Domänen vorzufinden.
- Fortran – Die Sprache Fortran ist vor allen Dingen in wissenschaftlichen sowie in rechenintensiven Bereichen vorzufinden.
- C – Größere C-Programme existieren in den Bereichen von CAD-Systemen, der Oberflächenentwicklung und, bedingt durch ihre Hardwarenähe, im gesamten Telekommunikationssektor.

In neueren Systemen ist immer öfter Java oder C++ anzutreffen. Softwareentwicklung in den Sprachen der ersten und zweiten Generation nennt man auch „Machine Centric Computing“, da es bei diesen Sprachen unabdingbar ist, das Zielsystem zu kennen. Mit dem Aufkommen der Programmiersprachen der dritten Generation begann das Zeitalter des „Application Centric Computing“; nun spielte die konkrete Hardware des Zielsystems kaum noch eine Rolle, sondern die Softwareentwickler konzentrierten sich auf die applikative

²³ **I**ntegrated **D**evelopment **E**nvironment

Logik. Mit dem Aufkommen von Designmethoden, welche Komponenten²⁴ in den Vordergrund stellten, begann das „Enterprise Centric Computing“ mit all seinen Facetten, rangierend von Wiederverwendung der Komponenten über Frameworks bis hin zur Enterprise Application Integration (s. Abschn. 4.13) und Model Driven Architecture (s. Abschn. 10.6). Zwar hat es auch immer Versuche gegeben, Sprachen der vierten Generation zu etablieren, diese jedoch blieben im Grunde stets proprietär und auf einen kleinen Kundenkreis²⁵ beschränkt. Die Dominanz der höheren Sprachen und der daraus resultierenden Hardwareunabhängigkeit führt dazu, dass die Wichtigkeit der Hardware stetig abnimmt. Hardware wird austauschbar, sie kann gemietet, geleast oder gekauft und in seltenen Fällen verkauft werden. Selbstverständlich gibt es auch noch andere Programmiersprachen²⁶, welche in einer Software vorkommen. Statistisch gesehen spielen diese Sprachen aber, wie auch alle 4GL-Sprachen, nur eine untergeordnete Rolle.

Diese Aufzählung der historischen Entwicklungsstufen in der IT zeigen noch etwas anderes auf. Während des Industriezeitalters war es relativ einfach Profite zu erzielen; im Grunde reichte es aus, ein gutes Produkt zu haben und jemand zu finden, der es verkaufte. Der Markt als Ganzes war groß genug, um neue Produkte rasch zu absorbieren. Der größte Effekt war die Einführung der Automatisierungstechniken, da nun die gleichen Dinge sehr viel kostengünstiger produziert werden konnten. Diese Stufe wurde mittlerweile verlassen. Es gibt keine lokalen Märkte mehr, die auf Sättigung warten, bedingt durch das Internet kann jeder alles überall kaufen. Allerdings hat mit der Einführung des Internets in die Organisationen auch die Menge an relevanten und, vor allen Dingen, irrelevanten Informationen zugenommen. Allein dieses Wachstum²⁷ macht es sehr schwer, die Informationen zu erhalten, die entscheidend sind. Für die Organisationen ist es mittlerweile eine Herausforderung geworden, die richtigen Daten zu finden.²⁸ Die Einführung von RFID²⁹ und GPS³⁰ beziehungsweise Galileo³¹ verstärkt nochmals die vorhandenen Datenmengen

²⁴ Die Idee, Systeme aus Komponenten aufzubauen, ist keine Erfindung der Softwareentwicklung. Schon in den 1820er Jahren schlug Eli Whitney die Nutzung von Komponenten zum Bau eines Gewehrs vor.

²⁵ Organisationen, welche solche 4GL-Sprachen einsetzen, bzw. einsetzen, betreiben, bzw. betrieben, in den meisten Fällen große Anstrengungen, um von diesen Sprachen zu 3GL-Sprachen zu migrieren.

²⁶ Historisch gesehen ist die Gesamtanzahl von entstandenen Programmiersprachen deutlich größer als 100.

²⁷ In großen Organisationen verdoppelt sich der Bedarf an Speicherplatz zurzeit etwa jedes Jahr, mit wachsender Tendenz.

²⁸ Dies erklärt auch das große Interesse an Suchmaschinen und Datamingtechniken.

²⁹ **R**adio **F**requency **I**dentification

³⁰ **G**lobal **P**ositioning **S**ystem

³¹ Das europäische Äquivalent zum amerikanischen GPS.

um zusätzliche Informationen, welche die mit den entsprechenden Chips versehenen Gegenstände selbst abgeben.

