

Produktionsplanung und -steuerung bei IT-Dienstleistern

DISSERTATION
der Universität St. Gallen,
Hochschule für Wirtschafts-,
Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG)
zur Erlangung der Würde eines
Doktors der Wirtschaftswissenschaften

vorgelegt von

Nico Ebert

aus

Deutschland

Genehmigt auf Antrag der Herren

Prof. Dr. Walter Brenner

und

Prof. Dr. Günther Schuh

Dissertation Nr. 3681

D-Druck Spescha, St. Gallen 2009

Die Universität St. Gallen, Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG), gestattet hiermit die Drucklegung der vorliegenden Dissertation, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Anschauungen Stellung zu nehmen.

St. Gallen, den 19. Oktober 2009

Der Rektor:

Prof. Ernst Mohr, PhD

Vorwort

Diese Arbeit entstand im Rahmen meiner dreieinhalbjährigen Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter im Kompetenzzentrum „Industrialisierung des Informationsmanagements“ (CC IIM) am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen (IWI-HSG). An diesem Kompetenzzentrum forscht ein Team von Wissenschaftlern zusammen mit Forschungspartnern aus der Praxis an der Übertragung bestehender industrieller Managementkonzepte auf das IT-Management. Die Motivation für die Thematik dieser Arbeit entstammt der Zusammenarbeit mit IT-Organisationen innerhalb des Kompetenzzentrums.

Herrn Prof. Dr. Walter Brenner danke ich sehr herzlich für die wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeit. Er hat ausgezeichnete Arbeitsbedingungen geschaffen und stets eine praxisnahe Forschung am IWI ermöglicht. Besonders danke ich ihm für seine Motivation sowie für die gemeinsamen fachlichen und ausserfachlichen Gespräche. Prof. Dr. Günther Schuh danke ich für die Übernahme des Korreferats und die Kontakte zu Mitarbeitern seines Lehrstuhls an der RWTH Aachen. Dadurch konnte die produktionsseitige Fundierung dieser Arbeit sichergestellt werden. Herrn Prof. Dr. Rüdiger Zarnekow und seinen Nachfolgern Dr. Axel Hochstein und Dr. Falk Uebernickel – als Leiter des CC IIM – möchte ich für die freundschaftliche Zusammenarbeit danken. Ihnen gelang es, ihren Mitarbeitern neue Sichtweisen zu vermitteln und allzeit ein angenehmes Arbeitsklima zu erhalten. Mein Dank für meinen halbjährigen Forschungsaufenthalt an der School of Economics and Management der Tsinghua University gilt Prof. Jian Chen für die fachliche Betreuung sowie dem Schweizerischen Nationalfonds für die finanzielle Unterstützung. Für die persönliche Unterstützung während der Phase der Dissertation danke ich insbesondere Prof. Dr. Lutz Kolbe und Dr. Christian Mayerl.

Für die praxisorientierte Forschung am CC IIM möchte ich mich stellvertretend für die beteiligten Partnerunternehmen bei Dr. Matthias Büger (Deutsche Bank), Günter König (Salzgitter), Dr. Dirk Westphal (Bayer Business Services), Uwe Pilgram (T-Systems), Michael Heinz (Swisscom IT Services) und Dr. Dirk Hoppen (Syskoplan) bedanken. Die zahlreichen Diskussionen, Einblicke und Erfahrungen während Workshops und im Rahmen bilateraler Projekte, die die Partnerunternehmen ermöglicht haben, bilden ein wesentliches Fundament der vorliegenden Arbeit.

Für das gute Arbeitsumfeld am IWI und in St. Gallen sind in hohem Masse meine Teamkollegen und Freunde verantwortlich. Mein Dank gilt vor allem Alexander Ritschel, Alexander Vogedes, Dr. Annette Reichhold, Bernhard Schindlholzer, Dr. Carlos Bravo, Christian Fischer, Friedrich Köster, Hanh Quyen Nguyen, Dr. Harald Salomann, Henrik Brocke, Katharina Potthoff, Kristin Wende, Dr. Malte Dous, Dr. Ragnar Schierholz, Sebastian Dudek, Susanne Glissmann, Thomas Gronauer, Thorsten Hau, Tobias Vogel und Veit Schulz. Dank für die wertvollen Hinweise bei der Korrektur dieser Arbeit schulde ich insbesondere meinen Teamkollegen Alexander Vogedes,

Henrik Brocke und Sebastian Dudek. Bei Dr. Ernst Ensslin, dem Geschäftsführer des IWI, bedanke ich mich für die umfangreiche Hilfsbereitschaft in allen geschäftlichen Belangen. Ebenso gilt mein Dank für die fortwährende Unterstützung den Damen in den Sekretariaten Caroline Andenmatten, Katharina Brühwiler, Susanne Gmünder, Bernadette Mayer-Schawalder und Barbara Rohner.

Meiner Freundin Franziska danke ich von ganzem Herzen für den grossen Rückhalt und die liebevolle Unterstützung während der Erstellung der Dissertation. Meinem Bruder Falk danke ich für das Korrekturlesen und das gute beiderseitige Verhältnis. Meinen Eltern Bärbel und Roland Ebert, die leider viel zu früh verstarben, möchte ich diese Arbeit widmen. Sie haben meinen Werdegang durch ihre grossartige Fürsorge ermöglicht.

St. Gallen, im Oktober 2009

Nico Ebert

Inhaltsübersicht

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage und Handlungsbedarf.....	1
1.2	Ziele und Adressaten.....	3
1.3	Entstehung und Einordnung der Arbeit	4
1.4	Forschungsmethode	5
1.5	Aufbau der Arbeit	9
2	Konzeptionelle Grundlagen.....	11
2.1	Informationsmanagement.....	11
2.2	Produktionsplanung und -steuerung (PPS)	17
2.3	Instandhaltungsplanung und -steuerung (IPS)	26
2.4	Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion.....	31
3	Produktion bei IT-Dienstleistern	45
3.1	Auswahl der Fallstudien.....	45
3.2	Fallstudie: T-Systems Enterprise Services GmbH.....	47
3.3	Fallstudie: Swisscom IT Services AG	62
3.4	Eigenschaften der IT-Produktion	75
3.5	Problemfelder der IT-Produktion.....	87
3.6	Zusammenfassung.....	91
4	Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion.....	92
4.1	Anforderungen an das zu entwickelnde Konzept	92
4.2	Konzeptüberblick.....	97
4.3	Datenstrukturen des Konzepts	107
4.4	Produktionsprogrammplanung.....	121
4.5	Mengenplanung.....	139
4.6	Termin- und Kapazitätsplanung.....	145
4.7	Produktionssteuerung.....	155
4.8	Zusammenfassung.....	161
5	Umsetzbarkeit des Konzepts in SAP R/3	164
5.1	IIM-Prototyp	164
5.2	SAP R/3 als Ausgangspunkt für die Umsetzung des Konzepts	183
5.3	Umsetzbarkeit des Konzepts im SAP R/3-System	187
5.4	Erforderliche Anpassungen am SAP R/3-System.....	207
5.5	Zusammenfassung.....	210

6	Zusammenfassung und Ausblick.....	212
6.1	Ergebnisse der Arbeit.....	212
6.2	Einschränkungen und weiterer Forschungsbedarf.....	214
6.3	Trends und Entwicklungen.....	215
Anhang A. Gesprächsleitfaden für Fallstudiengespräche		218
Anhang B. Ergänzungen zu den Fallstudien.....		221
Literaturverzeichnis		223

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage und Handlungsbedarf.....	1
1.2	Ziele und Adressaten.....	3
1.3	Entstehung und Einordnung der Arbeit	4
1.4	Forschungsmethode	5
1.5	Aufbau der Arbeit	9
2	Konzeptionelle Grundlagen.....	11
2.1	Informationsmanagement.....	11
2.1.1	Traditionelle Ansätze des Informationsmanagements	11
2.1.2	Dienstleistungsorientierte Ansätze des Informationsmanagements.....	13
2.1.3	IT-Dienstleistungen.....	15
2.1.4	Beitrag für diese Arbeit.....	17
2.2	Produktionsplanung und -steuerung (PPS).....	17
2.2.1	Charakteristika der Produktionsplanung und -steuerung.....	17
2.2.2	Ziele der Produktionsplanung und -steuerung	20
2.2.3	Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung.....	22
2.2.4	Beitrag für diese Arbeit.....	25
2.3	Instandhaltungsplanung und -steuerung (IPS).....	26
2.3.1	Charakteristika der Instandhaltungsplanung und -steuerung	26
2.3.2	Ziele und Aufgaben der Instandhaltungsplanung und -steuerung	28
2.3.3	Beitrag für diese Arbeit.....	31
2.4	Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion.....	31
2.4.1	Management der IT-Produktion.....	31
2.4.2	Stand der Forschung.....	35
2.4.3	Transferpotential von industrieller PPS und IPS	41
2.4.4	Begriff ‚Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion‘	43
2.4.5	Beitrag für diese Arbeit.....	44
3	Produktion bei IT-Dienstleistern	45
3.1	Auswahl der Fallstudien.....	45
3.2	Fallstudie: T-Systems Enterprise Services GmbH.....	47
3.2.1	Das Unternehmen.....	47

3.2.2	Produktion von ‚Dynamic Services for SAP Solutions‘	50
3.2.3	Status quo des operativen Produktionsmanagements	58
3.2.4	Herausforderungen der T-Systems.....	61
3.2.5	Erkenntnisse aus der Fallstudie.....	61
3.3	Fallstudie: Swisscom IT Services AG	62
3.3.1	Unternehmen.....	62
3.3.2	Produktion von ‚Managed Workplace Services‘	65
3.3.3	Status quo des operativen Produktionsmanagements	71
3.3.4	Herausforderungen der Swisscom IT Services	74
3.3.5	Erkenntnisse aus der Fallstudie.....	74
3.4	Eigenschaften der IT-Produktion	75
3.4.1	Gegenstandsbereich des operativen Managements der IT-Produktion.....	76
3.4.2	Managementobjekte der IT-Produktion	78
3.5	Problemfelder der IT-Produktion.....	87
3.6	Zusammenfassung.....	91
4	Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion.....	92
4.1	Anforderungen an das zu entwickelnde Konzept	92
4.2	Konzeptüberblick	97
4.2.1	Bausteine der Produktionsplanung und -steuerung.....	97
4.2.2	Baustein: Auftragsplanung und -steuerung (APS).....	103
4.2.3	Baustein: Betriebsplanung und -steuerung (BPS).....	104
4.2.4	Baustein: Technikplanung und -steuerung (TPS)	105
4.3	Datenstrukturen des Konzepts	107
4.3.1	Datenstrukturen der Programm- und Mengenplanung (APS, BPS, TPS).....	108
4.3.2	Datenstrukturen der Termin- und Kapazitätsplanung (BPS, TPS)	119
4.4	Produktionsprogrammplanung.....	121
4.4.1	Absatzplanung (APS).....	123
4.4.2	Programmplanung (BPS)	125
4.4.3	Programmplanung (TPS)	128
4.4.4	Kundenauftragsabwicklung (APS)	130
4.4.5	Auftragsabwicklung (BPS)	134
4.4.6	Auftragsabwicklung (TPS)	136

4.5	Mengenplanung.....	139
4.5.1	Mengenplanung für Betriebsmittel-Elemente (BPS, TPS).....	140
4.6	Termin- und Kapazitätsplanung.....	145
4.6.1	Durchlaufterminierung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge (BPS, TPS).....	147
4.6.2	Kapazitätsplanung für Bereitstellungs- und Betriebsaufträge (BPS, TPS).....	150
4.7	Produktionssteuerung.....	155
4.7.1	Aufgaben der Produktionssteuerung.....	155
4.7.2	Elektronische Leitstände.....	158
4.8	Zusammenfassung.....	161
5	Umsetzbarkeit des Konzepts in SAP R/3	164
5.1	IIM-Prototyp	164
5.1.1	Ziele und Fokus des Projekts	166
5.1.2	Modellunternehmen Wasabi GmbH	168
5.1.3	Beispielszenario: Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute	175
5.2	SAP R/3 als Ausgangspunkt für die Umsetzung des Konzepts.....	183
5.3	Umsetzbarkeit des Konzepts im SAP R/3-System	187
5.3.1	Erforderliche Datenstrukturen im SAP R/3-System.....	189
5.3.2	Programmplanung.....	193
5.3.3	Mengenplanung.....	201
5.3.4	Termin-/Kapazitätsplanung.....	202
5.3.5	Produktionssteuerung.....	205
5.4	Erforderliche Anpassungen am SAP R/3-System.....	207
5.5	Zusammenfassung.....	210
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	212
6.1	Ergebnisse der Arbeit.....	212
6.2	Einschränkungen und weiterer Forschungsbedarf.....	214
6.3	Trends und Entwicklungen	215
Anhang A. Gesprächsleitfaden für Fallstudiengespräche		218
Anhang B. Ergänzungen zu den Fallstudien.....		221
Literaturverzeichnis		223

Abkürzungsverzeichnis

ADS	Active Directory Service
AM	Asset Management
APO	Advanced Planner and Optimizer
APS	Auftragsplanung und -steuerung
BIS	Backup Integrated Storage
BITS	Business IT Services
BPS	Betriebsplanung und -steuerung
CC IIM	Kompetenzzentrum ‚Industrialisierung des Informationsmanagements‘
CMDB	Configuration Management Database
CO	Controlling
CRM	Customer Relationship Management
CRP	Capacity Requirements Planning
ERP	Enterprise Resource Planning
eTOM	Enhanced Telecom Operations Map
FI	Finance
GDU	Global Delivery Unit
GUI	Graphical User Interface
HR	Human Resource
HSG	Universität St. Gallen
IIM	Integriertes Informationsmanagement bzw. Industrialisierung im Informationsmanagement
IP	Internet Protocol
IPS	Instandhaltungsplanung und -steuerung
IS	Individual Solutions bzw. Informationssystem
ISM	Informationssystem-Management
IT	Informationstechnologie
ITIL	IT Infrastructure Library
ITSM	IT Service Management
IWI-HSG	Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen
LAN	Local Area Network
LO	Logistics

MES	Manufacturing Execution System
MM	Materials Management
MP	Master Planning
MPLS	Multiprotocol Label Switching
MRC	Maintenance and Repair Center
MRP	Material Requirements Planning
MRP II	Manufacturing Resource Planning
OGC	Office of Government Commerce
OPS	Operational Services
PM	Plant Management
PP	Production Planning
PPS	Produktionsplanung und -steuerung
PS	Project System
QM	Quality Management
RZ	Rechenzentrum
SAPS	SAP Application Performance Standard
SCM	Supply-Chain Management
SCOR	Supply-Chain Operations Reference (Model)
SD	Sales & Distribution
SFC	Shop Floor Control
SLA	Service Level Agreement
SLS	Sales
SOP	Sales and Operations Planning
SRM	Supplier Relationship Management
SSE	Standard Service Element
TPS	Technikplanung und -steuerung
VC	Variant Configuration
VLAN	Virtuelles Local Area Network
VPN	Virtual Private Network
WAN	Wide Area Network
WF	Workflow-Management
ZAP	Zentraler Ansprechpartner

Zusammenfassung

Die Anforderungen an IT-Dienstleister haben sich in den vergangenen Jahren gewandelt. Die steigende Kunden- und Dienstleistungsorientierung der Dienstleister und die schwachen Differenzierungspotentiale bei IT-Dienstleistungen zum Systembetrieb zwingen die IT-Dienstleister zum Umdenken. Viele Unternehmen haben aufgrund des Kostendrucks bereits ihr Leistungsportfolio, ihre Leistungserstellungsprozesse und die IT-Infrastrukturen standardisiert. Es existieren allerdings Defizite sowohl in der Erstellung von standardisierten IT-Leistungen als auch in den dazu notwendigen Managementprozessen. Verglichen mit der industriellen Produktion befindet sich die Produktion von IT-Dienstleistungen erst am Anfang.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie das operative Management der Produktion von standardisierten IT-Leistungen gestaltet werden kann. Es wird dabei kein Konzept ‚auf der grünen Wiese‘ entwickelt, sondern es werden bestehende Ansätze adaptiert. Als Wissensquelle dienen bestehende Konzepte aus der Industrie. In der industriellen Praxis haben sich die Produktionsplanung und -steuerung (PPS) und die Instandhaltungsplanung und -steuerung (IPS) seit Jahrzehnten etabliert. Die Arbeit untersucht daher, inwiefern die beiden Ansätze aus der Domäne der Industrie auf die Produktion von IT-Dienstleistungen transferiert werden können.

Zum Verständnis der Produktion bei IT-Dienstleistern untersucht die Arbeit in zwei Praxisfallstudien die Leistungserstellung und den Status quo des operativen Managements. Die Fallstudien bilden die Grundlage für die Erstellung eines Konzepts für die Produktionsplanung und -steuerung der Produktion von IT-Dienstleistungen, wobei sowohl die Prozess- als auch die Systemebene adressiert wird.

Das entwickelte Konzept beruht auf einem dezentralen PPS-Ansatz zur Erstellung von standardisierten IT-Leistungen. Dieser Ansatz erlaubt sowohl die Koordination zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen wie Rechenzentrum, Netzmanagement und PC-Betreuung als auch die Planung und Steuerung innerhalb eines Produktionsbereichs. Zum operativen Management innerhalb eines Produktionsbereichs wird ein PPS-Ansatz für die Bereitstellung von Systemen genutzt. Das Management des Systembetriebs wird mithilfe der IPS unterstützt.

In einem letzten Schritt wird das Gesamtkonzept hinsichtlich der Unterstützung durch eine betriebswirtschaftliche Standardsoftware untersucht. Es erfolgt dabei eine detaillierte Zuordnung der Aufgaben und Datenstrukturen des Konzepts auf die Fähigkeiten der Standardsoftware, wodurch eine abschliessende Beurteilung des erforderlichen Anpassungsbedarfs ermöglicht wird. Die Erkenntnisse beruhen auf einem umfangreichen Praxisprojekt, das bei einem IT-Dienstleister durchgeführt wurde.

Abstract

Requirements for IT service providers have changed continuously over the past couple of years. Increasing customer and service-orientation on the one hand and weak potentials to differentiate with system operating services on the other have forced IT services providers to rethink the management practices. A few providers have standardized their service portfolios, service delivery processes and IT systems due to cost pressure. However, there are still deficits concerning the production of standardized operating services as well as in the required management processes. In comparison with the industrial production the production of IT services is at the very beginning.

This thesis examines and analyses how the Operations management for the production of standardized operating services can be designed. Though, its aim is not to follow a greenfield approach but to adapt existing practices. Therefore, existing concepts from the industry are used as a starting point. In the field of Manufacturing management concepts like Production planning and control and Maintenance planning and control have been used for decades. The goal of this thesis is to examine, how both concepts may be transferred from manufacturing to the production of IT services.