Tab. 1.1: Probleme der Softwaretechnologie

Problemkreis	Vergangenheit&Heute	Zukunft
limitierende Größe	Information	menschliche Aufmerksamkeit
Endbenutzerzugang	Zugriff	Partizipation
Designziel	fertiges System	evolutionäres System
Erzeugungsmodell	individuelle Kreativität	soziale Kreativität
Dokumentation	formelle und informelle Objekte spezifischer Domänen und Vorgehensweisen	Grenzobjekte zwischen den kognitiven Gruppen
Wiederverwendungsfokus	technische Problemstellung	kognitive und soziale Problemstellungen
intellektuelle Eigentümerschaft	Besitz einzelner Organisationen	Allgemeingut, Sharingmodelle

Bei der Einführung von technologischen Innovationen wird oft die Technik an sich, quasi als „l'art pour l'art“ als die treibende Kraft für den Erfolg angesehen. Dies ist vermutlich nicht so, da solche technologischen Entwicklungen, wenn sie wirklich erfolgreich sind, in aller Regel die Beziehungen der verschiedenen beteiligten Organisationen untereinander verändern, und die Veränderung der Beziehungen hat viel drastischere Konsequenzen als die bloße Technik³². Ein anderes Phänomen, welches oft für Verwirrung sorgt, sind die kurzen Innovationszyklen innerhalb der IT. Die schnellen Innovationszeiten verführen viele Führungskräfte aus dem Geschäftsleben dazu zu glauben, dass die entstehende Technologie nicht komplex sei; so wurde lange Zeit vermutet, dass die Einführung des PCs wie auch des Internets ohne große Aufwände möglich und dass der jeweilige Betrieb kostengünstig sei. Das krasse Gegenteil ist jedoch eingetreten, so dass heute wieder das Kostenbewusstsein im Vordergrund steht.

³² Ein Beispiel in dieser Richtung ist der De-facto-Sieg des Videosystems VHS von JVC gegenüber Betamax von Sony und Video2000 von Philips. VHS setzte sich nicht auf Grund von überlegener Technik durch, sondern weil zum einen JVC die größere Anzahl von verkauften Geräten und zum anderen die breitere Palette an kommerziellen Filmangeboten hatte.

1.2 Alignment

Unter dem Begriff Alignment versteht man den Grad der gemeinsamen Ausrichtung von IT und Organisation. In aller Regel reicht es heute aus, nur die Software zu betrachten, da Hardware mittlerweile sehr austauschbar geworden ist und nur sehr selten ein Hemmnis darstellt. Das Alignment an sich lässt sich nicht so leicht definieren, im Gegenteil: Die Abwesenheit von Alignment, das Fehlalignment, ist das, was zuerst auffällt. Ein Fehlalignment ist in gewisser Weise das Gefühl, dass die IT irgendwie nicht zur Organisation passt, dass der Einzelne gegen die Software „ankämpfen“ muss. Nichts geht mehr voran; Veränderungen sind auf Grund starrer Legacysoftwaresysteme nicht mehr möglich oder die Fachbereiche sind nicht in der Lage, das Potential einer zukünftigen Softwaretechnologie zu erkennen und konstruktiv zu nutzen. So oder so ähnlich lauten die gegenseitigen Schuldzuweisungen der Beteiligten. Das Fehlen von Alignment ist offensichtlich. Der Mangel an Alignment lässt sich anhand von einigen Kriterien feststellen (s. Tab. 1.2). Wie sich schon bei

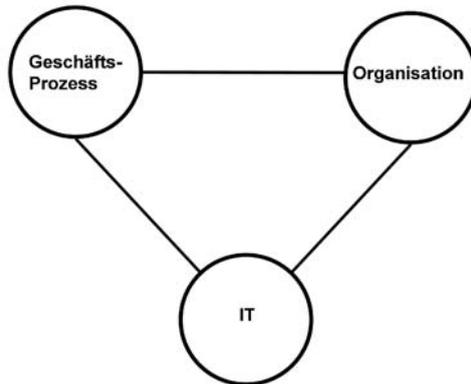


Abb. 1.1: Die drei Alignmentbereiche

der Betrachtung des Fehlalignments ergeben hat, sind zur Begutachtung des Alignments drei unterschiedliche Bereiche zu betrachten:

- Organisation
- Geschäftsprozess
- IT

Im vorliegenden Buch wird das Alignment zwischen der Organisation und dem Geschäftsprozess nicht explizit betrachtet. Ein solcher, vereinfachter, Ansatz

Tab. 1.2: Kriterien für Alignment und Fehlalignment

Kriterium	Fehlalignment	Alignment
Berichtsstruktur	Die IT berichtet an die Buchhaltung.	Die IT hat einen eigenen CIO oder berichtet an einen Manager, der die strategische Bedeutung der IT versteht.
Einstellung zu der IT	Die IT stellt eine Utility wie Strom, Gas oder Hausmeister dar.	Die IT wird als einer der Schlüsselfaktoren für den strategischen Erfolg des Unternehmens wahrgenommen.
Wahrnehmung des IT-Services	Die IT wird als fehleranfällig, unflexibel, abweisend, arrogant und viel zu teuer wahrgenommen	Die IT produziert zufriedenstellende Services, welche den Erwartungen der Endanwender genügen.
IT-Zugang zu Geschäftszielen und -strategien	Die Führung der IT kennt die Geschäftsziele und -strategien nicht, beziehungsweise ist nicht in ihrer Definition involviert.	Die IT-Führung ist in der Planung und Durchführung der Geschäftsziele und -strategien ein integrierter Bestandteil.
IT-Planung	Die IT plant unabhängig von den Geschäftszielen, quasi als „l'art pour l'art“.	Die IT hat einen dynamischen und pragmatischen Planungsprozess.
Projektpriorität	Es existiert kein organisationsweiter Planungsprozess	Es gibt Strukturen und Prozesse für die organisationsweite Planung.
Kommunikation (vertikal)	Das Top-Management ist sich nicht der strategischen Rolle der IT bewusst.	Die Führung der IT hat ihre Erfolge an das Top-Management vermarktet.
Kommunikation (horizontal)	Die Führung der IT kommuniziert mehr und besser mit Technikern als mit den Fachbereichen.	Die IT kommuniziert aktiv, „auf Augenhöhe“, mit den Fachbereichen.
Strategische Rolle	Die IT gehört nicht zur Organisationsstrategie.	Die IT gehört zur Organisationsstrategie.

reicht jedoch nicht aus, um eine Organisation als Ganzes vollständig³³ zu verstehen. Trotzdem soll hier nur das Alignment zwischen der IT auf der einen Seite und der Organisation und den Geschäftsprozessen auf der anderen Seite betrachtet werden, da eine Einbeziehung des fehlenden Teils den Rahmen des Buches sprengen würde. Das Problem des Alignments wurde in der Vergangenheit oft unklar beziehungsweise unter völlig unterschiedlichen Begriffen geführt. Üblicherweise wird Alignment nicht definiert und wenn es doch ein-

³³ Soweit dies überhaupt möglich ist ...

mal definiert wird, dann in einer sehr vagen und mehrdeutigen Art und Weise. Folgende Formen von Definitionen sind in der Literatur zu finden:

- *... the extent to which the IS strategy supports, and is supported by, the business strategy ...*³⁴
- *... alignment of information systems strategy with business strategy ...*³⁵
- *... the degree to which the information technology mission, objectives and plans support and are supported by the business mission, objectives and plans ...*³⁶
- *... alignment is not a one time activity but a constant balancing act between a lead or lag strategy ...*³⁷

Neben der Frage, wie eigentlich Alignment definiert wird, stellt sich die Frage: Wie kann Alignment quantifiziert werden? Denn wer nicht in der Lage ist Alignment zu messen, kann auch keine Aussagen über Effizienz oder Effektivität von Maßnahmen treffen.³⁸ Um in der Lage zu sein, Alignment zu beurteilen, müssen wir es auch messen können (s. Anhang C). Ein weiteres Problem ist die Kontextbezogenheit des Alignments. Alle Messungen werden nur innerhalb einer Organisation, genauer gesagt innerhalb des von der Organisation geprägten soziotechnologischen Kontextes sinnvoll sein können. Außerdem sollte stets berücksichtigt werden, dass Alignment nicht etwas Statisches ist, das einmal erzeugt worden ist und dann für immer so bleibt, sondern sich permanent entwickelt und neu ausrichtet. In Bezug auf Technik und Architektur sind Organisationen relativ schnell bereit über Alignment zu reden, beziehungsweise das Alignment zu ändern. Aber eine der langfristig gesehen wichtigsten Dimensionen ist die soziologische Dimension des Alignments. Das Konzept des Alignments sollte also folgenden Kriterien genügen:

- Alignment ist ein dynamischer Prozess.
- Alignment findet auf verschiedenen Ebenen statt – zumindest müssen die strategische, die implementative und die prozessurale Ebene enthalten sein.
- Bei der Betrachtung muss sowohl der relevante Geschäfts- sowie der Technologiekontext berücksichtigt werden.
- Menschliche Faktoren sollten stets berücksichtigt werden.
- Alignment muss stets messbar sein.

³⁴ Luftman

³⁵ Tallon&Kraemer

³⁶ Reich&Benbasat

³⁷ Burn

³⁸ Dies ist ein beliebtes Vorgehen so genannter Strategieberater aus den Consultingunternehmen. Wenn das Ergebnis einer Beratung quantifizierbar wäre, würde sich auch Erfolg oder Misserfolg messen lassen. Die Nichtmessbarkeit einer Beratung verhindert das Eintreten eines Misserfolges.