In order to understand production of IT service providers this thesis uses case studies from services providers to analyze both production as well as the current management practices. The case studies are then used as the basis for the concept of Production planning and control of IT service operations. Not only is the process layer part of the analysis but also the necessary information system support.

The proposed concept depends on a decentralized PPC approach to produce standardized operating services. This approach allows the coordination of different production lines like data centres, network management and PC management as well as planning and controlling the production within one production line. To support the operational management of delivering systems within one production line a PPC approach is used. As a complement the Maintenance planning and control is adapted to support systems operations.

As a final step the potentials of standard software to support the proposed concept are examined. Part of this analysis is a detailed mapping between requirements of the concept and potentials of the software. This enables the presentation of necessary changes to the software. The results of this analysis are based upon an extensive project carried out with an IT service provider.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Handlungsbedarf

Die Anforderungen an unternehmensinterne IT-Abteilungen und externe Dienstleister unterliegen einem Wandel: steigende Kunden- und Dienstleistungsorientierung einerseits und zunehmender Wettbewerb andererseits zwingen IT-Organisationen zur Professionalisierung. Die IT-Abteilungen und IT-Dienstleister orientieren sich dabei immer stärker an etablierten Konzepten aus der Industrie [Zarnekow et al. 2005a, 10ff.; Walter et al. 2007]. Im Bereich von sogenannten ‚Commodity‘-Dienstleistungen wie Rechenzentrumsbetrieb, Netzwerk- und PC-Betreuung standardisieren sie ihre Leistungen, um dem Kostendruck gerecht zu werden [Böhmann & Kremer 2004]. Zusehends nutzen sie ‚industrielle‘ Managementkonzepte und Methoden wie Qualitätsmanagement (z. B. Six Sigma) und Mass Customization [Böhmann et al. 2005; CapGemini 2007, 17].

Der Begriff IT-Dienstleistung umfasst die IT-Beratung, Softwareentwicklung, Systemintegration, IT-Ausbildung und den IT-Betrieb [EITO 2007]. In den vergangenen Jahren setzte ein Umdenken bei den Anbietern von IT-Dienstleistungen ein. Wurden bisher projektorientierte Leistungen angeboten und der IT-Betrieb vernachlässigt, verlagerte sich mittlerweile der Fokus auf das Angebot von standardisierten Leistungsbündeln, welche die Bereitstellung, den Betrieb und die Wartung von Betriebsmitteln wie Server, Datenspeicher, Netzwerke, Arbeitsplatzsysteme und Anwendungsprogramme beinhalten [Bertleff 2001]. Doch trotz der beginnenden ‚Industrialisierung‘ bei der Erstellung dieser IT-Dienstleistungen – der IT-Produktion – bestehen vielfältige Herausforderungen:

- *Steigende Komplexität:* IT-Dienstleistungen werden zunehmend nicht mehr als isolierte, systemnahe Leistungen wie Softwareentwicklung, Hosting oder Desktopbetreuung, sondern als integrierte Leistungsbündel zur Unterstützung von Kundenprozessen angeboten, sogenannte IT-Produkte [Zarnekow et al. 2005a, 22]. Durch diese Strategie wird die Komplexität der Erstellung von IT-Dienstleistungen insgesamt erhöht.
- *Hohe Kosten:* Der Anteil der laufenden Kosten der Produktion an den Gesamtkosten der IT-Dienstleistung ist signifikant [Strassmann 1997; Jahn et al. 2002; Thiel 2002; Scheer 2004]. Insgesamt wird der Anteil für Ausgaben, die Betrieb und Wartung der IT-Infrastruktur sowie die Anwenderunterstützung betreffen, zwischen 60 % und 90 % geschätzt. Diesen Ausgaben steht lediglich ein Anteil zwischen 10 % und 40 % entgegen, der für die Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender IT-Dienstleistungen zur Verfügung steht [McKinsey & Company 2008].

- *Schlechte Auslastung vorhandener Kapazitäten:* Ein Teil der laufenden Kosten im IT-Service-Management kann auf unzureichend ausgelastete Produktionskapazitäten insbesondere im Open-Systems-Umfeld zurückgeführt werden. Während die Auslastung von Intel-basierten Servern im Durchschnitt nur zwischen 5 % bis 15 % liegt, sind auch bei Unix-Umgebungen durchschnittlich nicht mehr als 25 % der Kapazitäten ausgelastet [Schmitz 2005]. Bezogen auf die Gesamtkapazität in Rechenzentren gehen Experten von Überschüssen zwischen 30 % und 60 % aus [Zarnekow et al. 2005a, 112ff.].

Für das Management der IT-Produktion konnte sich in der betrieblichen Praxis die ‚IT Infrastructure Library‘ (ITIL) als De-facto-Standard etablieren [Hochstein et al. 2004; Brenner et al. 2006], die von IT-Organisationen zur Gestaltung von Managementprozessen herangezogen wird. Im Zentrum der ITIL stehen die Managementprozesse an der Schnittstelle zum Kunden. Der Schwerpunkt der Prozessbeschreibung liegt daher auf den Prozessen zwischen Kunde und IT-Dienstleister. Die Managementprozesse innerhalb der IT-Produktion weisen in der ITIL hingegen nur eine schwache Ausprägung auf [Zarnekow 2007, 122ff.]. Zudem zeichnet sich die ITIL durch einen geringen Formalisierungsgrad aus, der nur schwer die Konzeption geeigneter Informationsmodelle zur Systemunterstützung für die IT-Produktion erlaubt.

Auch in wissenschaftlichen Ansätzen im Bereich des IT-Managements liegt der Schwerpunkt der Betrachtungen bisher primär auf der kapazitiven Dimensionierung von IT-Systemen [z. B. Menascé et al. 1994; Brandl et al. 2007]. Das Management der IT-Produktion mit betriebswirtschaftlichen Methoden wird nach Kenntnisstand des Autors ausschliesslich im Ansatz von ZARNEKOW betrachtet [Zarnekow 2007], der jedoch wie die ITIL aufgrund des betriebswirtschaftlichen Fokus vor dem Hintergrund eines Systementwurfs zu wenig formalisiert ist.

Den bestehenden Lücken in Praxis und Wissenschaft des IT-Managements stehen etablierte Konzepte in anderen Branchen gegenüber. In der industriellen Produktion existieren bereits seit den 1960er-Jahren computergestützte Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme (PPS-Systeme) zur Unterstützung der Managementaufgaben der Produktion [Kurbel 2005, 1]. Durch die PPS-Systeme konnten Vorteile wie die Verringerung der Fertigungskosten, die Senkung der Lagerbestände und die Verkürzung der Durchlaufzeiten nachgewiesen werden [Kittel & Speith 1981; Matsui & Sato 2002]. Ähnliche Nutzenpotentiale lassen sich auch durch den Einsatz von PPS-Systemen in der IT-Produktion vorstellen. Während die PPS-Systeme auf die Produktion ausgerichtet sind, werden für die laufende Instandhaltung von Betriebsmitteln Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssysteme (IPS-Systeme) eingesetzt, welche den PPS-Systemen sehr ähnlich sind [Eversheim & Grünwald 1992]. Es existiert bislang jedoch kein Ansatz, der die Übertragung bestehender PPS- und IPS-Konzepte auf das Management der IT-Produktion umfassend untersucht und ausgestaltet.

1.2 Ziele und Adressaten

Das Dissertationsvorhaben soll dazu beitragen, die in der angewandten Forschung bestehende Lücke an informationstechnischen Konzepten für das Management der IT-Produktion zu schliessen. Aus den zuvor beschriebenen Herausforderungen ergibt sich für diese Arbeit folgende Forschungsfrage:

Forschungsfrage: Wie können bestehende Konzepte zur Produktionsplanung und -steuerung (PPS) und zur Instandhaltungsplanung und -steuerung (IPS) zum operativen Management der IT-Produktion genutzt werden?

Aus dieser Forschungsfrage leiten sich die folgenden Teilfragen ab:

1. Welche spezifischen Gestaltungsanforderungen ergeben sich für das operative Management der IT-Produktion?
2. Wie können PPS und IPS auf das Management der IT-Produktion übertragen werden?
3. Welcher Anpassungsbedarf besteht an den vorhandenen PPS- und IPS-Konzepten?
4. Inwiefern können bestehende betriebswirtschaftliche Informationssysteme zur Unterstützung für das operative Management der IT-Produktion genutzt werden?

Die Arbeit greift dabei primär auf die Erkenntnisse aus der PPS sowie der eng damit verwandten IPS zurück. Im Mittelpunkt steht die Übertragbarkeit der Konzepte auf das operative Management der IT-Produktion. Der bisherige theoretische Wissensstand wird ergänzt um konkrete Herausforderungen aus der Praxis bei zwei IT-Dienstleistern.

Die Dissertation richtet sich an Entscheidungsträger im IT-Management, insbesondere in der IT-Produktion, sowie an Wissenschaftler, Lehrende und Studierende, die sich mit dem IT-Management auseinandersetzen:

- *Entscheidungsträger* bei externen oder internen IT-Dienstleistern erhalten ein Konzept zum Management der IT-Produktion. Der Wert des Konzepts besteht einerseits darin, dass bisher in der Praxis keine einheitliche methodische Unterstützung für die Planung und Steuerung der IT-Produktion existiert. Diese Aussage betrifft sowohl die bestehenden Prozesse als auch deren Unterstützung durch betriebliche Informationssysteme. Da bei IT-Dienstleistern heute in unterschiedlichen Organisationsbereichen wie Rechenzentrums-Management oder Netzwerk-Management unterschiedliche Verfahren zur Planung und Steuerung eingesetzt werden, liefert die Arbeit einen übergreifenden Ansatz, der sich bereichsunspezifisch verhält und daher unabhängig vom jeweiligen Bereich genutzt werden kann. Neben dem Aspekt der methodischen Unterstützung kann durch Informationssysteme auf Basis des entwickelten Konzepts eine Verbesserung der Informationsversorgung zwi-

schen Bereichen erreicht werden. Die bisherige Forschung zeigt (s. Kapitel 3.5), dass IT-Dienstleister heute bis zu 1.000 verschiedene Tools zur Unterstützung des Betriebs verwenden. Diesen Tools liegen jeweils herstellerspezifische, proprietäre Informationsmodelle zugrunde, was den Informationsaustausch innerhalb eines Organisationsbereichs und zu anderen Bereichen erschwert. In der industriellen Produktion werden seit Jahrzehnten bereichsübergreifende Informationssysteme genutzt (wie SAP R/3), die mittels Referenzmodellen an die betriebliche Umgebung angepasst werden können. Ebenso wie in der industriellen Produktion können die in dieser Arbeit vorgeschlagenen Referenzmodelle für IT-Dienstleister genutzt werden, um bereichsübergreifende Informationssysteme zu entwickeln bzw. bestehende Systeme anzupassen.

- *Wissenschaftlern* liefert die Arbeit Ergebnisse im Bereich des IT-Managements und der Referenzmodellierungsforschung. Für das IT-Service-Management zeigt die Arbeit Potentiale der PPS auf. In Erweiterung zu den vorhandenen Ansätzen, allen voran des Ansatzes von [Zarnekow 2007] und der ITIL, werden umfangreiche Informationsmodelle entwickelt, welche die Implementierung zukünftiger oder Weiterentwicklung bestehender Informationssysteme erlauben. Die Arbeit beinhaltet darüber hinaus einen Diskussionsbeitrag zur Verwendung der PPS der industriellen Produktion auch in anderen Dienstleistungssektoren. Diese Betrachtung scheint besonders interessant vor dem Hintergrund, dass sich ebenso wie im IT-Management auch im Finanzsektor erste Ansätze zur Modellierung von standardisierten Dienstleistungen entwickeln, wie die Ansätze von [Klein et al. 2003] oder [Felfernig et al. 2007]. Auch im Bereich der Referenzmodellierungsforschung als Teil der Wirtschaftsinformatik kann das Vorhaben einen Beitrag leisten. Diese Arbeit bietet einen Diskussionsbeitrag für die Modellbildung in der Dienstleistungsbranche, die bisher nur unzureichend betrachtet wurde [Fettke & Loos 2004].
- *Lehrende und Studierende* erhalten durch zahlreiche Beispiele Einblicke in die Praxis der IT-Produktion bei zwei grossen IT-Dienstleistern und erfahren die Umsetzung eines Konzepts in einem betrieblichen Informationssystem. Zusätzlich erhalten sie einen Überblick über die Übertragbarkeit bestehender PPS- und IPS-Konzepte auf den Dienstleistungssektor.

1.3 Entstehung und Einordnung der Arbeit

Diese Arbeit ordnet sich in das Forschungsprogramm Business Engineering des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen ein (IWI-HSG). Dort arbeiten Mitarbeiter innerhalb von Kompetenzzentren in langjähriger Zusammenarbeit mit Forschungspartnern aus der Praxis an Themen des Business Engineering, Informationsmanagements und angrenzenden Forschungsgebieten. Eine methodische Grundlage stellen die Konzepte des Informationsmanagements [Brenner 1994] dar. Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen des Kompetenzzentrums „Industrialisierung des In-

formationsmanagements¹ (CC IIM). Das CC IIM beschäftigt sich seit 2002 mit der Übertragung von etablierten Konzepten aus anderen Branchen auf das Informationsmanagement. Innerhalb des CC IIM arbeiten die Forscher des IWI-HSG eng mit Unternehmen aus der Praxis zusammen, wobei die Praxispartner in den Forschungsprozess integriert werden. Die Integration wird einerseits durch regelmässige Workshops mit den Unternehmensvertretern und andererseits durch gemeinsame Projekte sichergestellt.

Kompetenzzentrum ,Industrialisierung des Informationsmanagements' (seit 2002)	
<ul style="list-style-type: none"> • Altana Pharma (D) • Bayer Business Services (D)* • Deutsche Bahn (D) • Deutsche Bank (D)* • Deutsche Telekom (T-Com, T-Systems) (D)* 	<ul style="list-style-type: none"> • Eidgenössisches Justiz- und Polizeidepartement (CH) • Gesis (D)* • Swisscom IT Services (CH)* • Syskoplan (D)

Tabelle 1-1: Partnerunternehmen des Kompetenzzentrums ,Industrialisierung des Informationsmanagements' seit 2002²

Die wissenschaftlichen Arbeiten aus dem Kompetenzzentrum stellen eine wichtige Basis für die vorliegende Arbeit dar. Insbesondere die Arbeiten von ZARNEKOW [Zarnechow et al. 2005a; Zarnechow 2007] sind Grundsteine für die produktionswirtschaftliche Betrachtung der IT-Produktion.

1.4 Forschungsmethode

Die Betriebswirtschaftslehre und die Wirtschaftsinformatik als angewandte Sozialwissenschaften beziehen ihre Fragestellungen aus der Praxis. Nach Ulrich trifft die Betriebswirtschaftslehre normative Aussagen und verfolgt das Interesse an einer aktiven Gestaltung der betrieblichen Wirklichkeit [Ulrich 1984]. Für die Wirtschaftsinformatik, als Teil der Betriebswirtschaftslehre, entwickelten Österle, Brenner und Hilbers einen Forschungsprozess [Österle et al. 1992, 35], welcher die Grundlage für dieser Arbeit bildet (s. Abbildung 1-1).

Eine Forschungslücke ergibt sich dabei aus der Lücke in der Praxis und in bestehenden Theorien. Auf Basis einer konkreten Problemdefinition werden Forschungsfragen definiert, die durch ein geeignetes methodisches Vorgehen beantwortet werden sollen. Die Ergebnisse des Forschungsprozesses sollen sowohl Beiträge für die Wissenschaft als auch betriebliche Praxis liefern. Als zentrales Ergebnis dieser Arbeit wird ein Konzept zur PPS der IT-Produktion angestrebt, das auf Basis von Informationsmodellen den Entwurf von Informationssystemen ermöglicht. Aufgrund der Vergleichbarkeit der Problemstellung zwischen IT-Management und industrieller Produktion soll ein trans-

¹ Das Kompetenzzentrum wurde im Jahr 2002 mit der Bezeichnung ,Integriertes Informationsmanagement' gestartet und im Jahr 2006 umbenannt.

² Die Unternehmen, die mit * gekennzeichnet sind, sind derzeit aktive Partnerunternehmen des CC IIM (Stand: 03.03.2009).

ferorientierter, interdisziplinärer Forschungsansatz gewählt werden. Die transferorientierte, interdisziplinäre Forschung erlaubt bei vergleichbaren Problemstellungen zwischen Wissenschaftsgebieten den wechselseitigen Wissenstransfer [Schophaus et al. 2003]. Für das beschriebene Vorhaben werden bestehende Konzepte der PPS und IPS aus der Literatur als Ausgangsdisziplin angesehen, die über Lösungspotential für das Informationsmanagement und insbesondere das Management der IT-Produktion verfügen.

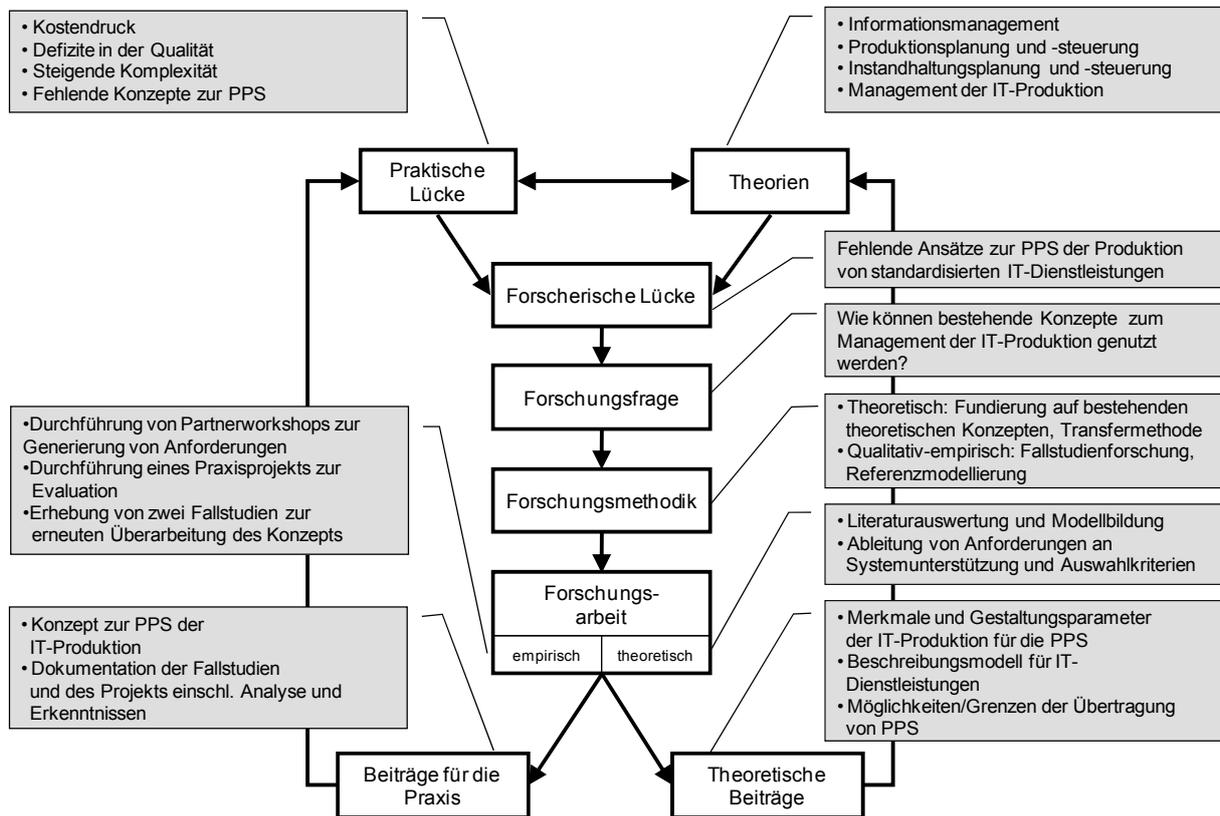


Abbildung 1-1: Forschungsprozess dieser Arbeit [in Anl. an Fleisch 2001, 289-296; Riempp 2004, 316]

Zur Erreichung des angestrebten Forschungsziels scheint die ausschliessliche Literaturliteraturanalyse allerdings unzureichend, wenn konkrete Gestaltungsempfehlungen für die Praxis erarbeitet werden [Brenner 1994; Benbasat & Zmud 1999, 5]. Es werden aus diesem Grund innerhalb des Forschungsvorhabens zusätzlich qualitativ-empirische Methoden zum Erkenntnisgewinn genutzt, die nachfolgend dargestellt werden.

Referenzmodellierung

Die Erstellung von Informationsmodellen in der Wirtschaftsinformatik wird durch die Vorgehensweise der Referenzmodellierung unterstützt. „Referenzmodellierung [kann] umschrieben werden als die Menge aller Handlungen, welche die Konstruktion und Anwendung wiederverwendbarer Modelle (Referenzmodelle) zum Ziel haben“ [Fettke & Loos 2004]. Referenzmodelle repräsentieren Abbildungen von allgemeingültigen Strukturen (z. B. Prozesse, Funktionen und Daten) für eine Klasse abstrakter Anwen-

ungsgebiete (z. B. IT-Management) und dienen dem Transfer betriebswirtschaftlichen Wissens [Schütte 1998; Becker et al. 2002b].

Die Referenzmodellierungsforschung beschäftigt sich seit den 1970er-Jahren sowohl mit der Erstellung von Referenzinformationsmodellen als auch mit deren Erstellungsprozess [Schütte 1998; Fettke & Loos 2004]. Seit dieser Zeit wurden Referenzmodelle für unterschiedliche Branchen und Unternehmensbereiche entwickelt, wie zum Beispiel für ganze Industrieunternehmen [Scheer et al. 2007], die Produktion in Industrieunternehmen [Scheer 1987; Schuh 2006], das Recycling in Unternehmen [Rautenstrauch 1997; Huber 2001], die Produktion in Unternehmen der chemischen Industrie [Loos 1997] und für Handelshäuser [Becker & Schütte 2004]. Im Dienstleistungsbe- reich, der bisher in der Referenzmodellierungsforschung nur wenig betrachtet wurde, existieren zum Beispiel Referenzmodelle für Versicherungsunternehmen [Rüffer 1999] und Instandhaltungsdienstleister [Becker & Neumann 2006].

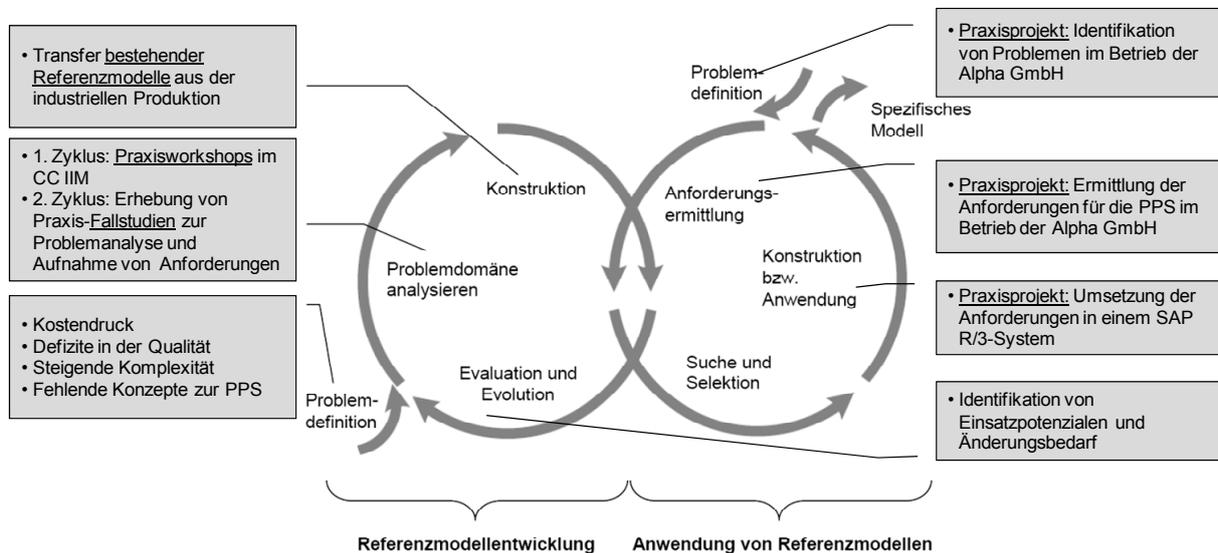


Abbildung 1-2: Vorgehensmodell der Referenzmodellierung im Kontext des Dissertationsvorhabens [in Anl. an Schlagheck 2000, 78]

Das Vorgehensmodell für die Erstellung von Referenzprozessmodellen von Schlagheck wird in Abbildung 1-2 dargestellt [Schlagheck 2000, 78]. Es besteht aus den interdependenten Teilen ‚Referenzmodellentwicklung‘ und ‚Anwendung von Referenzmodellen‘. In der Referenzmodellentwicklung wird auf Basis einer Problemdefinition zunächst eine Analyse der Problemdomäne vorgenommen. Die sich anschließende Konstruktion des Referenzmodells kann induktiv, deduktiv oder durch die Kombination beider Erkenntnisprozesse erfolgen [Becker et al. 2002a]. Die Anwendung von Referenzmodellen kann zeitlich entkoppelt von deren Erstellung durchgeführt werden und beginnt mit der Identifikation von Problemen in der betrieblichen Praxis. Daran schliessen sich die Ermittlung von Anforderungen an die Modelle, die Suche nach adäquaten Modellen und die Konstruktion bzw. Anwendung der Modelle in der Praxis

an. Die Anwendung bildet wiederum die Grundlage für die Evaluation und Evolution der Referenzmodelle.

Hinsichtlich dieser Arbeit stellen die Referenzmodelle für die PPS die zentralen Ergebnisbausteine dar. Die Entwicklung der Referenzmodelle erfolgte zunächst durch die Analyse der Problemdomäne IT-Produktion mithilfe von Workshops zusammen mit den Partnerunternehmen innerhalb des CC IIM. Zur Konstruktion der Referenzmodelle wurde eine induktive Vorgehensweise gewählt, die als Ausgangspunkt bestehende Referenzmodelle der PPS und der IPS nutzte. Die entwickelten Modelle wurden in einem Forschungsprojekt mit dem deutschen IT-Dienstleister Alpha GmbH³ von August 2007 bis August 2008 evaluiert. Der Dienstleister Alpha erhob zunächst die Probleme im Bereich der IT-Produktion und ermittelte die Anforderungen an Referenzmodelle zur Unterstützung der Planung und Steuerung. Im Anschluss an einen Abgleich mit den erarbeiteten Modellen und deren Evaluation wurden die Modelle in einem SAP R/3-Softwareprototypen bei dem Dienstleister Alpha umgesetzt und schliesslich auf Basis der Evaluationsergebnisse weiterentwickelt. Die Evaluation, die häufig nicht als obligatorischer Bestandteil des Konstruktionsprozesses bewertet wird [Fettke & Loos 2004], trägt zur Verringerung der Diskrepanz zwischen Modell und Betrachtungsgegenstand bei. Dennoch ersetzt sie nicht eine spätere, iterative Überprüfung der Modelle. Zur Überprüfung wurden daher die beiden Fallstudien erhoben (s. Kapitel 3.1), die zu einer Überarbeitung des ursprünglichen Referenzmodells führten (s. Kapitel 4).

Fallstudienforschung

Neben der Referenzmodellierung stellt die Fallstudienforschung die zweite wichtige Forschungsmethode im betrachteten Forschungsprozess dar. Die Fallstudienforschung erweist sich besonders dort sinnvoll, wo Beobachtungsgegenstand und Umwelt nicht vollständig voneinander getrennt werden können [Yin 2002], etwa weil der Untersuchungsgegenstand von zahlreichen unbekanntem Grössen beeinflusst wird. Sie gilt aus diesem Grund für die Forschung im Bereich der Wirtschaftsinformatik als geeignet [Benbasat et al. 1987; Brenner 1994]. In dieser Arbeit wurden Fallstudien erhoben, um den Beobachtungsgegenstand IT-Produktion zu verstehen und gleichermassen Anforderungen an die Gestaltung von Referenzprozessmodellen zu ermitteln. Es handelt sich dabei um ein gängiges Vorgehen in der Referenzmodellierung [Schütte 1998].

Der methodische Ansatz für die Fallstudienforschung wurde aus den Ansätzen von Yin [Yin 2002] sowie Eisenhardt und Graebner abgeleitet [Eisenhardt 1989; Eisenhardt & Graebner 2007]. Die Haupteckdatenquelle bilden Befragungen zum Beobachtungsgegenstand mit Experten aus den Organisationen [Miles & Huberman 1994; Yin 2002]. Die Ergebnisse aus jeder Fallstudie werden einer vergleichenden Fallstu-

³ Der Name des IT-Dienstleisters wurde anonymisiert.

dienanalyse unterzogen [Miles & Huberman 1994]. Bei der vergleichenden Fallstudienanalyse können ähnliche Sachverhalte in unterschiedlichen Umgebungen verglichen werden. Als zuverlässig werden die Ergebnisse der Analyse dann angesehen, wenn sie gleiche oder ähnliche bzw. erklärbare abweichende Ergebnisse liefern [Yin 2002].

In dieser Arbeit wurden zwei umfangreiche Fallstudien anhand von semi-strukturierten Interviews bei der Schweizer Swisscom IT Services AG und der deutschen T-Systems Enterprise Services GmbH durchgeführt (s. Anhang B). Bei der Swisscom IT Services AG wurde der Bereich der ‚Managed Workplace Services‘ im Zeitraum von Januar 2007 bis Juli 2007 betrachtet, der sich mit der Bereitstellung und dem Betrieb von PC-Arbeitsplatzsystemen beschäftigt. Im Rahmen der Fallstudie bei der T-Systems Enterprise Services GmbH wurde der SAP-Systembetrieb im Juni 2007 untersucht. Im Vorfeld zu den beiden Fallstudien wurden zur Problemgenerierung im Oktober 2006 elf Einzelinterviews bei IT-Dienstleistern im Bereich der IT-Produktion durchgeführt. Es wurden Vertreter aus den Unternehmen Bayer Business Services GmbH, T-Systems Enterprise Services GmbH, Swisscom IT Services AG, Wipro Limited und Winterthur Versicherung AG befragt. Zusätzlich zu den Fallstudien und den Interviews wurden während der Problemidentifikation, Anforderungsaufnahme und Modellkonstruktion laufend Ergebnisse mit Praxisexperten von IT-Organisationen aus dem CC IIM diskutiert.

1.5 Aufbau der Arbeit

Der Aufbau der Arbeit ist in Abbildung 1-3 dargestellt. Auf der Grundlage des beschriebenen Forschungsprozesses gliedert sich die Arbeit in sieben Kapitel, wovon Kapitel 4 und 5 das Forschungsergebnis enthalten.

Kapitel 1 motiviert die Arbeit durch die Darstellung der Ausgangslage im IT-Management und des erforderlichen Handlungsbedarfs innerhalb der IT-Produktion. Ferner stellt das Kapitel die Forschungsfrage sowie den verfolgten Forschungsansatz dar, wobei insbesondere die Fallstudien- und die Referenzmodellierungsforschung von Bedeutung sind.

Kapitel 2 stellt die konzeptionelle Basis der Arbeit dar. Aufgrund des transferorientierten Forschungsansatzes wird zwischen Ausgangs- und Zieldisziplinen unterschieden. Das Informationsmanagement und die PPS der IT-Produktion im Speziellen entsprechen den Zieldisziplinen, innerhalb derer etablierte Konzepte aus der Produktion angewandt werden. Die Ausgangsdisziplinen, die Erkenntnisse für die Zieldisziplin liefern, umfassen sowohl die PPS als auch die IPS.

Das dritte Kapitel zeigt zwei detaillierte Fallstudien von IT-Dienstleistern, die ergänzend zu den Erkenntnissen aus Kapitel 2 die Grundlage für das zu entwickelnde Konzept bilden. Auf Basis der theoretischen und praktischen Erkenntnisse schliesst sich die Darstellung der generellen Eigenschaften der IT-Produktion und die Definition der

wichtigsten Managementobjekte insbesondere vor dem Hintergrund der Übertragung aus den Ausgangsdisziplinen an. Am Ende des dritten Kapitels erfolgt eine Zusammenfassung der Problemfelder der IT-Produktion.

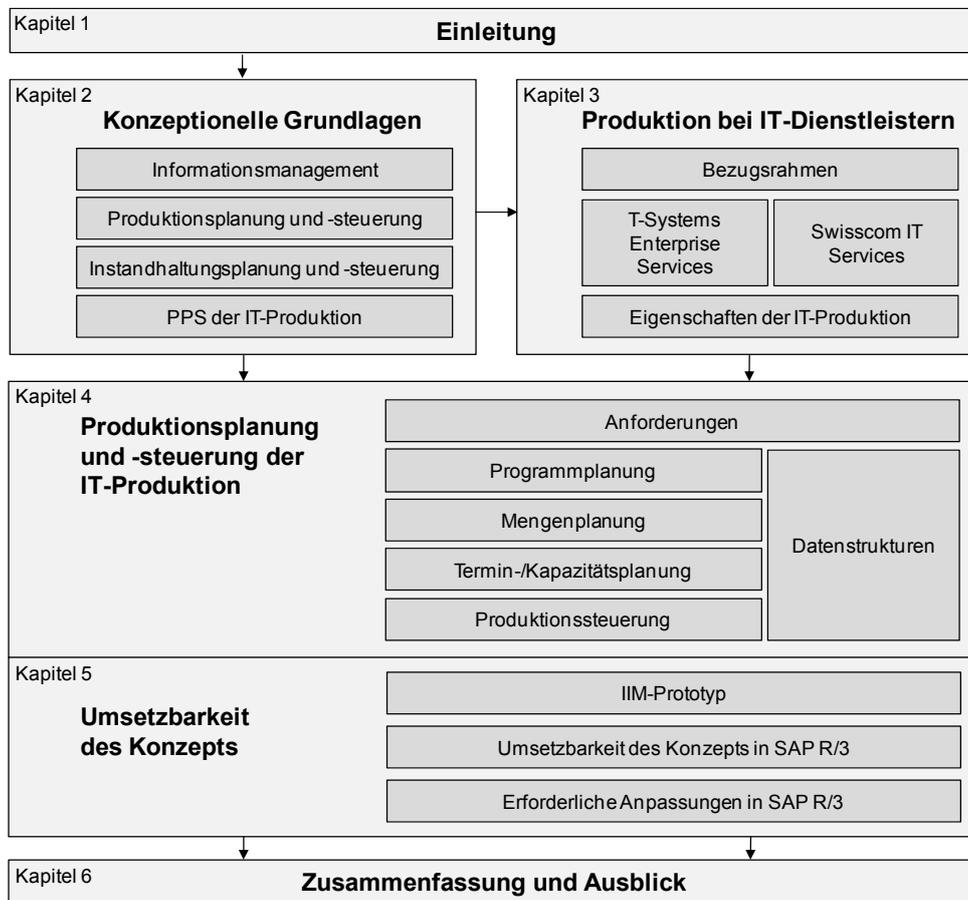


Abbildung 1-3: Aufbau der Arbeit

Kapitel 4 bildet den Kern dieser Arbeit. Zunächst erfolgt die Darstellung der Anforderungen an ein Konzept zur PPS der IT-Produktion. Auf der Grundlage der Anforderungen werden die einzelnen Konzeptbausteine überblicksartig dargestellt. Die Bausteine wiederum werden hinsichtlich der Aufgaben, Prozesse und Datenstrukturen der PPS weiter detailliert.

Das fünfte Kapitel zeigt, wie das zuvor dargestellte Konzept mithilfe eines verbreiteten betrieblichen Informationssystems (SAP R/3) umgesetzt werden kann. Zu diesem Zweck erfolgt zunächst eine Darstellung des IIM-Projekts, auf dem die Arbeit basiert. Danach werden eine Zuordnung zwischen den wesentlichen Aufgaben, Prozessen und Datenstrukturen des Konzepts und dem Informationssystem sowie eine detaillierte Betrachtung der Implementierung dargestellt. Am Ende des Kapitels wird schliesslich der notwendige Anpassungsbedarf an dem SAP R/3-System zusammengefasst.

Kapitel 6 gibt eine Zusammenfassung der Erkenntnisse der Arbeit. Darüber hinaus zeigt das Kapitel die Einschränkungen der Arbeit. Den Abschluss der Arbeit bildet die Darstellung des weiteren Forschungsbedarfs und zukünftiger Entwicklungen in der IT-Produktion.