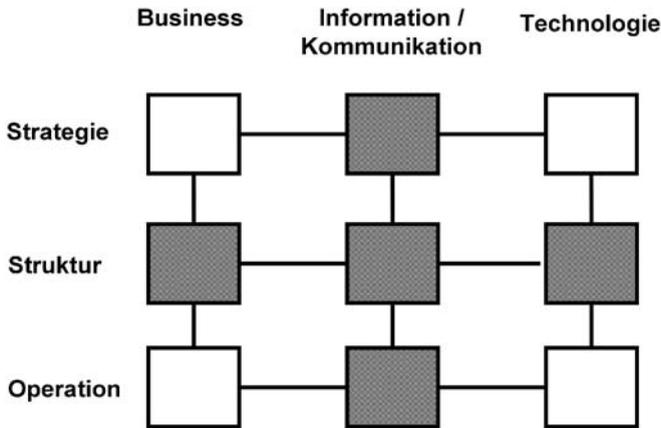


Abb. 1.2: Das Framework für die Beziehung zwischen IT und Geschäftswelt; durch das Alignment sind die schattierten Bereiche stark betroffen.

Aber Alignment hat auch Auswirkungen auf die Struktur der Organisation, der IT-Systeme sowie des Problemfelds. Die Schaffung einer Architektur in Form einer Geschäftsprozess- oder Geschäftsarchitektur sowie einer dazugehörigen Enterprise-Architektur ist eine immens wichtige Maßnahme, sichert sie doch das langfristige Überleben einer jeden Organisation. Diese unterschiedlichen Bereiche machen klar, in welchen Rahmen sich Alignment abspielen muss (s. Abb. 1.2).

Das Alignment ist nicht nur eine Frage der Strategie beziehungsweise einer strategischen Ausrichtung, sondern in gleichem Maße eine Frage von strukturellen und operationalen Beziehungen zwischen der Geschäftswelt und der IT. Die mittlere Ebene (Abb. 1.2) ist die Domäne der Architektur, da nur die Architektur Aussagen über die inhärente Struktur einer Organisation oder eines IT-Systems liefern kann. Der Entwurf und die Umsetzung einer Architektur treibt die IT voran, genau wie der Entwurf und die Umsetzung einer Organisationsform die Organisation verändert, auch Organisationsarchitektur genannt. Beide Formen der Architektur müssen eine Entsprechung haben, um sinnvoll miteinander agieren zu können.

Das Alignment der IT mit der Geschäftswelt lässt sich auf fünf unterschiedliche Weisen betrachten. Diese bilden quasi orthogonale Dimensionen zu Abb. 1.2. Es handelt sich bei diesen Dimensionen um:

- kognitives Alignment
- architektonisches Alignment
- strategisches Alignment
- temporales Alignment

- systemisches Alignment

Alle diese Formen des Alignments haben ihre eigene Aussagekraft beziehungsweise ihr eigenes Niveau. Das kognitive und das strategische Alignment sind für die Ebene der Vorstände und die langfristigen Auswirkungen wichtig. Die Metriken im Bereich des temporalen Alignments treffen Aussagen über die Effizienz der Softwareentwicklung. Das architektonische Alignment versucht, Aussagen über den tatsächlichen Einsatz der IT-Architektur und die Stärke der Unterstützung der Geschäftsprozesse zu liefern. Das systemische Alignment versucht die IT und die Organisation unter ganzheitlichen Aspekten zu betrachten.

Die Erreichung beziehungsweise auch die Erhaltung eines gewissen Maßes an Alignment ist eine besonders schwierige Aufgabe, welche auch schon mit dem Bau einer Brücke zwischen zwei sich permanent bewegendem Ufern verglichen wurde. Die Komplexität des dynamischen und evolutionären Alignments ist enorm. Eine der großen Schwierigkeiten im Bereich des kognitiven Alignments ist die Angst einiger Beteiligten vor dem Unbekannten. Computersysteme sind in den letzten Jahrzehnten immer mächtiger, aber gleichzeitig auch immer undurchsichtiger³⁹ für den Durchschnittsanwender geworden. Dies führt dazu, dass Computersysteme Ängste produzieren. Jenseits der Angst, den Arbeitsplatz zu verlieren, steht bei vielen die Angst davor, sich zu sehr auf Computersysteme zu verlassen und dadurch eine unlösbare Abhängigkeit⁴⁰ zu produzieren.

Der Schwerpunkt dieses Buches liegt auf der Frage des IT-Alignments in großen Organisationen, allerdings sollte nicht übersehen werden, dass kleine Betriebe⁴¹ spezielle Probleme beim Einsatz von Softwaresystemen haben. Bedingt durch ihre sehr viel niedrigere Kapitaldecke und einen sich rasch ändernden Markt haben kleinere Betriebe sehr viel weniger Spielraum für Fehlentscheidungen bezüglich der von ihnen eingesetzten Software. Diese Randbedingungen machen für kleine Organisationen das Alignmentproblem im Grunde noch viel wichtiger. IT-Alignment wird, obwohl oft nicht klar definiert und seltener exakt gemessen, als einer der Faktoren betrachtet, welche auf lange Sicht die Basis für eine kontinuierliche Wettbewerbsfähigkeit auf dem Markt bieten.