2 Konzeptionelle Grundlagen

Die konzeptionellen Grundlagen dieser Arbeit stammen aus dem Informationsmanagement (s. Kapitel 2.1) und dem Management der IT-Produktion (s. Kapitel 2.4) sowie der PPS (s. Kapitel 2.2) und der IPS (s. Kapitel 2.3):

- *Informationsmanagement*: Das Informationsmanagement stellt die Zieldisziplin für diese Arbeit dar, das um ein Konzept zur Planung und Steuerung der IT-Produktion erweitert wird. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf dem dienstleistungsorientierten Informationsmanagement und dem IT-Dienstleistungsbegriff.
- *Produktionsplanung und -steuerung*: Die operative PPS aus der Industrie dient als Ausgangsdisziplin, aus der ein bestehendes Konzept in das dienstleistungsorientierte Informationsmanagement transferiert wird. Es werden die Ziele und Aufgaben der PPS, bestehende PPS-Referenzmodelle und die Systemunterstützung der PPS dargestellt.
- *Instandhaltungsplanung und -steuerung*: Neben der operativen PPS wird die operative IPS als zweite Ausgangsdisziplin dieser Arbeit herangezogen. Innerhalb des PPS-Konzepts für die IT-Produktion wird bestehendes Wissen aus der IPS genutzt. Ebenso wie bei der PPS erfolgt die Darstellung von Zielen und Aufgaben der IPS, bestehenden IPS-Referenzmodellen und der Systemunterstützung der IPS.
- Die *Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion* ergibt sich aus der Zusammenführung von Informationsmanagement sowie PPS und IPS. Es werden hierfür zunächst bestehende konzeptionelle Grundlagen aus dem operativen Management der IT-Produktion untersucht. Anschliessend erfolgen die Bewertung des Transferpotentials von PPS und IPS sowie die Definition des Begriffs der PPS der IT-Produktion.

2.1 Informationsmanagement

2.1.1 Traditionelle Ansätze des Informationsmanagements

Das Informationsmanagement beschäftigt sich „als Teil der Unternehmensführung mit der Erkennung und Umsetzung der Potentiale der Informations- und Kommunikationstechnologie in Lösungen“ [Brenner 1994, 5]. Es umfasst „die Führungsaufgaben, die sich mit Information und Kommunikation im Unternehmen befassen“ (Heinrich [Heinrich & Lehner 2005, 7f.]. In der Praxis wird der Begriff Informationsmanagement häufig mit dem Begriff IT-Management gleichgesetzt [Krcmar 2005, 28; Stahlknecht & Hasenkamp 2005, 437]. Seit den 1980er-Jahren entwickelte sich das Informationsmanagement zu einer eigenständigen betriebswirtschaftlichen Disziplin [z. B. Horton 1981]. Mittlerweile existiert eine Vielzahl von unterschiedlichen Ansätzen für das Informationsmanagement. Im Folgenden wird nur auf die für diese Arbeit zentralen An-

sätze eingegangen werden. Einen ausführlichen Überblick über die Ansätze gibt zum Beispiel [z. B. Krcmar 2005, 28ff.].

Zu den klassischen Ansätzen des Informationsmanagements zählt das St. Galler Informationssystem-Management (ISM) nach [Österle et al. 1992]. Es unterscheidet zwischen den nachfolgenden Aufgabenbereichen:

- Die *informationsbewusste Unternehmensführung* erkennt ausgehend vom Geschäftskonzept des Unternehmens Potentiale der Informationstechnik und überführt sie in innovative, geschäftsorientierte Projektvorschläge.
- Das *Management des Informationssystems* plant die Applikationen eines Unternehmens, entscheidet, welche Projekte realisiert werden, kontrolliert deren Implementierung und betreut die laufenden Applikationen. Es betrachtet die Informationsverarbeitung aus einer logisch-konzeptionellen Sicht.
- Das *Management der Informatik* bewirtschaftet die IT-Infrastruktur (Hardware, Netzwerk, Systemsoftware), die zur Entwicklung und zum Betrieb eines Informationssystems erforderlich sind.

Der Schwerpunkt des ISM liegt auf dem Management des Informationssystems, das strikt von der Informatik getrennt wird. Das Modell unterscheidet fünf Ebenen zum Management des Informationssystems (beginnend von der obersten Ebene): Informationssystem-Konzept, Architektur, Informationssystem-Projekt, Informationssystem-Projektportfolio, Informationssystem-Projekt, Informationssystem-Betreuung. Auf jeder Ebene besteht ein Planungs-, Verabschiedungs-, Umsetzungs- und Kontrollzyklus [Österle et al. 1992, 44ff.].

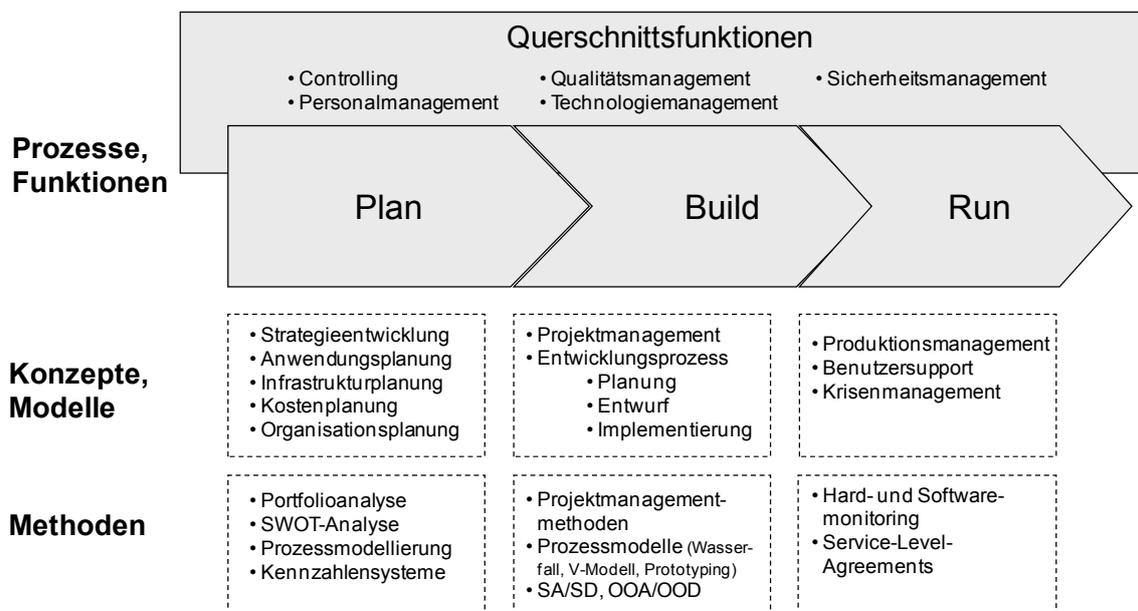


Abbildung 2-1: Phasenorientiertes Plan-Build-Run-Modell des Informationsmanagements [Zarnekow & Brenner 2004, 7]

Den phasenorientierten Ansatz („Plan-Build-Run-Modell“) des Informationsmanagements in der Praxis zeigt Abbildung 2-1. Er gliedert sich in die Kernphasen Planung (Plan), Entwicklung (Build) und Produktion (Run) von Informationssystemen und IT-Infrastruktur [Moll 1994]. Jeder Phase werden Aufgaben zugeordnet, die mittels Managementmethoden bearbeitet werden können. Die Phase ‚Plan‘ umfasst den gesamthaften unternehmerischen Blick auf den Einsatz von Informationssystemen und IT-Infrastruktur, die Phase ‚Build‘ fokussiert den Entwurf und die Entwicklung von Informationssystemen und IT-Infrastruktur und die Produktion ist für Betrieb, Wartung und Benutzerunterstützung verantwortlich. Zusätzlich zu den Kernaufgaben existieren Querschnittsaufgaben wie Controlling, Qualitätsmanagement, Personalmanagement oder Sicherheitsmanagement [Zarnekow & Brenner 2004, 6f.].

2.1.2 Dienstleistungsorientierte Ansätze des Informationsmanagements

Den zuvor dargestellten Ansätzen zum Informationsmanagement liegt das traditionelle Organisationsverständnis der Informationsverarbeitung im Unternehmen zugrunde. Eine unternehmensinterne IT-Abteilung wird dabei als Funktionsbereich verstanden, der Leistungen innerhalb des Unternehmens erbringt [Zarnekow 2007, 21]. In den vergangenen Jahren wurde jedoch die Hierarchie als Form des Koordinationsmechanismus der Zusammenarbeit zunehmend durch eine marktbasierende Koordination ersetzt. Anstelle von IT-Abteilungen gewinnen unternehmensinterne und -externe IT-Dienstleister vermehrt an Bedeutung [Zarnekow et al. 2005a, 10f.]. Die projektbasierte Sichtweise, die aus der Systementwicklung herrührt, weicht in manchen Bereichen einer produktbasierten Sichtweise, welche den Nutzen für den Kunden der Dienstleistung in den Vordergrund stellt [Zarnekow et al. 2005a, 29]. Eine zentrale Stellung nehmen hierbei ‚Service Level Agreements‘ (SLA) ein, mit denen die Standardisierung und Messung der Dienstleistungsqualität gewährleistet werden soll [Burr 2003, 34].

Die traditionellen Ansätze des Informationsmanagements zeigen sich den dargestellten Entwicklungen nur unzureichend gewachsen. Sie decken nur einen Teil der Aufgaben eines IT-Dienstleisters ab. Nicht berücksichtigt werden Prozesse wie zum Beispiel Beschaffung, Vertrieb oder Unternehmensführung [Zarnekow 2007, 27f.]. Darüber hinaus wird der Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister kaum Beachtung geschenkt. Sie bilden weder die Schnittstelle noch die ausgetauschten Leistungen ab. Anstelle von Leistungen konzentrieren sie sich auf die Erstellung von Lösungen [Zarnekow 2007, 27].

Als Reaktion auf die Defizite bisheriger Ansätze entwickelten sich in der Praxis im Informationsmanagement ‚serviceorientierte‘ bzw. dienstleistungsorientierte Ansätze, bei denen die Bereitstellung von IT-Dienstleistungen im Mittelpunkt steht. Diese IT-Service-Management-Ansätze orientieren sich an Entwicklungen im Telekommunikationssektor, der bereits seit 1995 den serviceorientierten Ansatz ‚enhanced Telecom Operations Map‘ (eTOM) [TeleManagementForum 2007] nutzt. Auch in der Wissen-

schaft wurden als Antwort auf den Wandel von der IT-Abteilung zum IT-Dienstleister neue Ansätze für das Informationsmanagement entwickelt. Das Kompetenzzentrum ‚Industrialisierung des Informationsmanagements‘ (CC IIM) am Institut für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen arbeitet seit 2002 zusammen mit Praxispartnern an einem Gesamtmodell für ein dienstleistungsorientiertes Informationsmanagement. Das ‚Modell des industrialisierten Informationsmanagements‘ (IIM-Modell) stellt ein zentrales Arbeitsergebnis dar (s. Abbildung 2-2). Das IIM-Modell basiert auf dem industriellen Referenzprozessmodell SCOR des Supply-Chain Council⁴ [Supply-Chain Council 2003], welches die Prozesse entlang der Wertschöpfungsstufen eines Industriebetriebs gliedert. Es unterscheidet zwischen Leistungserbringer und Leistungsabnehmer. Zwischen beiden existiert eine Kunden-Lieferantenbeziehung, bei der klar definierte IT-Dienstleistungen über einen unternehmensinternen oder externen Markt ausgetauscht werden. Der Leistungserbringer, ein IT-Dienstleister, kann sowohl unternehmensintern als auch -extern sein [Zarnekow et al. 2005a, 66ff.].

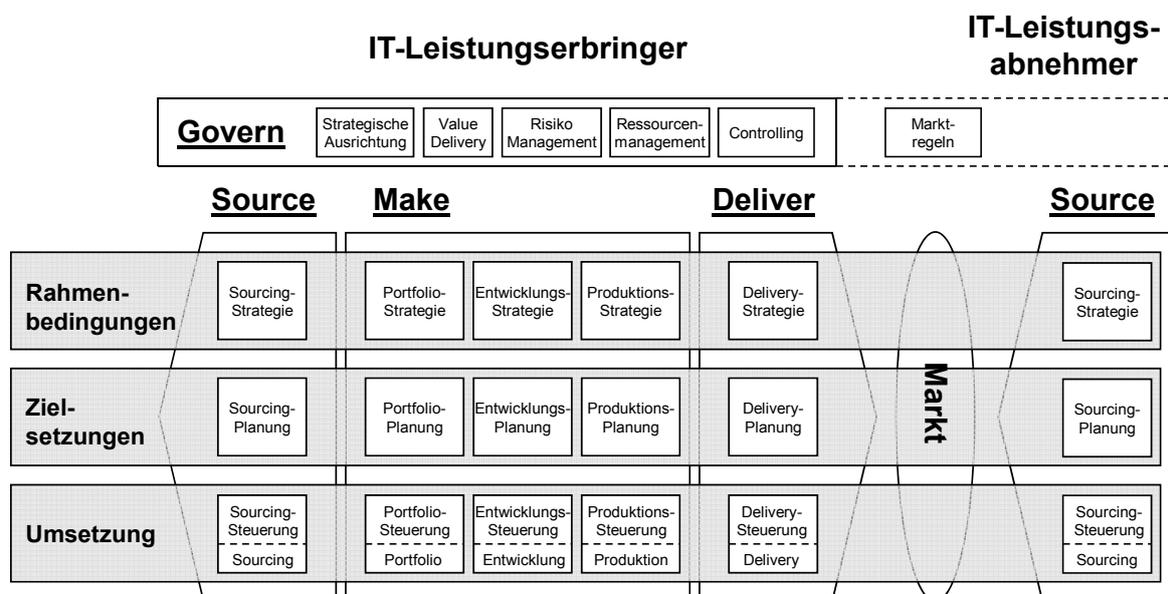


Abbildung 2-2: Modell des industrialisierten Informationsmanagements (IIM-Modell) [Zarnekow et al. 2005a, 70]

Gemäss dem SCOR-Modell besteht das IIM-Modell aus fünf unterschiedlichen Bereichen [Zarnekow et al. 2005a, 66ff.]:

- Der *Source-Prozess des Leistungsabnehmers* umfasst alle Aufgaben zum Management der Lieferantenbeziehungen aus der Perspektive des Leistungsabnehmers. Die bezogenen IT-Dienstleistungen werden vom Leistungsabnehmer wiederum zur Un-

⁴ Bei dem Supply-Chain Council handelt es sich um eine Non-Profit-Organisation, die sich aus Universitäten und Unternehmen zusammensetzt. Sie verfolgt das Ziel, Prozesse im Supply-Chain Management effizienter zu gestalten [Stewart 1997].

terstützung seiner Geschäftsprozesse innerhalb eines Make-Prozesses oder in einem eigenständigen Geschäftsprodukt genutzt.

- Der *Deliver-Prozess des Leistungserbringers* bildet die Schnittstelle zwischen dem Make-Prozess des Leistungserbringers und dem Source-Prozess des Leistungsabnehmers. Der Fokus des Prozesses liegt auf dem Management der Kundenbeziehung.
- Der *Make-Prozess des Leistungserbringers* fasst die Aufgaben zum Management der Leistungserstellung zusammen. Er besteht seinerseits aus den Bereichen Management des Leistungsportfolios, Management der Entwicklung von Leistungen und Produktionsmanagement, das heisst dem Management der Leistungserstellung. Im Make-Prozess erfolgt eine integrierte Betrachtung von Planungs-, Entwicklungs- und Produktionsaufgaben.
- Der *Source-Prozess des Leistungserbringers* gewährleistet das Management der Lieferantenbeziehungen zwischen Leistungserbringer und dessen in der Wertschöpfungskette vorgelagerten Leistungserbringern (z. B. Hardware, Software, Vorleistungen).
- Der *Govern-Prozess des Leistungserbringers* verantwortet übergeordnete Führungsaufgaben, Organisationsstrukturen und Prozesse des Leistungserbringers. Bei unternehmensinternen IT-Dienstleistern stellt der Governance-Prozess in der Regel einen Bestandteil einer übergeordneten Unternehmensgovernance dar, während externe Dienstleister über einen eigenen Governance-Prozess verfügen.

Neben den Hauptprozessen werden im IIM-Modell drei unterschiedliche Handlungsebenen unterschieden. Für die Prozesse Source, Make und Deliver werden auf der obersten Ebene die strategischen Rahmenbedingungen gesetzt. Auf Basis der Rahmenbedingungen werden auf der zweiten Ebene in den Prozessen konkrete Zielsetzungen im Sinne einer taktischen Planung definiert. Schliesslich erfolgt auf der operativen Ebene die Umsetzung der Ziele durch Aufgaben zur Steuerung und Durchführung [Zarnekow et al. 2005a, 70].

In dieser Arbeit bildet das IIM-Modell die Grundlage für die Übertragung bestehender produktionswirtschaftlicher Ansätze auf das Informationsmanagement.

2.1.3 IT-Dienstleistungen

Für den Begriff der ‚Dienstleistung‘ existieren in der Literatur zahlreiche, teilweise sehr umstrittene Definitionsversuche⁵ [z. B. Fandel & Blaga 2004]. Als „grösster gemeinsamer Nenner“ können folgende konstitutive Eigenschaften einer Dienstleistung festgehalten werden [Corsten & Gössinger 2007, 27ff.]:

⁵ Einen ausführlichen Überblick über die vielfältigen Definitionsversuche gibt zum Beispiel [Corsten & Gössinger 2007, 27ff.].

- *Immaterialität:* Dienstleistungen beinhalten primär immaterielle Leistungen, die allerdings durchaus materielle Komponenten enthalten können. Beispiele für materielle Komponenten sind Trägermedien wie Datenträger. Aus der Immaterialität von Dienstleistungen resultiert, dass im Vorfeld der Leistungserbringung Unklarheit darüber besteht, ob die Leistung zum erforderlichen Zeitpunkt in der erforderlichen Qualität erbracht wird [Bieger 2002, 8].
- *Integration des externen Faktors:* Bei dem externen Faktor handelt es sich „um einen Faktor, der vom Abnehmer oder Verwerter einer Dienstleistung in den Produktionsprozess eingebracht wird. Der charakteristische Unterschied zu den internen Produktionsfaktoren ist folglich darin zu sehen, dass sich der externe Faktor der autonomen Disponierbarkeit durch den Produzenten entzieht.“ [Corsten & Gössinger 2007, 114f.]. Der externe Faktor kann daher wesentlichen Einfluss auf die Qualität und Dauer der Leistungserbringung nehmen.
- *Simultanität von Produktion und Absatz:* Bedingt durch die Integration des externen Faktors erfolgt die Produktion und der Absatz der Dienstleistungen simultan. Dieses „uno-actu-Prinzip“ wird zum Beispiel bei Konzertaufführungen deutlich [Corsten & Gössinger 2007, 22]. Die Simultanität bezieht sich jedoch nicht auf die Phase der Leistungserstellung, in der die Leistungsbereitschaft hergestellt wird [Corsten & Gössinger 2007, 28].

IT-Dienstleistungen treten in der Praxis in sehr unterschiedlichen Formen auf. Die ‚European Information Technology Observatory‘ unterscheidet zum Beispiel zwischen IT-Beratung, Softwareentwicklung, Systemintegration, IT-Betrieb und IT-Ausbildung [EITO 2007]. Zarnekow klassifiziert die IT-Dienstleistungen anhand ihres Produktionsprozesses nach folgenden Kategorien [Zarnekow 2007, 11f.]:

- *Industriell erzeugte IT-Dienstleistungen:* Diese Kategorie umfasst Infrastrukturleistungen, IT-Arbeitsplatzdienstleistungen, Geschäftsprozessdienstleistungen (z. B. IT-gestützte Abwicklung von Buchhaltungsprozessen) und Unterstützungs- und Wartungsdienstleistungen (z. B. Help-Desk-Dienstleistungen).
- *Personell erzeugte IT-Dienstleistungen:* Personell erzeugte IT-Dienstleistungen zeichnen sich unter anderem durch einen hohen Personal- und Wissensinsatz und Kundenindividualität aus. Als Beispiele für diese ‚Professional Services‘ gelten IT-Beratung, Softwareentwicklung, Systemintegration und IT-Ausbildung.

Innerhalb des IIM-Modells und dieser Arbeit liegt der Fokus auf den industriell erzeugten IT-Dienstleistungen, welche den Ausgangspunkt für die Übertragung industrieller Verfahren auf die IT-Produktion bilden. Die Spannweite der industriellen IT-Dienstleistungen reicht von ressourcenorientierten Leistungen (z. B. Rechenleistung), die eine starke Beziehung zur IT-Infrastruktur aufweisen, bis hin zu geschäftsprozess- oder geschäftsproduktunterstützenden Leistungen, die konkrete Geschäftsprozesse des

Kunden unterstützen oder sogar dessen Produkt (z. B. elektronisches Fahrscheinticket) [Zarnekow et al. 2005a, 20ff.].

2.1.4 Beitrag für diese Arbeit

Diese Arbeit zieht aus dem Informationsmanagement als Zieldisziplin die folgenden Erkenntnisse:

- *Modell des industrialisierten Informationsmanagements:* Das IIM-Modell spiegelt das dieser Arbeit zugrunde liegende Verständnis des IT-Dienstleisters wider. Gemäss dem IIM-Modell werden an der Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister eindeutig definierte IT-Dienstleistungen erbracht. In dieser Arbeit wird das IIM-Modell als Referenzmodell betrachtet, das durch die Übertragung aus den Ausgangsdisziplinen weiter detailliert wird.
- *Industrialisierte IT-Dienstleistungen:* Die industriell erzeugten IT-Dienstleistungen stellen die zentralen Planungs- und Steuerungsobjekte innerhalb des entwickelten PPS-Konzepts dar.

2.2 Produktionsplanung und -steuerung (PPS)

2.2.1 Charakteristika der Produktionsplanung und -steuerung

Nach Gutenberg wird unter Produktion die Kombination der Elementarfaktoren Arbeit, Material und Betriebsmittel durch die derivativen Faktoren Planung und Organisation zum Zweck der Leistungserstellung verstanden [Gutenberg 1983, 1ff.]. Die Aufgabe der PPS besteht darin, „aufgrund erwarteter und/oder vorliegender Kundenaufträge den mengenmässigen und zeitlichen Produktionsablauf unter Beachtung der verfügbaren Ressourcen durch Planvorgaben festzulegen, diese zu veranlassen sowie zu überwachen und bei Abweichungen Massnahmen zu ergreifen, so dass bestimmte betriebliche Ziele erreicht werden“ [Zäpfel 1996, 56]. Die beiden Teilgebiete der PPS bestehen aus ‚Produktionsplanung‘ und ‚Produktionssteuerung‘.

Die Produktionsplanung ist Bestandteil der Unternehmensplanung und gibt den Rahmen für die Produktionssteuerung vor [Kurbel 2005, 8]. Ihre Aufgabe besteht im systematischen Suchen und Festlegen von Zielen für die Produktion, im Vorbereiten von Produktionsaufgaben und im Festlegen des Ablaufs zum Erreichen der Ziele [VDI 1992, 167]. Die Aufgabe der Produktionsplanung kann in drei abhängige Bereiche gegliedert werden. Die Produktionsprogrammplanung dient zunächst der Planung der herzustellenden Produkte nach Art, Menge und Zeitpunkt. Zur Bereitstellung der erforderlichen Produktionsfaktoren dient die Bereitstellungsplanung; mittels der Produktionsprozessplanung erfolgt schliesslich die Strukturierung räumlicher und zeitlicher Arbeits- und Bewegungsvorgänge sowie die Planung und Steuerung der Produktionsdurchführung [Gutenberg 1983, 147ff.]. Je nach Fristigkeit kann zwischen strategischer und operativer Produktionsplanung unterschieden werden. Während die strategische Produktionsplanung Entscheidungen bezüglich der Fertigungstiefe trifft und der

Planungszeitraum auf bis zu 10 Jahren ausgelegt sein kann, nimmt die operative Produktionsplanung diese Entscheidungen als gegeben und richtet ihre Planung häufig auf einen Zeitraum von bis zu einem Jahr aus [Hansmann 1994, 47ff.; Kurbel 2005, 6ff.]. In den weiteren Betrachtungen dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf der operativen Planungsebene.

Der Übergang zwischen Produktionsplanung und Produktionssteuerung kann häufig nicht eindeutig angegeben werden. Er wird dadurch markiert, dass die Planvorgaben zu Durchsetzungsaktivitäten führen [Zäpfel 1996, 60]. Unter Produktionssteuerung⁶ wird das Veranlassen, Überwachen und Sichern der Aufgabendurchführung hinsichtlich Menge, Termin, Qualität, Kosten und Arbeitsbedingungen verstanden [REFA 1985a, 22; VDI 1992, 167]. Diese Steuerung beinhaltet auch den Umgang mit Störungen, die innerhalb der Produktion auftreten können [Zäpfel 1996, 35]. Der Begriff ‚Veranlassen‘ bezeichnet den Anstoss, welcher die Durchführung einer Aufgabe auslöst. Im Gegensatz dazu dient die Überwachung zur Feststellung der Erfüllung einer Aufgabe oder eines Zustands bezüglich einer Sollvorgabe. Der Begriff ‚Sichern‘ umfasst die Auswahl geeigneter Massnahmen zur Vermeidung oder Minderung von Abweichungen und die Art und Weise der Realisierung der Massnahmen im Produktionsprozess [Zäpfel 1996, 230ff.].

In der Forschungsgeschichte wurden unterschiedliche PPS-Konzepte entwickelt. Es handelt sich dabei um Vorgehensmodelle zur Unterstützung der dargestellten Aufgaben der PPS. Einer der ältesten Ansätze stellt das ‚Material Requirements Planning‘ (MRP) dar, dessen Schwerpunkt auf der Ermittlung des Materialbedarfs bei einem gegebenen Produktionsprogramm liegt. Zur Ermittlung der Komponenten werden unter anderem die Stücklisten der Erzeugnisse genutzt. Die Programme zur Bedarfsermittlung über Stücklisten, sogenannte Stücklistenprozessoren, gelten als Vorläufer heutiger PPS-Systeme [Kurbel 2005, 121]. Der Nachfolger des MRP-Konzepts, Manufacturing Resource Planning (MRP II), unterstützt in stärkerem Umfang die Planung des Produktionsprogramms und die dazu erforderlichen Ressourcen sowie die Planung des Produktionsablaufs. Das MRP II findet heute nach wie vor weite Verbreitung [Kurbel 2005, 2]. Es bildet die Grundlage für das in dieser Arbeit entwickelte Konzept und wird in Kapitel 2.2.3 detaillierter beschrieben.

Zur Formalisierung von PPS-Konzepten wurden sowohl im Bereich der Ingenieurwissenschaften [z. B. Schuh 2006] auch im Bereich der Wirtschaftsinformatik [z. B. Scheer et al. 2007]. Referenzmodelle entwickelt, die, wie das Aachener PPS-Modell,

⁶ Der Begriff der Produktionssteuerung wird in diesem Zusammenhang nicht korrekt genutzt. Unter ‚Steuerung‘ wird verstanden, dass auf Basis externer Führungsgrössen Stellgrössen für eine Steuerungsstrecke in einem dynamischen System abgeleitet werden, wobei die Ergebnisse der Steuerung nicht in den Lenkungsprozess einfließen. Demgegenüber bezeichnet der Begriff ‚Regelung‘ die Berücksichtigung des Lenkungsergebnisses innerhalb der Lenkung [Tuma & Franke 1999, 19ff.]. Der Begriff ‚Produktionssteuerung‘ müsste daher besser ‚Produktionsregelung‘ heissen. Im Folgenden wird jedoch der verbreitete Begriff ‚Produktionssteuerung‘ verwendet.

zur Gestaltung der PPS in einem Unternehmen und zur Auswahl und Einführung von PPS-Softwaresystemen dienen [Schuh & Gierth 2006]. Die vorhandenen Referenzmodelle existieren nicht nur für die stückorientierten Industrie, sondern wurden zum Beispiel auch für Recyclingunternehmen [Rautenstrauch 1997; Huber 2001] und die chemische Industrie [Loos 1997] konstruiert. Die Modelle berücksichtigen zum Beispiel unterschiedliche Fertigungsvarianten und erlauben eine Konfiguration in Abhängigkeit vom jeweiligen Fertigungstyp (z. B. Kundenauftrags- versus Lagerfertigung). Die Modelle beschränken sich nicht auf die Spezifikation der Prozesse, sondern enthalten auch andere für den Systementwurf notwendige Modellelemente wie Daten- und Funktionsmodelle. Hervorzuheben sind die Modelle von Scheer [Scheer 1997], dem das weitverbreitete Basismodell ‚Architektur integrierter Informationssysteme‘ (ARIS) zugrunde liegt, und das Aachener PPS-Modell [Schuh & Gierth 2006]. Beide Modelle beziehen sich auf die stückorientierte Industrie und stellen eine weitere Grundlage für diese Arbeit dar.

Für die Unterstützung der Aufgaben der industriellen PPS konnten sich seit den 1960er-Jahren computergestützte PPS-Softwaresysteme (PPS-Systeme) etablieren [Kurbel 2005, 1]. Bei einem PPS-System handelt es sich um ein Softwaresystem, „welches zur Unterstützung der operativen Planung und Steuerung des Produktionsgeschehens in einem Industriebetrieb eingesetzt wird“ [Kurbel 1988, 948]. Zu den wichtigen Bestandteilen der PPS-Systeme zählten zunächst leicht formalisierbare Aufgaben wie die Grunddatenverwaltung und die Mengenplanung. Später wurden die Systeme um Funktionen zur Programm-, Termin- und Kapazitätsplanung ergänzt. Diese Systeme wurden zunächst im Stapelverarbeitungsmodus betrieben. Es konnten daher solche Planungsaufgaben nicht sinnvoll ausgeführt werden, die aktuelle Daten aus der Produktion erforderten. Anfang der 1980er-Jahre arbeiteten die Systeme zunehmend im Dialogverarbeitungsbetrieb, der eine Benutzerinteraktion ermöglichte. Ursprünglich waren die PPS-Systeme zunächst auf kundenanonyme Serienfertiger ausgerichtet. Mit dem zunehmenden Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt wurden die Systeme um Funktionen für Einzel- und Kleinserienfertiger mit kundenindividuellen Erzeugnissen erweitert [Zäpfel 1996, 61]. Trotz der Weiterentwicklungen der PPS-Systeme zu heutigen Enterprise-Resource-Planning-(ERP)-Systemen sind deren Kernfunktionalitäten im Bereich Produktion nach wie vor identisch [Mertens 2007, 117ff.]. Neben dem bekanntesten System ‚SAP R/3‘ der SAP AG existieren mittlerweile mehr als 130 Anbieter von PPS-Systemen für unterschiedliche Branchen wie Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik, Chemie und Fahrzeugbau [Schuh & Stich 2007]. Heute basiert die Mehrzahl der PPS-Systeme auf dem MRP-II-Konzept [Steinaecker et al. 1997, 95]. Als Konsequenz der Fokussierung auf die operative PPS wird von einer vorgegebenen Ausstattung des Unternehmens, zum Beispiel hinsichtlich der Betriebsmittel, und von einer weitestgehend fixen Produktpalette ausgegangen [Kurbel 2005, 6]. Strategische Planungsaufgaben, wie die Gestaltung des Produktprogramms oder die langfristige Kapazitätsplanung, sind dementsprechend nicht Bestandteil gängiger PPS-Systeme.

Neben den Planungsaufgaben und der Systemunterstützung gewinnt auch die Organisation der PPS an Bedeutung. Bei einer zentralen Organisation werden sämtliche Entscheidungen, wie die Festlegung der Fertigungsaufträge, zentral getroffen. Die Produktionsstellen übernehmen daher keine Planungsaufgaben, sondern lediglich ausführende Aufgaben. Diese Einschränkung setzt jedoch voraus, dass die zentrale Stelle laufend über aktuelle Systemzustände verfügt und zeitnah auf Unsicherheiten reagieren kann [Zäpfel 1996, 226]. Neuere Ansätze versuchen beispielsweise durch eine stärkere Dezentralisierung der Entscheidungen, den geänderten Anforderungen gerecht zu werden. Dezentrale PPS-Konzepte weisen das Merkmal auf, dass die Aufgaben für die Planung und Steuerung der Produktion über verschiedene Bereiche verteilt werden. Es besteht eine zentrale Planungsstelle, die eine koordinierende Funktion über dezentrale Produktionsbereiche wahrnimmt. Stellgrößen für die zentrale Planungsstelle betreffen die Aufträge nach Art und Menge, die an die dezentralen Einheiten vergeben werden [Zäpfel 1996, 227]. Innerhalb dieser Arbeit wird im PPS-Konzept für die IT-Produktion ebenfalls ein dezentraler Ansatz verfolgt.

2.2.2 Ziele der Produktionsplanung und -steuerung

Das oberste Ziel der PPS besteht in der *Wirtschaftlichkeit der Produktion*, das heisst in der Maximierung des Verhältnisses zwischen erbrachten Leistungen (Output) und entstandenen Kosten (Input). Da in der PPS allerdings in erster Linie nur Kosten beeinflusst werden können, weil die Produktionsmengen vor allem durch die Absatzplanung vorgegeben werden, kann das Ziel vereinfacht in die *Minimierung der entstandenen Kosten* umformuliert werden [Zäpfel 1996, 41]. In der Güterproduktion sind in der Regel einige Kostenarten, wie zum Beispiel Löhne, bereits vorgegeben. Die PPS bezieht sich in diesem Fall nur auf die beeinflussbaren und entscheidungsrelevanten Kosten. Es können folgende Beispiele für diese Kosten angeführt werden [Kurbel 2005, 9]:

- Einrichte- und Rüstkosten zur Vorbereitung von Betriebsmitteln
- Leer- und Stillstandskosten von Betriebsmitteln
- Lagerhaltungskosten
- Kosten für die Nichteinhaltung von Lieferterminen (z. B. Konventionalstrafen)
- Kosten zur Vermeidung absehbarer Terminüberschreitungen (z. B. Überstunden)

Da die zur Planung und Steuerung erforderlichen Kosteninformationen häufig nicht zur Verfügung stehen, etwa weil sie nicht durchgängig erfasst werden oder schwer zu erfassen sind, werden Ersatzzielgrößen genutzt, die in einem nachweisbaren oder vermuteten Zusammenhang mit den Kostenzielen stehen. Als Ersatzzielgrößen können *Zeitziele* oder *Mengenziele* genutzt werden. Ein Zeitziel stellt zum Beispiel die Maximierung der Kapazitätsauslastung eines Betriebsmittels durch einen Dreischichtbetrieb dar. Mengenziele richten sich vor allem auf Lagerbestände. Ein Beispiel für ein

Mengenziel ist die Minimierung der Werkstattbestände. Durch den Wandel vom Verkäufer- zum Käufermarkt und der damit verbundenen Kundenorientierung der Industrieunternehmen sind heute neben den rein produktionswirtschaftlichen Zielen vor allem *marktwirtschaftliche Ziele* relevant. Während zum Beispiel in der Vergangenheit die Auslastungsmaximierung ein Ziel für viele Industrieunternehmen darstellte, sind heute verkürzte Durchlaufzeiten und eine hohe Termintreue zum Teil wesentlich bedeutsamer [Kurbel 2005, 9ff.].

Das logistische Zielsystem der PPS zeigt Abbildung 2-3. Durch die knappen Ressourcen eines Unternehmens konkurrieren die Aufträge um Kapazitäten. Daraus resultiert ein Zielkonflikt, der sich aufgrund der unterschiedlichen Interessen von Kunde und Unternehmen ergibt. Der Kunde möchte, dass die Aufträge in möglichst kurzer Zeit durchgeführt (Ziel: kurze Durchlaufzeit) und Liefertermine eingehalten werden (Ziel: geringe Terminabweichung). Aus Sicht des Unternehmens sollten die Kapazitäten allerdings gleichmässig hoch ausgelastet sein (Ziel: hohe Auslastung) und Bestände möglichst gering (Ziel: niedrige Bestände) [Wiendahl 1997, 252].

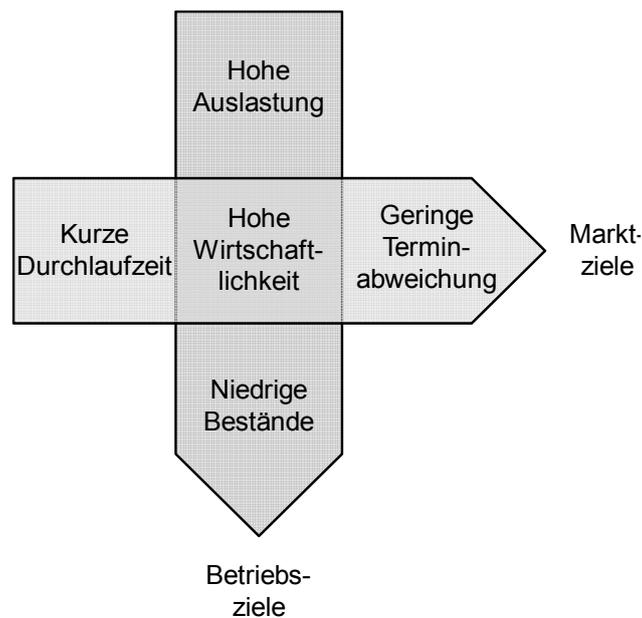


Abbildung 2-3: Zielsystem der PPS [Wiendahl 1997, 252]

Die dargestellten Ziele können aufgrund von knappen Ressourcen nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Zum Beispiel führt die Minimierung der Lagerbestände unter Umständen zu Lieferproblemen und damit zur Verschlechterung der Lieferzeit und -treue [Kurbel 2005, 10]. Unter dem Begriff „Dilemma der Ablaufplanung“ wurde in der Vergangenheit diskutiert, dass die Verfolgung des Ziels „Minimierung der Durchlaufzeit“ den Zielerreichungsgrad für die „Maximierung der Kapazitätsauslastung“ verschlechtert [Gutenberg 1983].