Trotzdem sollten die Betrachtungen über Organisationen mit einer gewissen Vorsicht angestellt werden. Alles was im Rahmen eines Buches dargestellt

³⁹ Ein Teil der Anwender personifiziert auch ihren Computer. Nach einer Studie schlagen 30% der Endbenutzer in Deutschland ihren Computer.

⁴⁰ So sagt in dem Stanley-Kubrick-Film *2001: A Space Odyssey* der Computer HAL9000 zu dem Astronauten David Bowman:

This mission is too important for me to allow you to jeopardize it.

HAL 9000

⁴¹ Die kleineren Betriebe, mit weniger als 20 Mitarbeitern, bilden das „Rückgrat“ der OECD-Nationen.

werden kann, sind Organisationen im abstrakten Sinn. Real existierende Organisationen weisen einen hohen Grad an Differenzierung, Fluktuation und Unbestimmtheit auf, folglich lassen sie sich zwar im Einzelfall betrachten, jedoch nur durch die Reduktion auf wenige Parameter miteinander vergleichen. Oder um es noch einmal klar zu formulieren: Die graphische Repräsentation einer Organisation ist eine immense und sehr oft eine viel zu starke Vereinfachung⁴² der Organisation. Messungen von Alignment finden immer in einer solchen abstrakten, quasi klinischen, Umgebung statt und dürfen niemals mit der reichhaltigen Vielfalt des tatsächlichen Lebens verwechselt werden.^{43,44} Einzig und allein Indizien können das Ergebnis eines Vergleichs zwischen unserer abstrakten Repräsentation der Organisation und einer gleich abstrakten Repräsentation der IT-Systeme sein. Der Glaube, dass IT immer eine Lösung hat oder sie bietet, ist oft verfehlt. Die Tendenz, organisatorische Probleme durch den Einsatz eines Softwarewerkzeugs zu lösen, wird aus Gründen des innerbetrieblichen „Friedens“ oft gewählt, mit fatalen Folgen: Es entsteht in vielen Organisationen ein wahrer Werkzeugzoo, dessen Nutzen und Einsatz meist fragwürdig und oft völlig unklar bleibt.

⁴² Die komplexe Welt stark zu vereinfachen ist sehr verführerisch.

Wir messen die Welt nach den Ähnlichkeiten, die sie mit den Bildern [Modellen] hat, und nicht umgekehrt.

Hans Belting
Kunsthistoriker

⁴³ *Grau, teurer Freund, ist alle Theorie, und grün des Lebens goldner Baum.*

Mephisto in Faust
Johann Wolfgang von Goethe
1749 – 1832

⁴⁴ Oder um *Husserl* zu folgen: Die wissenschaftliche Sicht auf die Welt ist eine von vielen möglichen Sichten.

Betriebswirtschaftliche Größen

*Let's further think of this; Weigh what convenience
both of time and means May fit us to our shape: if this
should fail, And that our drift look through our bad
performance, 'Twere better not assay'd: therefore this
project Should have a back or second, that might hold,
If this should blast in proof. Soft! let me see: We'll
make a solemn wager on your cunning: I ha't. When
in your motion you are hot and dry- As make your
bouts more violent to that end- And that he calls for
drink, I'll have prepared him A chalice for the nonce,
whereon but sipping, If he by chance escape your
venom'd stuck, Our purpose may hold there.*

Hamlet
William Shakespeare
1564 – 1616

Es ist viel und sehr ausführlich darüber diskutiert worden, welchen Vorteil der Einsatz von Computern in Organisationen bietet; ganze Zweige der Volkswirtschaft leben von der Erstellung, dem Vertrieb und Einsatz von Hard- und Software. Die Menge an Marketingmaterial der IT-Branche ist immens.¹ Trotzdem bleibt die Frage bestehen: Welchen Mehrwert hat der Einsatz² von Computern innerhalb der Organisationen gebracht?

Seit den neunziger Jahren existiert unter den Ökonomen ein Paradoxon:
Der Einsatz von Computern erzeugt kein isoliert nachweisbares Wachstum³ in der Wirtschaft!

¹ Zynisch wird oft auf die Analogie zwischen Softwaremarketing und Drogenhandel hingewiesen: Beide versprechen eine sorglose Zukunft, die nie eintritt und beide nennen ihre Kunden User...

² Auf dieser Abstraktionsstufe wird nicht zwischen Hard- und Software unterschieden. Aus heutiger Sicht spielt die Hardware eine untergeordnete Rolle.

³ *You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics.*

Robert Solow
1924
Nobelpreisträger – Wirtschaftswissenschaften

Im Gegensatz zu anderen Technologiesgütern, wie beispielsweise Telefonen oder Elektromotoren, scheinen Computer und die damit zusammengehörende Software die Wirtschaft nicht explizit zu einem Wachstum zu veranlassen. Diese Feststellung klingt zunächst sehr verblüffend, da wir es gewohnt sind, den technischen Fortschritt anhand eines zunehmenden Computereinsatzes zu messen und technischen Fortschritt mit wirtschaftlichem Wachstum gleichzusetzen.