2.2.3 Aufgaben der Produktionsplanung und -steuerung

Das MRP-II-Konzept bildet die Grundlage für die meisten heutigen PPS-Konzepte und -Systeme. Es verfolgt den Ansatz einer hierarchischen Sukzessivplanung [Kimms 1998, 642]. Das Gesamtplanungsproblem wird dabei in zeitlich und sachlich voneinander abhängige Teilprobleme zerlegt, die in verschiedenen Planungsstufen gelöst werden, sodass die Qualität der Ergebnisse der oberen Planungsstufen massgeblich die der unteren Stufen bestimmt [Adam 1992, 11 ff.].

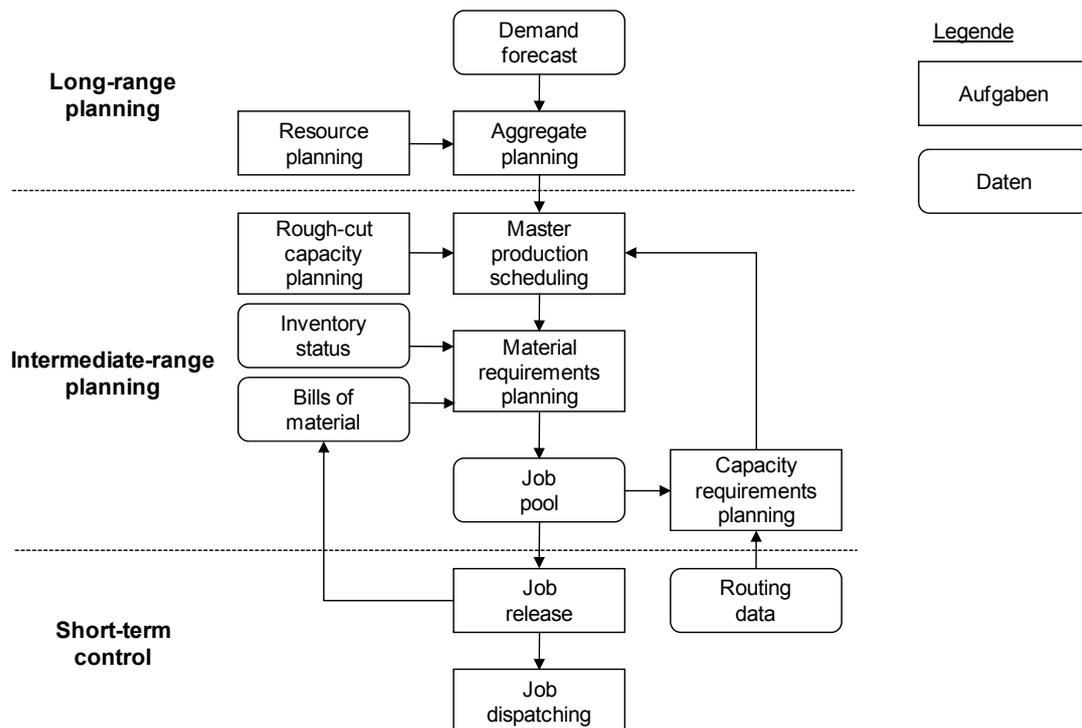


Abbildung 2-4: Aufgabenablauf im MRP-II-Konzept [Hopp & Spearman 1996, 136]

Der Aufgabenablauf des Konzepts ist in Abbildung 2-4 skizziert. Langfristig erfolgen eine aggregierte Absatz- und Produktionsplanung („Aggregate planning“) und eine Abstimmung mit dem Ressourcenbedarf („Resource planning“). Mittelfristig wird die Programmplanung („Master production scheduling“), die Materialbedarfsplanung („Material requirements planning“) und die Termin-/Kapazitätsplanung („Capacity requirements planning“) sowie eine Grobkapazitätsplanung („Rough-cut capacity planning“) durchgeführt. Auf der kurzfristigen zeitlichen Ebene wird die Produktion gesteuert („Jobrelease and -dispatching“). Der Schwerpunkt von MRP II liegt tendenziell eher auf der operativen Planung als auf der Steuerung, da es durch die Planung von Material- und Ressourcenbedarf die Voraussetzungen für die eigentliche Steuerung schafft [Mertins & Neubauer 1994, 192].

Neben MRP und MRP II existieren weitere PPS-Konzepte, wie Kanban, das Fortschrittszahlenkonzept oder die Optimized-Production-Technologie [Nicolai et al.

1998, 63ff.], die aufgrund von Schwächen des MRP-II-Konzepts⁷ entwickelt wurden. Diese Ansätze erweisen sich jedoch aus unterschiedlichen Gründen für das PPS-Konzept in dieser Arbeit als nicht geeignet. Zunächst bietet MRP II als einziges Konzept eine Unterstützung für alle Funktionsgruppen der PPS [Schenk & Glistau 1996, 46]. Bei der IT-Produktion handelt es sich darüber hinaus um eine Kundenauftragsfertigung (s. Kapitel 4.4), weswegen die Konzepte Kanban, das Fortschrittszahlenkonzept und die Optimized-Production-Technologie ungeeignet sind [Nicolai et al. 1998, 64]. Lediglich die ‚Belastungsorientierte Auftragsfreigabe‘ (BOA), die ‚Retrograde Terminierung‘ und das ‚Leitstandkonzept‘ können aufgrund ihrer Eignung für die (variantenreiche) Kundenauftragsfertigung [Hoitsch & Lingnau 1992, 311; Nicolai et al. 1998, 64] sinnvoll für die IT-Produktion genutzt werden. In dieser Arbeit wird ergänzend zum MRP-II-Konzept auf der Ebene der Produktionssteuerung das Leitstandkonzept betrachtet.

Zur Verdeutlichung der verschiedenen Aufgaben von MRP II wurden unterschiedliche Gliederungsformen entwickelt. Die klassische Aufgabengliederung stammt von Hackstein, welcher die Aufgaben entsprechend ihrer Fristigkeit hierarchisch anordnet [Hackstein 1989, 5]. Er gliedert die Aufgaben in die ‚Produktionsprogrammplanung‘, die ‚Mengenplanung‘, die ‚Termin-/Kapazitätsplanung‘ sowie ‚Auftragsveranlassung‘ und ‚Auftragsüberwachung‘ (s. Abbildung 2-5). Parallel zu diesen PPS-Aufgaben erfolgt auf allen Zeithorizonten als Querschnittsaufgabe die Datenverwaltung (z. B. von Aufträgen oder Stammdaten).

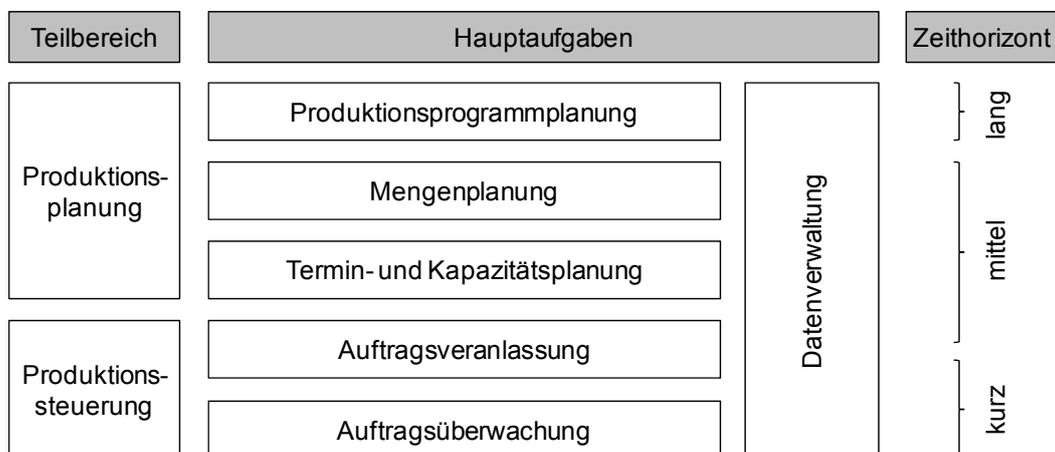


Abbildung 2-5: Aufgabenstruktur der PPS [Hackstein 1989, 5]

Auf Grundlage der Gliederung von Hackstein wurden erweiterte Modelle entwickelt, wie zum Beispiel das ‚Aachener PPS-Modell‘. Es unterscheidet zwischen Eigen- und Fremdfertigung und berücksichtigt als weitere Querschnittsaufgaben die gesamte Auftragskoordination von der Angebotserstellung bis zum Versand, das Lagerwesen sowie das PPS-Controlling. Als zusätzliche Ergänzung wurde das ‚erweiterte Aachener PPS-Modell‘ um sogenannte Netzwerkaufgaben ergänzt, die zur überbetrieblichen PPS

⁷ Eine detaillierte Darstellung der Schwächen des MRP-II-Konzepts gibt zum Beispiel [Tempelmeier 1995].

erforderlich sind [Schuh & Gierth 2006, 20ff.]. Die Basis für diese Arbeit bildet die ursprüngliche Aufgabengliederung nach Hackstein und das Aachener PPS-Modell vor dem Hintergrund der einfacheren Übertragbarkeit in die Zieldisziplin des Informationsmanagements. Auf die Betrachtung der Fremdfertigung wird ebenso wie auf die erweiterten Querschnittsaufgaben verzichtet. Nachfolgend werden die Hauptaufgaben nach Hackstein dargestellt.

Produktionsprogrammplanung

In der *Produktionsprogrammplanung* werden die zu produzierenden Erzeugnisse („Primärbedarf“) auf Basis von Absatzprognosen und Kundenaufträgen nach Art, Menge und Termin festgelegt. Im Fall der erwartungsbezogenen Programmplanung werden dazu Prognoseverfahren wie die exponentielle Glättung genutzt. Die kundenauftragsbezogene Programmplanung berücksichtigt die vorliegenden Kundenaufträge aus der Kundenauftragsverwaltung und -abwicklung. Schliesslich erfolgt ein Abgleich des Produktionsprogramms mit den vorhandenen Kapazitäten, um die Durchführbarkeit des Programms sicherzustellen („Ressourcengrobplanung“) [Zäpfel 1996, 56ff.].

Mengenplanung

Auf Basis des Produktionsprogramms erfasst die *Mengenplanung* die Materialien, die zu fertigen bzw. zu beschaffen sind, nach Art, Menge und Termin. Es kann dazu eine Stücklistenauflösung genutzt werden, welche den Bedarf an Baugruppen, Teilen und Rohstoffen („Sekundärbedarf“) aus dem Produktionsprogramm errechnet. Anhand der verfügbaren Lagerbestände wird der zu fertigende bzw. zu beschaffende Nettobedarf für jede Komponente bestimmt, der durch eine zeitliche Vorlaufverschiebung auf Perioden zugeordnet wird. In der Praxis wird zur Ermittlung des Bedarfs für geringwertige Komponenten anstelle der Stücklistenauflösung eine verbrauchsgesteuerte Disposition genutzt, die auf vergangenen Bedarfszahlen beruht. Sind die Bedarfe einer Komponente bekannt, werden sie nach wirtschaftlichen Kriterien in der Losgrößen- bzw. Bestellgrößenrechnung in Lose bzw. Bestellmengen zusammengefasst und in Plan-Fertigungsaufträge bzw. Plan-Bestellaufträge umgewandelt [Zäpfel 1996, 56ff.].

Termin- und Kapazitätsplanung

Die *Termin- und Kapazitätsplanung* ermittelt anhand der Arbeitspläne die Start- und Endtermine der Arbeitsgänge für die geplanten Fertigungsaufträge, wobei sowohl die Rüst- und Bearbeitungszeiten je Einheit aus den Arbeitsplänen als auch vergangenheitsbezogene Übergangszeiten oder Transportzeiten verwendet werden. In der Produktion wird zur Termin- und Kapazitätsplanung zunächst eine Durchlaufterminierung durchgeführt, die – ohne Berücksichtigung von Kapazitätsgrenzen – Start- und Endtermine der Arbeitsvorgänge festlegt. Erst in der Kapazitätsbedarfsrechnung werden die Kapazitätsbedarfe der Arbeitsvorgänge je Betriebsmittel und Periode kumuliert und dem Kapazitätsangebot gegenübergestellt. Zum Ende der Termin- und Kapazitäts-

planung erfüllt die Kapazitätsterminierung die Aufgabe, Kapazitätsbedarfe und -angebote im Fall von Über- oder Unterdeckungen je Betriebsmittelgruppe und Periode aufeinander abzustimmen [Zäpfel 1996, 56ff.].

Auftragsveranlassung

Die anschließende *Auftragsveranlassung* sorgt für die kurzfristige Durchsetzung des Produktionsprogramms [Hackstein 1989, 15]. Sie führt eine Verfügbarkeitskontrolle durch, die sicherstellt, dass für die freigegebenen Aufträge das erforderliche Personal, die Betriebsmittel, Werkzeuge, Vorrichtungen und Materialien bereitstehen. Für die freigegebenen Aufträge muss eine erneute Arbeitsgangterminierung (Feinterminierung) durchgeführt werden, die Betriebsmittelbelegungspläne und Fertigungsinformationen (z. B. Fertigungsbelege) erzeugt [Zäpfel 1996, 56ff.].

Auftragsüberwachung

Die *Auftragsüberwachung* dient der Erfassung und Verwaltung von Zustandsänderungen der Aufträge und Kapazitäten [Hackstein 1989, 16]. Während die Auftragsfortschrittsüberwachung auftragsbezogene Daten (z. B. Abarbeitungsgrad) betrachtet, erfasst die Kapazitätsüberwachung betriebsmittel- und mitarbeiterbezogene Daten [Zäpfel 1996, 56ff.]. Das Sammeln und Speichern von Betriebsdaten und deren Verarbeitung wird als ‚Betriebsdatenerfassung‘ (BDE) bezeichnet [Roschmann 1990, 168]. Abweichungen der Betriebsdaten von den Planwerten werden in einer Abweichungsanalyse genauer untersucht [Zäpfel 1996, 237.]. In Ergänzung zur Auftragsüberwachung der PPS werden die Aufgaben der Produktionssteuerung in der Praxis durch Leitstände unterstützt [Becker & Rosemann 1993, 177; Kurbel 2005, 174].

Datenverwaltung

Innerhalb der *Datenverwaltung* erfolgt die auftragsneutrale und -abhängige Sammlung und Speicherung der Stammdaten. Zu diesen Daten gehören Materialstamm-, Stücklisten-, Arbeitsplan- und Arbeitsplatz-Daten. Zusätzlich umfasst sie die Verwaltung der Verwendungsnachweise, die Auskunft über die Verwendung von Materialien geben [Hackstein 1989, 10].

2.2.4 Beitrag für diese Arbeit

Obwohl die MRP II-basierten PPS-Konzepte über einige Schwächen verfügen, bilden das Modell von Hackstein und das Aachener PPS-Modell dennoch eine zentrale Grundlage für das PPS-Konzept in dieser Arbeit. Ausschlaggebend hierfür sind neben der Vollständigkeit der Ansätze gegenüber anderen Ansätzen [Schenk & Glistau 1996, 46] auch die bereits vorhandenen Erweiterungen, wie Leitstände zur kurzfristigen Produktionssteuerung [Kurbel 2005, 267]. Des Weiteren ist das MRP II-Konzept durch eine weite Verbreitung in der Industrie und eine gute Unterstützung durch Informationssysteme gekennzeichnet. Letzteres besitzt insbesondere deshalb Relevanz, da die

Umsetzbarkeit des entwickelten Konzepts mittels einer Standardsoftware (SAP R/3) beurteilt wird, die im Bereich der Produktionsfunktionalitäten dem MRP-II-Konzept folgt [Dickersbach et al. 2006, 63].

Diese Arbeit zieht aus der PPS als Ausgangsdisziplin folgende Erkenntnisse:

- *Aufgabenstruktur*: Die Aufgabenstruktur der PPS und der hierarchische Sukzessivplanungsansatz stellen eine Grundlage für das in dieser Arbeit entwickelte Konzept dar. Diese Aussage gilt einerseits für den Teil des Konzepts, der sich mit der Bereitstellung von IT-Systemen beschäftigt (s. Kapitel 4.2.4). Zum anderen wird der Ansatz der Dezentralisierung von PPS für die Erstellung von IT-Dienstleistungen genutzt, an deren Erstellung unterschiedliche Produktionsbereiche wie WAN oder Rechenzentrum beteiligt sind (s. Kapitel 4.2.2).
- *Referenzmodelle*: Dieses Konzept nutzt die bestehenden Prozess- und Datenmodelle nach SCHEER [Scheer 1997], nach HACKSTEIN [Hackstein 1989] und gemäss dem Aachener PPS-Modell [Schuh et al. 2006, 99].
- *Systemunterstützung*: Die Unterstützung des Konzepts durch die Standardsoftware SAP R/3 und dessen PPS-Funktionalitäten zur Unterstützung von MRP II werden evaluiert.

2.3 Instandhaltungsplanung und -steuerung (IPS)

2.3.1 Charakteristika der Instandhaltungsplanung und -steuerung

Nach DIN 31051 wird „Instandhaltung“ verstanden als die „Kombination aller technischen und administrativen Massnahmen sowie Massnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustands oder Rückführung in diesen, damit sie diesen erfüllen kann“ [DIN EN 31051 2001]. Eine Betrachtungseinheit kann beispielsweise ein Material oder ein Betriebsmittel sein. Die Instandhaltung kann auch als Dienstleistung interpretiert werden, bei der die Leistung durch das Betreiben eines Betriebsmittels erbracht wird [Krüger 1995, 186]. Die Massnahmen der Instandhaltung können in vier Grundmassnahmen unterteilt werden [DIN EN 31051 2001, 3]:

- *Wartung*: Der Begriff Wartung beschreibt Massnahmen „zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats“ einer Betrachtungseinheit.
- *Inspektion*: Unter Inspektion werden „Massnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer Betrachtungseinheit einschliesslich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung“ verstanden.
- *Instandsetzung*: Der Begriff der Instandsetzung umfasst „Massnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserung“.

- *Verbesserung*: Die Verbesserung schliesslich beinhaltet die „Kombination aller technischen und administrativen Massnahmen sowie Massnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern“.