Der Ursprung der These der Nichtproduktivität ist die Beobachtung, dass es bei großen Organisationen keine Korrelation zwischen den Ausgaben⁴ für die IT und der Profitabilität, beziehungsweise dem Organisationserfolg, gibt. Daraus wird oft abgeleitet, dass der Einsatz von Computern überhaupt keinen positiven wirtschaftlichen Effekt hat. Dem ist aber nicht so!

Inwieweit obige Aussage auch volkswirtschaftliche Gültigkeit besitzt, ist zurzeit noch in der Diskussion. Zumindest bei der Betrachtung des volkswirtschaftlichen Produktivitätswachstums scheinen sich die Volkswirtschaftler einig zu sein: In der Vergangenheit war die Hauptquelle der Produktivitätssteigerung die Einführung neuer Energiequellen. Die Einführung von IT jedoch wird nur dann ein Produktivitätswachstum erzeugen, wenn die Gesellschaft einen Wandel von der Industrie- zur Wissensgesellschaft vollzogen hat. Bis dahin wird es aber vermutlich noch etwas dauern, zumindest für die Volkswirtschaft. Betrachtet man jedoch einzelne Industriezweige, so zeigt sich ein sehr viel differenzierteres Bild. Speziell in Industriezweigen, die sich intensiv mit der Massenproduktion technischer Produkte beschäftigen, so zum Beispiel der Automotivsektor, hat der Einsatz von Industrierobotern und integrierten Computern zu massiven Produktivitätsschüben geführt. Die Elektronik-, Automobil- und Flugzeugindustrie ist ohne den Einsatz von Robotern und CAD-Systemen heute nicht mehr denkbar. In diesen Sektoren würde auch niemand die Vorteile eines Computereinsatzes ernsthaft bestreiten wollen. Völlig anders sieht es jedoch in folgenden Bereichen aus:

- Transport und Logistik
- Handel
- Banken
- Versicherung
- öffentliche Verwaltung⁵

Im Dienstleistungssektor in den USA fließen ca. 85% aller Investitionen in die IT, trotzdem kann dieser Sektor in den USA nur sehr geringe Produktivitätssteigerungen vorweisen.

Für den deutschen Markt gibt es vor allen Dingen Zahlen im Bereich der börsennotierten Banken und Versicherungen (s. Abb. 2.1). Die Zahlen zeigen, dass es zwischen den ökonomischen Kenngrößen wie beispielsweise dem

⁴ Hierzu zählen: Hardware-, Software-, Personal-, Outsourcing- und Dienstleistungskosten.

⁵ Im Rahmen von öffentlichen Verwaltungen ist es sehr fragwürdig, ob und wie die Produktivität einer Behörde überhaupt gemessen werden kann.

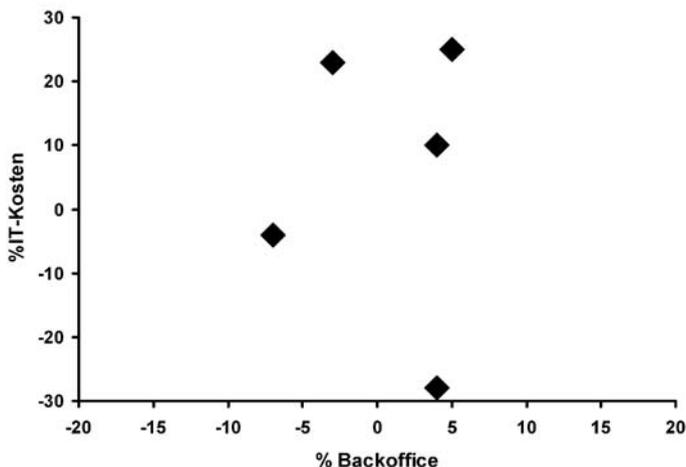


Abb. 2.1: Wachstumsvergleiche bei europäischen Banken laut Boston Consulting Group im Jahr 2003.

Wachstum des Backoffice und der Investitionshöhe für die IT keine unternehmensübergreifende Korrelation gibt! Die tiefere Ursache für dieses paradoxe Verhalten liegt in der Art und Weise, wie die Informationstechnologie eingesetzt wird beziehungsweise wie die entstehenden Entwicklungsmöglichkeiten aus dem Einsatz genutzt werden.

Die IT ist eine der am stärksten verändernden Kräfte, welche völlig neue oder verbesserte Abläufe in den Organisationen zum größten Teil erst ermöglicht. Diese Art von Katalysator für neue Prozesse und soziologische Veränderungen innerhalb der Organisationen wird in den meisten Fällen drastisch unterschätzt. Aber gerade die „katalytische“ Wirkung der IT innerhalb der Organisationen macht es so schwer, „traditionelle“ Produktivitätsmaße aus der Ökonomie auf das Gebiet der IT anzuwenden. In gewissem Sinne wird dies auch im (eingangs erwähnten) Massenproduktionssektor übersehen, nur war hier der durch die IT ausgelöste Automatisierungsschub so groß, dass der Produktivitätsgewinn sofort offensichtlich wurde.

In anderen Wirtschaftszweigen ist dies so nicht möglich, da hier nicht die Beschleunigung, sondern die Schaffung völlig neuer Prozesse echten Fortschritt erzeugt. Die Erzeugung neuer Chancen ist eine der Wirkungen des IT-Einsatzes. Diese Feststellung zeigt auch einen Teil der Lösung des ökonomischen Computerparadoxons auf:

Entscheidend ist, wie die Organisationen die durch den Einsatz der IT entstehenden Chancen nutzen, nicht die Höhe der Investitionen in die IT!

Oder anders formuliert: Wenn es kein Alignment zwischen der IT und der Organisation gibt, nützt auch der massive Einsatz von Kapital im IT-Sektor nichts. Diese Auflösung des Paradoxons zeigt auch eine weitere Dimension des

IT-Alignments auf, die Frage nach der Architektur und ihrer Anpassung: Wie stark sind die Geschäftsprozesse und die IT aufeinander ausgerichtet?

Ein mögliches Fehlalignment zwischen der IT und der restlichen Organisation kann auf drei Arten gelöst werden:

- Die Software⁶ wird an die Organisation angepasst⁷;
- Die Organisation passt sich der Software an⁸;
- die Software und die Organisation passen sich aneinander an⁹.

Die Gründe für das ökonomische Computerparadoxon lassen sich auch drastischer formulieren: In einer schlecht geführten Organisation wird auch die beste IT stets nur ein Kostenfaktor sein. Das Problem sind nicht eventuell mangelnde inhärente Fähigkeiten der IT, sondern das Versagen des Managements, diese Fähigkeiten gezielt zu nutzen. Ein drastisches Beispiel hierfür ist die Analyse des Reisekostenersatzes des amerikanischen Verteidigungsministeriums: Laut *Federal Computer Week* waren 1994 ca. 2,4 Milliarden \$ IT-Kosten zur Abrechnung von einem Gesamtwert von ca. 2 Milliarden \$ Reisekosten notwendig. Auf einer persönlichen Ebene lässt sich das gleiche Phänomen beobachten: Trotz allen Fortschritts in der Software in den letzten Jahren hat die Zahl der Verwaltungskräfte drastisch zugenommen, obwohl gerade sie es sein sollten, die durch die Software ersetzt werden. Der Mythos, der zunehmende Einsatz des Computers werde immer mehr Bürokräfte obsolet machen, hat sich definitiv nicht bewahrheitet.¹⁰

Eine andere Beobachtung hinter dem stärkeren Einsatz der IT ist das Entstehen von psychischem Druck auf die Manager: Die Angst vor Fehlverhalten nimmt zu, da die „klassische“ Ausrede der mangelnden Informationsbasis bezüglich einer Entscheidung nicht mehr benutzt werden kann. Dies hat zur Folge, dass die Manager immer risikoscheuer werden; folglich werden die aus der Vergangenheit bekannten Muster fortgesetzt¹¹, da diese nicht besonders legitimiert werden müssen. Auf lange Sicht führt dies zu einem technologischen Stillstand. Solche Handlungsmuster werden im Rahmen von Prozessreife (CMM¹²) beziehungsweise ISO-9000-Normen meist noch verstärkt und zusätzlich zementiert.

⁶ s. Kap. 8

⁷ Im Rahmen von Standardsoftware (s. Kap. 9) wird dies als Tailoring oder Customizing bezeichnet.

⁸ s. Kap. 9

⁹ s. Abschn. 10.1

¹⁰ Mit dem Mythos des papierlosen Büros (Paperless Office) scheint es ähnlich zu sein. Besonders markant ist, dass mittlerweile Druckerhersteller mit dem Begriff Paperless Office werben.

¹¹ Ironischerweise erklärt dies auch die Verwendung mancher Standardsoftwarepakete (s. Kap. 9). Häufig wird nach dem Gesichtspunkt entschieden: *Wenn andere große Unternehmen diese Software einsetzen, dann kann ich nichts falsch machen, wenn ich sie auch einsetze ...*

¹² Capability and Maturity Model

2.1 Portfolio

Der Einsatz von Computern und Software wird heute immer stärker unter ökonomischen und strategischen Gesichtspunkten gesehen. Einer der Gründe für diesen Trend sind die stetig wachsenden Kosten auf dem IT-Sektor (s. Tab. 2.1). Die Kosten für den Einsatz der IT sind streng monoton wachsend, unabhängig vom allgemeinen Wirtschaftswachstum. Während die IT-Kosten um 4–6% von 2003 bis 2006 angestiegen sind, ist das weltweite Wirtschaftswachstum, insbesondere das deutsche, deutlich niedriger ausgefallen.