Die IPS wird auch als operatives Instandhaltungsmanagement bezeichnet. Zu den Aufgaben der IPS zählt die Umsetzung der Vorgaben des strategischen Instandhaltungsmanagements in operativen Instandhaltungsmassnahmen. Die Vorgaben werden durch Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle der Massnahmen und der zugehörigen Ressourcen erfüllt [Rasch 2000, 131]. Innerhalb der IPS stellt der Instandhaltungsauftrag ein zentrales Informationsobjekt dar. Er kann als Dienstleistungsauftrag verstanden werden [Krüger 1995, 186]. Die IPS setzt sich aus drei Teilaufgaben zusammen [Hackstein & Klein 1987]:

- *Instandhaltungsplanung*: Die Instandhaltungsplanung bezeichnet die Tätigkeiten zur planmässigen Vorbereitung von Instandhaltungsaktivitäten innerhalb einer definierten Planperiode [VDI-Richtlinie 2895 1996].
- *Instandhaltungssteuerung*:⁸ Im Gegensatz dazu umfasst die Instandhaltungssteuerung „alle Massnahmen, die zur Ausführung der durch die Instandhaltungsplanung vorgegebenen Arbeitspläne und der ungeplanten, ausfallbedingten Instandsetzungsarbeit nötig sind“ [Kraus 1981, 378].
- *Instandhaltungsanalyse*: Die Instandhaltungsanalyse beinhaltet die Aufgabe, „die Arbeitsergebnisse der Instandhaltung zu analysieren, um dadurch Verbesserungsmöglichkeiten aufzudecken“ [Hackstein & Klein 1987].

Ebenso wie in der PPS existieren in der IPS Referenzmodelle zur Gestaltung der IPS im Unternehmen sowie zur Auswahl, Einführung und Entwicklung von IPS-Systemen. Anders als bei der PPS liegen diese Modelle jedoch weniger zahlreich vor. Ein verbreitetes Aufgabenmodell für die Arbeitsvorbereitung und die IPS stammt von KLEIN [Klein 1988, 88]. Es wurde für die IPS um eine Prozesssicht zur Beschreibung der Ablauforganisation ergänzt [Hackstein & Klein 1987, 391ff], wobei der Schwerpunkt auf der Bildung von unterschiedlichen Instandhaltungsauftragstypen und deren Abwicklungsprozessen liegt. Ein Teil der Datensicht im Bereich der Instandhaltung wurde von Scheer dargestellt [Scheer 1997, 340f.]. Ein jüngeres Referenzmodell für die IPS wurde von BECKER/NEUMANN entwickelt [Becker & Neumann 2006]. Es berücksichtigt dienstleistungsspezifische Eigenschaften der Instandhaltung (z. B. vordefinierte Dienstleistungsprodukte) und verfügt über eine Prozess- und Datensicht. Die Modelle von BECKER/NEUMANN, SCHEER und KLEIN werden in dieser Arbeit insbesondere für die Gestaltung der operativen Planung und Steuerung im Betrieb von Systemen herangezogen.

⁸ Bei der Instandhaltungssteuerung handelt es sich ebenso wie bei der Produktionssteuerung vielmehr um eine Regelung als eine Steuerung [Klein 1988, 17].

Zur Unterstützung der Aufgaben der IPS wurden Instandhaltungsplanungs- und -steuerungssysteme (IPS-Systeme) auf Basis vorhandener PPS-Systeme entwickelt, weswegen IPS- und PPS-Funktionen eine starke Ähnlichkeit aufweisen [Eversheim & Grünewald 1992]. Die IPS-Systeme berücksichtigen aber einige Spezifika der IPS, die sich primär aus der Einzelfertigung der Instandhaltungsmassnahmen und aus ihrer beschränkten Planbarkeit ergeben [Männel 1991]. Wichtige Funktionen der IPS-Systeme betreffen die Verwaltung der Betriebsmittelstammdaten, die Planung vorbeugender Aufgaben sowie die Auftragsdisposition. In den IPS-Systemen können ausserdem Instandhaltungszyklen für planbare Massnahmen festgelegt und koordiniert werden [Männel 1990, 161f.]. Aufgrund der grossen Interdependenzen zwischen IPS- und PPS-Aufgaben wurden Integrationsansätze mit dem Ziel entwickelt, eine bessere Koordination zwischen Produktion und Instandhaltung zu erreichen [z. B. Eversheim & Grünewald 1992; Luczak et al. 1999]. Ebenso wie PPS-Systeme sind IPS-Systeme heute vielfach Bestandteil von ERP-Systemen, weil dadurch die Planung und Steuerung der Instandhaltungsnahmen im Gesamtkontext des Unternehmens verbessert werden kann [Eversheim & Grünewald 1992]. Zum Beispiel verfügt auch das SAP R/3-System über Instandhaltungsfunktionen [Moosburger 1999], die in dieser Arbeit zur Umsetzung des entwickelten Konzepts ebenfalls analysiert werden. Ebenso wie PPS-Systeme wurden die IPS-Systeme um separate elektronische Leitstände zur Unterstützung der Steuerung ergänzt. Der Leitstand koordiniert die Abwicklung der geplanten und ungeplanten Instandhaltungsmassnahmen sowie den Einsatz von Instandhaltungsmitarbeitern und externen Dienstleistern [Strauss 1991, 61].

2.3.2 Ziele und Aufgaben der Instandhaltungsplanung und -steuerung

Das Hauptziel der IPS besteht in der Planung, Herstellung und Erhaltung der Verfügbarkeit von Anlagen, Informationen, Materialien, Ersatzteilen, Betriebsmitteln und Personal [Bandow 2008]. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht strebt die IPS die *Maximierung der Sicherheit- und Zuverlässigkeit* und *Kostenminimierung bzw. Gewinnmaximierung* an. Dies schliesst ein, dass zwischen Kosten der vorbeugenden Instandhaltung und den Kosten von Anlagenausfällen ein Optimum mittels einer geeigneten Strategie gefunden werden muss. Dabei sollten auch Kostenfaktoren berücksichtigt werden, die nicht direkt quantifizierbar sind (z. B. Termintreue) [Matyas 2008, 28].

Die Aufgaben der IPS können in die Bereiche ‚Instandhaltungsplanung‘, ‚Instandhaltungssteuerung‘ und ‚Instandhaltungsanalyse‘ gegliedert werden (s. Abbildung 2-6). Die Aufgaben der IPS ähneln den Aufgaben der PPS. Die Instandhaltungsplanung beinhaltet die Bereiche ‚Instandhaltungsprogrammplanung‘, ‚Termin- und Kapazitätsplanung‘ und ‚Mengenplanung‘ [Hackstein & Klein 1987]. Im Unterschied zur PPS erfolgt die Mengenplanung kurzfristiger als die Termin- und Kapazitätsplanung, da der Materialbedarf aus den geplanten Instandhaltungsmassnahmen abgeleitet wird. Die Instandhaltungssteuerung besteht aus den Aufgaben ‚Auftragsveranlassung und

-überwachung'. Als dritter Aufgabenbereich der IPS umfasst die ‚Instandhaltungsanalyse‘ die Aufgaben ‚Abweichungs- und Schwachstellenanalyse‘.

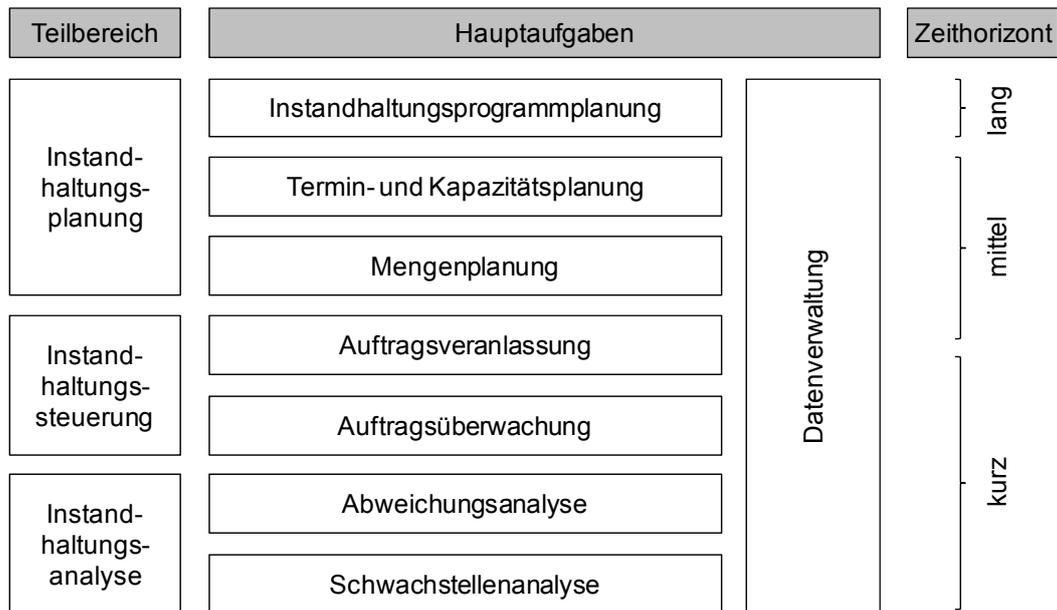


Abbildung 2-6: Aufgabenstruktur der IPS

Instandhaltungsprogrammplanung

Die *Instandhaltungsprogrammplanung* legt zeitliche und mengenmässige Angaben über die zukünftigen Instandhaltungsmassnahmen einer Planperiode in einem Instandhaltungsprogramm fest. Als Ausgangspunkt der Programmplanung dient die Prognoserechnung. Sie fixiert den Instandhaltungsbedarf auf Basis einer strategiebasierten Abschätzung und ermöglicht die Ableitung der Personal-, Material- und Betriebsmittelbedarfe [Hackstein & Klein 1987].

Termin- und Kapazitätsplanung

Den zeitlichen und kapazitätsmässigen Ablauf der Instandhaltungsaufträge plant und koordiniert die *Termin- und Kapazitätsplanung*. Sie verfolgt das Ziel einer gleichmässig hohen Kapazitätsauslastung und die Berücksichtigung der Anforderungen der Produktion. Die Teilaufgaben der Termin- und Kapazitätsplanung gliedern sich in die Prioritätsvergabe für Instandhaltungsaufträge, die Durchlaufterminierung, die Kapazitätsbedarfsrechnung, -angebotsermittlung und -abstimmung sowie die Reihenfolgeplanung für die Instandhaltungsaufträge bzw. deren Arbeitsgänge [Hackstein & Klein 1987].

Mengenplanung

Innerhalb der *Mengenplanung* werden diejenigen Planungen und Entscheidungen vorbereitet, die zur Bereitstellung von Materialien nach Art, Menge und Termin zur Durchführung der Instandhaltungsmassnahmen notwendig sind. Der Bedarf kann sowohl aus den Instandhaltungsmassnahmen abgeleitet als auch mithilfe von Vergan-

genheitsdaten geschätzt werden. Die Hauptaufgaben der Mengenplanung umfassen die Materialbestimmung, -beschaffung, -reservierung und -bestandsführung [Hackstein & Klein 1987].

Auftragsveranlassung

Als Bestandteil der Instandhaltungsteuerung dient die *Auftragsveranlassung* zur Freigabe der erforderlichen Instandhaltungsmassnahmen. Aufgrund von möglichen Plan-/Ist-Abweichungen infolge von Störungen oder Planungsungenauigkeiten kann eine Anpassung der Planvorgaben erforderlich sind. Die einzelnen Teilaufgaben der Auftragsveranlassung beinhalten die Verfügbarkeitsprüfung, die Arbeitsbelegerstellung, die eigentliche Auftragsfreigabe, die Arbeitsverteilung und die Transportsteuerung [Hackstein & Klein 1987].

Auftragsüberwachung

Im Rahmen der *Auftragsüberwachung* werden die Zustandsänderungen der Aufträge und der Kapazitäten ermittelt und verwaltet. Innerhalb der Arbeitsfortschrittserfassung wird der Arbeitsfortschritt erfasst, um frühzeitig Terminabweichungen zu erkennen und Steuerungsmassnahmen zu ergreifen. Die Kapazitätsüberwachung kontrolliert alle Kapazitätseinheiten (z. B. Personal) und gibt Auskunft über die Belastungssituation der Kapazitäten. Eine vierte Teilaufgabe der Auftragsüberwachung betrifft die Auftragsdatenerfassung zur Erfassung von Ist-Daten (z. B. Material- und Verbrauchsdaten). Sie schafft die Voraussetzung für die Beurteilung des Instandhaltungszustands und die Verbesserung der Qualität der Planung und Steuerung [Hackstein & Klein 1987].

Abweichungsanalyse

Die *Abweichungsanalyse* bildet neben der Schwachstellenanalyse eine der beiden Hauptaufgaben der Instandhaltungsanalyse. Sie baut auf den Ergebnissen der Auftragsüberwachung auf und klärt die Ursachen für Plan-/Ist-Abweichungen, wodurch sowohl Verbesserungen in der Arbeitsplanung der Instandhaltung als auch der Planung und Steuerung ermöglicht werden können [Hackstein & Klein 1987].

Schwachstellenanalyse

Als letzte Funktion der IPS übernimmt die *Schwachstellenanalyse* die Aufgabe, aufgetretene Schäden zu analysieren, deren Ursachen zu ermitteln und die Schwachstellen zu bestimmen, um sie langfristig zu beseitigen. Im Mittelpunkt der Analyse stehen vor allem die häufig auftretenden und kostspieligen Schäden [Hackstein & Klein 1987].

Datenverwaltung

Die Datenverwaltung stellt einen übergreifenden Funktionsbereich dar, welcher die Erstellung, Verwaltung und Pflege von Planungsunterlagen, den Aufbau und die Pfl-

ge der Stamm- und Bewegungsdaten, die Verwaltung und Pflege der Arbeitsplan- und Auftragsdaten sowie die Erfassung, Abspeicherung und Verarbeitung von Ausfall-, Schadens- und Aufwandsdaten umfasst [Hackstein & Klein 1987].

2.3.3 Beitrag für diese Arbeit

Diese Arbeit nutzt aus der IPS als Ausgangsdisziplin die nachfolgenden Erkenntnisse:

- *Aufgabenstruktur*: Ebenso wie die Aufgabenstruktur der PPS stellt auch die Aufgabenstruktur der IPS nach KLEIN [Klein 1988] bzw. HACKSTEIN/KLEIN [Hackstein & Klein 1987] ein Fundament für das PPS-Konzept dieser Arbeit dar. Dieser Ansatz betrifft insbesondere den Bereich des Systembetriebs, der mit der Instandhaltung vergleichbar ist.
- *Referenzmodelle*: Für die Modellierung der Referenzmodelle dieser Arbeit wurden die vorhandenen Modelle der IPS genutzt. Diese Anwendung erstreckt sich neben der Aufgabenstruktur der IPS auch auf die Datenmodelle von BECKER/NEUMANN [BECKER & NEUMANN 2006], SCHEER [SCHEER 1997] und die Prozessmodelle von HACKSTEIN/SENT [HACKSTEIN & SENT 1992].
- *Systemunterstützung*: Es erfolgt die Beurteilung der Umsetzung des PPS-Konzepts auf der Grundlage der IPS-Funktionalitäten des SAP R/3-Systems.

2.4 Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion

Die dargestellten Ansätze des Informationsmanagements, der PPS sowie der IPS werden in diesem Kapitel als Ausgangspunkt zur vertiefenden Betrachtung der IT-Produktion und dessen Managements als Bestandteil des Informationsmanagements gewählt. Wie bereits in der Einleitung erläutert erfordern die Kunden- und Dienstleistungsorientierung der IT-Dienstleister sowie steigende Komplexität, hohe Kosten und schlechte Kapazitätsauslastung bei der Erstellung der IT-Dienstleistungen verbesserte Ansätze für das Management der IT-Produktion. In dieser Arbeit wird untersucht, inwieweit PPS und IPS dafür geeignet sind. Zu diesem Zweck beschreibt dieser Abschnitt zunächst, worin die Aufgaben des operativen Managements der IT-Produktion bestehen (s. Kapitel 2.4.1), und betrachtet darüber hinaus die Eignung bestehender Ansätze aus dem Informationsmanagement (s. Kapitel 2.4.2). Das Kapitel 2.4.3 untersucht danach die Übertragbarkeit von PPS und IPS zur Schliessung der Forschungslücke. Auf der Grundlage der Übertragung von PPS und IPS zum Management der IT-Produktion wird schliesslich in Kapitel 2.4.4 der Begriff der PPS der IT-Produktion abgeleitet.

2.4.1 Management der IT-Produktion

Nachfolgend werden die IT-Produktion als auch die Aufgabe des Managements der IT-Produktion dargestellt. Es wird dabei eine Einschränkung hinsichtlich des *operativen Managements* vorgenommen, da hier der Fokus der Arbeit liegt. Das strategische

und taktische Management werden folglich lediglich in Form von Rahmenbedingungen für das operative Management berücksichtigt. Aufgrund der Bedeutung des Kunden bzw. Benutzers innerhalb der IT-Produktion wird die Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister ebenfalls detaillierter betrachtet (s. Kapitel 2.4.1.3).

2.4.1.1 Ziele des operativen Managements der IT-Produktion

Ebenso wie in der industriellen Produktion ist das Erreichen einer möglichst hohen Wirtschaftlichkeit ein zentrales Ziel der IT-Produktion. Analog zur industriellen Produktion ergibt sich dabei ein Zielkonflikt, der in Abbildung 2-7 dargestellt ist. Die IT-Produktion bewegt sich im Spannungsfeld zwischen Marktzielen und Betriebszielen. Die Kunden des IT-Dienstleisters erwarten kurze Lieferzeit der Leistung und eine hohe Qualität. Im Gegensatz dazu ist der IT-Dienstleister an einer hohen Flexibilität, die eine kurzfristige Reaktion auf Nachfrageschwankungen ermöglicht, sowie an niedrigen Betriebskosten interessiert [Zarnekow 2007, 36f.].

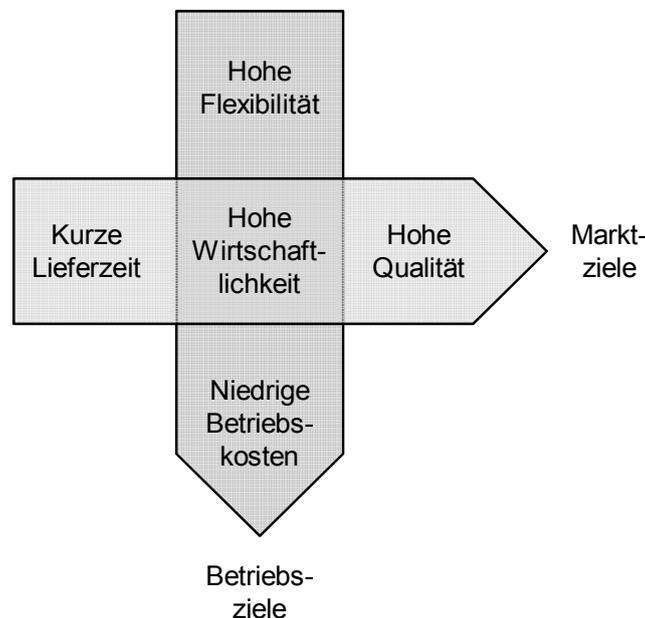


Abbildung 2-7: Zielsystem der IT-Produktion [Zarnekow 2007, 37]

2.4.1.2 Operatives Management der IT-Produktion

Die IT-Produktion kann als Produktionssystem verstanden werden, bei dem IT-Betriebsmittel eingesetzt werden, um dem Benutzer die Datenverarbeitung zu ermöglichen (s. Abbildung 2-8). Die Betriebsmittel umfassen Server, Speicher, WAN/LAN, Arbeitsplatz- und Anwendungssysteme. Von der IT-Produktion gilt es die IT-Entwicklung abzugrenzen, welche die Entwicklung von Anwendungssystemen zum Ziel hat [Zarnekow et al. 2005a, 32].