Tab. 2.1: Weltweite IT-Ausgaben für die Jahre 2003–2006 laut *Gartner Group*, das Gesamtvolumen in Milliarden Euro

	2003	2004	2005	2006
COTS-Software	9,4%	9,4%	9,7%	9,9%
Hardware	33,8%	33,7%	33,6%	32,8%
Services	56,8%	56,9%	56,8%	57,3%
Gesamtvolumen	805,1	859,1	905,4	949,4

Vermutlich sind die Gesamtkosten für die Organisationen noch höher als die in Tab. 2.1 zitierten Werte, da die IT von einer ganzen Reihe von „versteckten“ Folgekosten begleitet wird. Zu diesen „versteckten“ Kosten zählen unter anderem:

- Schulung und Training der Endbenutzer
- Ausfallzeiten durch Installation und Upgrades
- Ausfallzeiten durch Softwarefehler¹³
- Buchhaltungs- und Verwaltungspersonalkosten¹⁴
- Gebäude- und Lagerkosten

Werden alle diese Kosten zusätzlich noch mit in Betracht gezogen, so sind die Gesamtvolumina der Ausgaben deutlich höher als in Tab. 2.1. Aber diese indirekten Kosten des IT-Einsatzes werden traditionell nicht zu den IT-Kosten gezählt, sondern auf andere Kostenstellen in den Organisationen verteilt.

Der Finanzbereich hat, historisch gesehen, ein Instrumentarium entwickelt um unabhängig von der eingesetzten Technologie solche komplexen Systeme zu bewerten: die Portfoliotheorie. Ein IT-Portfolio kann aus vier teilweise überlappenden Sichtweisen aufgebaut werden:

- Due Diligence – Die Due Diligence versucht verschiedene messbare Größen zu quantifizieren. Hierzu zählen neben dem Time-to-Market auch die Vorhersagbarkeit und eventuelle Synergieeffekte.

¹³ Hardwarefehler spielen mittlerweile kaum noch eine Rolle.

¹⁴ Diese hohen Kostenblöcke werden traditionell nicht zu den IT-Kosten gerechnet.

- Performanzmanagement – Das Performanzmanagement betrachtet meistens die operationale IT, obwohl es mittlerweile Ansätze gibt, die Performanz einer Softwareentwicklung zu messen. Im Vordergrund stehen Messgrößen wie SLAs¹⁵, Benchmarks (s. Anhang C.3) und quantitative Größen im Bereich des In- und Outsourcings.
- Investitionsmanagement – Diese Betrachtungsweise ist in aller Regel recht unabhängig von der IT. Größen wie ROI¹⁶, Nettowert, Wertschöpfung und ähnliche Größen stehen hier im Vordergrund.
- Portfoliomanagement – Das Portfoliomanagement versucht, eine Balance zwischen unterschiedlichen Größen innerhalb der gesamten IT herzustellen und dadurch ein „globales“ Optimum zu erreichen. Zusätzliche Verfahren wie das Assessment oder auch Paybackmodelle werden im Rahmen des Portfoliomanagements betrachtet.

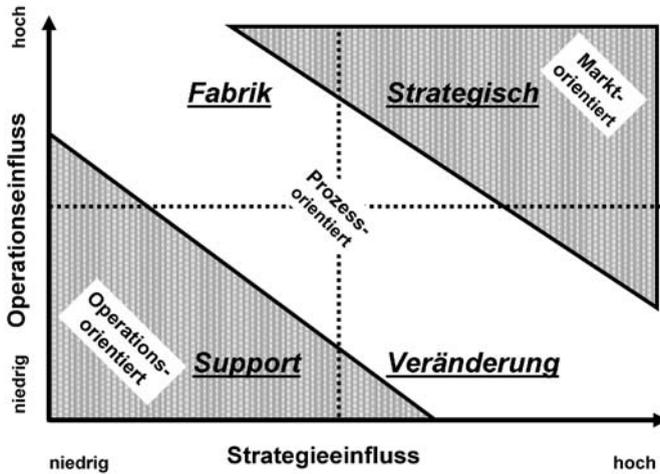


Abb. 2.2: IT-Portfolio-Klassifikation

Die Auswirkungen der IT auf das Geschäft der Organisation lassen sich, zumindest auf sehr abstrakter Ebene, durch zwei Dimensionen, den Strategie- und den Operationseinfluss, beschreiben (s. Abb. 2.2): zum einen die Auswirkungen auf die Geschäftsstrategie und zum anderen die Auswirkungen auf die Operationen, das heißt, die tägliche Arbeit der Organisation. Werden Systeme oder auch Projekte in ein solches Schema eingeteilt, so entstehen vier Quadranten:

¹⁵ Service Level Agreements

¹⁶ Return Of Investment