Bezogen auf die IT-Produktion kann zwischen drei Managementbereichen unterschieden werden (in Anlehnung an [Zarnekow 2007, 86]):

- Die *Benutzerunterstützung* ist dafür verantwortlich, die Benutzer bei Problemen und Anliegen zu unterstützen. Sie beinhaltet Prozesse zur Fehlerbehebung.
- Das *Management der Datenverarbeitung*⁹ umfasst die planenden und steuernden Aufgaben für die Verarbeitung von Daten. Grundsätzlich kann zwischen den beiden Datenverarbeitungstypen Stapel- und Dialogverarbeitung unterschieden werden [Heinrich & Lehner 2005, 305].
- Das *Management des Produktionspotentials* betrifft die Bereitstellung und den Betrieb der Betriebsmittel. Diese Aufgabe kann auch die Bereitstellung von Anwendungen umfassen, sofern diese Applikationen lediglich konfiguriert und nicht entwickelt werden. Während die *Systemtechnik* für die Bereitstellung der Betriebsmittel verantwortlich ist, gewährleistet der *Systembetrieb* den fehlerfreien Betrieb der Betriebsmittel [Zilahi-Szabó 1991].

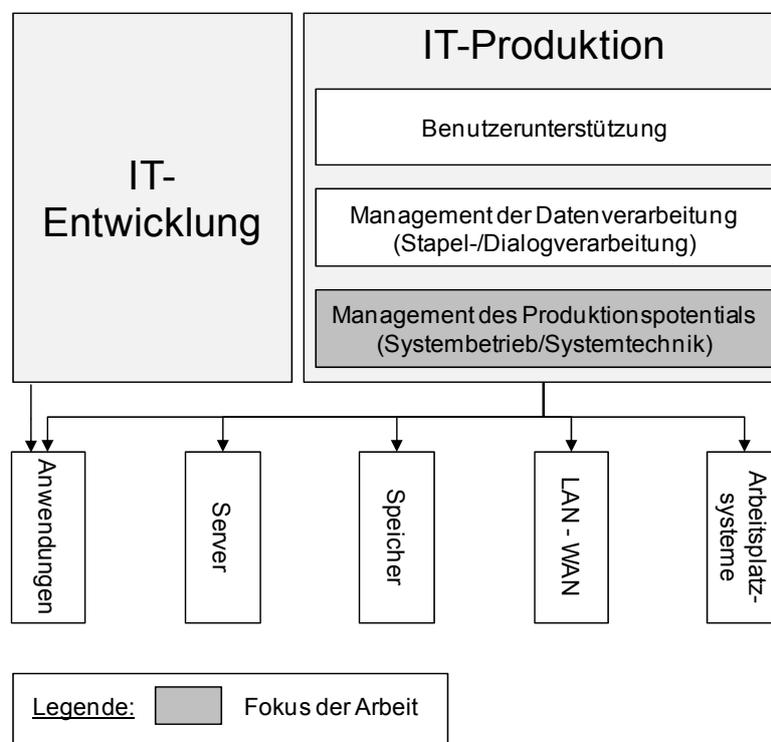


Abbildung 2-8: Managementaufgaben zur Erstellung von IT-Dienstleistungen [in Anlehnung an Zarnekow et al. 2005a, 32]

Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht das Management des Produktionspotentials mit den Teilaufgaben Systembetrieb und Systemtechnik. Der Begriff ‚Management der IT-Produktion‘ wird in dieser Arbeit vereinfacht synonym zum Begriff ‚Management des Produktionspotentials‘ verwendet.

⁹ ZARNEKOW bezeichnet das Management der Datenverarbeitung als Management des Produktionsprozesses [Zarnekow 2007, 86]. Die Umbenennung kommt daher zustande, dass der Begriff ‚Produktionsprozess‘ in dieser Arbeit bereits anderweitig für die Bereitstellungs- und Betriebsprozesse verwendet wird, die durch das Management des Produktionspotentials verantwortet werden.

Als weitere Einschränkung betrachtet diese Arbeit nur das *operative Management der IT-Produktion*. In Analogie zur Industrie können die Aufgaben des Produktionsmanagements in strategische, taktische und operative untergliedert werden. Das strategische Produktionsmanagement trifft längerfristig wirksame Grundsatzentscheidungen hinsichtlich Zielen, Produkten, Märkten und Ressourcen. Die Umsetzung dieser Grundsatzentscheide, das heisst die Konkretisierung der Strategien, gehört zum Aufgabenfeld des taktischen Produktionsmanagements. Es verantwortet Entscheidungen hinsichtlich der Art der zu produzierenden Produkte und der Ausstattung der Produktion (z. B. Produktionsstandorte). Schliesslich beschäftigt sich das operative Produktionsmanagement mit Entscheidungen hinsichtlich des wirtschaftlichen Vollzugs der laufenden Prozesse bei gegebenem Produktprogramm und einer gegebenen Ausstattung der Produktion [Zäpfel 1996, 45ff.]. In Analogie zum industriellen Produktionsmanagement befasst sich das operative Management der IT-Produktion mit dem Vollzug der laufenden Prozesse innerhalb der Systemtechnik und des Systembetriebs bei einem gegebenen Produktprogramm und der gegebenen Ausstattung von Systemtechnik und -betrieb. Dieser Hinweis bedeutet, dass die potenziell produzierbaren IT-Dienstleistungen ebenso wie die Betriebsmittel zur Managementunterstützung (z. B. Monitoring-Tools) als gegeben betrachtet werden.

2.4.1.3 Integration des Kunden in die IT-Produktion

Im Gegensatz zur Produktion von Sachgütern kommt bei der Erstellung von IT-Dienstleistungen dem Kunden eine besondere Bedeutung zu. Als ‚externer Faktor‘ ist der Kunde in die Dienstleistungserstellung integriert, indem er zum Beispiel Arbeitsplatz- oder Anwendungssysteme des Dienstleisters nutzt. Innerhalb des IIM-Modells wird auf Seiten des Leistungsabnehmers zwischen *Kunde* und *Benutzer* differenziert [Zarnekow 2007, 28ff.]:

- Der *Kunde* stellt den Käufer der Dienstleistungen dar. Es kann sich dabei um einen Geschäfts- oder Fachbereich des Unternehmens handeln. Der Kunde formuliert zusammen mit dem Dienstleister seinen Bedarf an IT-Dienstleistungen, verhandelt über die Vertragskonditionen (Preis, Menge, Qualität), kauft die Dienstleistung und überwacht während der Leistungserstellung die Qualität der Dienstleistung. Zwischen Kunde und IT-Dienstleister wird in der Regel ein Vertrag über den Bezug definierter Dienstleistungen über einen Zeitraum geschlossen (z. B. drei Jahre).
- Der *Benutzer* ist Teil des Kunden und verwendet die IT-Dienstleistung innerhalb seiner Geschäftsprozesse. Die ergänzende Betrachtung der Rolle des Benutzers zur Rolle des Kunde ist für die IT-Dienstleister insbesondere deshalb zentral, da der Benutzer die Qualität der IT-Dienstleistung einschätzt und das Image des IT-Dienstleisters prägt. Der Benutzer bezieht zum Beispiel ein Arbeitsplatzsystem vom Dienstleister oder nutzt ein Anwendungssystem, welches der Dienstleister betreut. Bedürfnisse oder Probleme (z. B. Störungen) teilt der Benutzer dem Dienstleister in Form von Benutzermeldungen mit [OGC 2007b, 33ff.]. Schliess-

lich erhält der Benutzer vom IT-Dienstleister Unterstützung, zum Beispiel in Form von Hilfestellungen oder Statusmeldungen.

Bei Kunde und Benutzer handelt es sich um Rollen. Dieser Status bedeutet, dass Personen beim Leistungsabnehmer auch mehrere Rollen gleichzeitig besitzen könnten. Zum Beispiel kann ein Einkäufer einer IT-Dienstleistung im Rechnungswesen in seiner Rolle als Kunde gleichzeitig die Rolle des Buchhalters einnehmen, welcher die IT-Dienstleistung zur Buchhaltung nutzt. Abbildung 2-9 stellt die unterschiedlichen Rollen von Kunde und Benutzer an der Schnittstelle zum IT-Dienstleister dar.

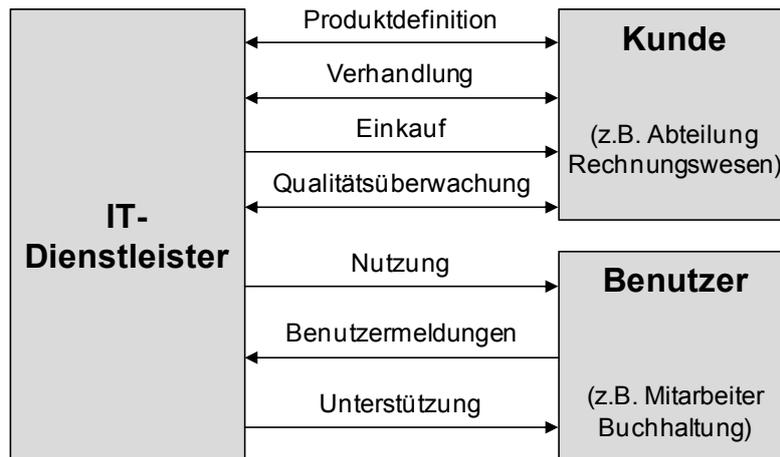


Abbildung 2-9: Unterschiedliche Rolle von Kunde und Benutzer eines IT-Dienstleisters [in Anl. an Zarnekow 2007, 28ff.]

2.4.2 Stand der Forschung

In Wissenschaft und Praxis existieren Referenzmodelle, die den Bereich des operativen Managements der IT-Produktion berücksichtigen (s. Tabelle 2-1). Es gilt drei Klassen zu unterscheiden: (1) dedizierte Modelle für das IT-Service-Management, (2) Modelle für die IT-Governance sowie (3) Referenzmodelle aus verwandten Branchen.

Zu den dedizierten Modelle, die für IT-Dienstleister entwickelt wurden, zählt die ‚IT-Infrastructure Library‘ (ITIL), die ‚Produktionswirtschaftslehre für die IT-Produktion‘ und das ‚IT Service Capability Maturity Model‘ (IT Service CMM). Sie wurden entweder als Referenzmodell zur Prozessgestaltung oder wie die IT Service CMM im Sinne eines Reifegradmodells für die Unternehmensprozesse konzipiert.

Daneben existieren Konzepte, deren Ziel nicht in erster Linie in der Gestaltung oder Verbesserung von Prozessen besteht, sondern die Gewährleistung der Konformität hinsichtlich rechtlicher Anforderungen oder Qualitätsstandards innerhalb der IT-Organisation (IT-Governance). Ein Beispiel hierfür sind die ‚Control Objectives for Information and Related Technology‘ (COBIT), eine Sammlung von Prozessen und Prozesskennzahlen, die vor allem von IT-Auditoren zur Sicherstellung von Anforderungen an die Steuerung von IT-Organisation (z. B. Risikomanagement) genutzt wird [Lainhart Iv 2000].

Eine dritte Gruppe bilden die branchenfremden Konzepte wie die ‚enhanced Telecom Operations Map‘ (eTOM). eTOM wird seit 1995 von Telekommunikationsunternehmen und -spezialisten entwickelt, um sämtliche Prozesse eines Telekommunikationsanbieters abzubilden. Aufgrund der Nähe zwischen IT-Dienstleistern und Telekommunikationsunternehmen kann eTOM als Rahmenwerk für die Prozessgestaltung von IT-Dienstleistern erachtet werden [Krcmar 2005, 363].

Referenzmodell	IT Infrastructure Library (ITIL)	Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister	Control Objectives for Information and Related Technology (COBIT)	enhanced Telecom Operations Map (eTOM)	IT Service Capability Maturity Model (IT Service CMM)
Autor	British Office of Government Commerce [OGC 2007b]	Rüdiger Zarnekow [Zarnekow 2007]	IT Governance Institute [IT Governance Institute 2008]	TeleManagementForum [TeleManagementForum 2007]	Frank Niessink et al., [Niessink et al. 2005]
Herkunft	Praxis	Wissenschaft	Praxis	Praxis	Wissenschaft
Domäne	<ul style="list-style-type: none"> IT-Service-Management 	<ul style="list-style-type: none"> IT-Service-Management 	<ul style="list-style-type: none"> IT-Governance 	<ul style="list-style-type: none"> Telekommunikationsmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> IT-Service-Management
Primärer Zweck	<ul style="list-style-type: none"> Referenzmodell für die Prozessgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Ansatz für das Management der IT-Produktion 	<ul style="list-style-type: none"> Auditing der Prozesse und Steuerungskennzahlen einer IT-Organisation 	<ul style="list-style-type: none"> Referenzmodell für die Prozessgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Reifegradmodell für die Bewertung und Verbesserung der Fähigkeiten eines IT-Dienstleisters

Tabelle 2-1: Referenzmodelle für das operative Management der IT-Produktion

Die vorgestellten Konzepte weisen die Gemeinsamkeit auf, dass sie den Bereich des operativen Managements der IT-Produktion nur auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau betrachten. Prozess-, Daten- oder Funktionsmodelle, die zur Systemgestaltung erforderlich sind, werden von keinem Konzept in ausreichendem Masse beschrieben. Die Konzepte dienen in erster Linie als Rahmenwerk zur Differenzierung der wichtigsten Prozesse des IT-Dienstleisters und zur Vereinheitlichung der Terminologie.

Die ITIL und Produktionswirtschaftslehre für die IT-Produktion werden im folgenden Abschnitt detaillierter betrachtet, da diese am relevantesten und umfangreichsten sind.

2.4.2.1 IT Infrastructure Library

Die IT Infrastructure Library, die bereits in Kapitel 2.1.2 dargestellt wurde, stellt ein prozessorientiertes Referenzmodell für (interne) IT-Dienstleister dar, das auch Bestandteile des Produktionsmanagements abdeckt. In der betrieblichen Praxis ist die ITIL weit verbreitet [Hochstein & Hunziker 2003, 47ff.]. In einer Studie der Unternehmensberatung Materna, die im Jahr 2008 in Deutschland und Österreich bei 176 IT-Organisationen durchgeführt wurde, gaben 76 % der Organisationen an, sich bei der Prozessgestaltung an der ITIL zu orientieren [Materna 2008]. Die ITIL wird seit

Mitte der 1980er-Jahre federführend durch eine Einheit der britischen Regierung, das Office of Government Commerce, in Zusammenarbeit mit IT-Spezialisten entwickelt [Zarnekow 2007, 122]. Den Kern der ITIL bildeten in der Vergangenheit die Prozesse an der Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister zum Management der Leistungserstellung (Service Delivery) und der Leistungsunterstützung (Service Support) [Krcmar 2005, 39]. Mittlerweile umfasst die aktuelle Version ‚ITIL V3‘ auch Prozesse zum Beispiel zur Entwicklung von IT-Dienstleistungen (Service Design) [OGC 2007a].

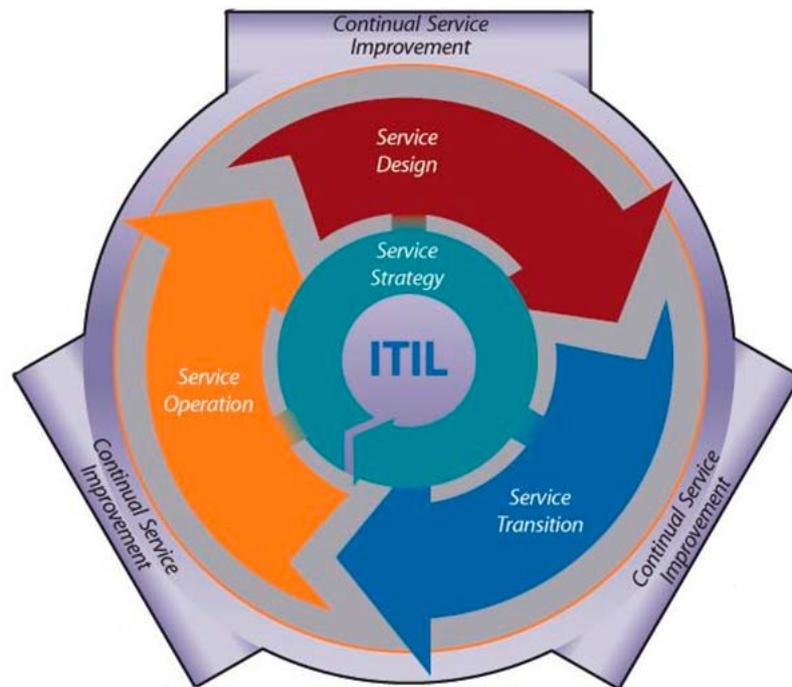


Abbildung 2-10: Hauptprozesse der ITIL [OGC 2007a, 6]

Die fünf Hauptprozesse der ITIL V3 werden in Abbildung 2-10 dargestellt. Sie unterscheiden zwischen den folgenden Prozessen [OGC 2007a, 7ff.]:

- Der Prozess *Service Strategy* umfasst die Geschäftsperspektive auf die Informationsverarbeitung des Dienstleisters (z. B. Dienstleistungsportfolio, finanzielle Steuerung).
- Das *Service Design* befasst sich mit Entwicklung von IT-Dienstleistungen (z. B. Entwicklungsrichtlinien, Katalogisierung der Dienstleistungen).
- Der Prozess *Service Transition* beinhaltet die Annahme und Umsetzung geschäftlicher Anforderungen mittels der entwickelten IT-Dienstleistungen (z. B. Inbetriebnahme einer Dienstleistung, Anlagenverwaltung).
- Der Prozess *Service Operation* beschreibt die Aufgaben, die zum Betrieb für eine IT-Dienstleistung notwendig sind (z. B. Problembehandlung, Betriebsaktivitäten für bestimmte Betriebsmitteltypen).

- Der letzte Prozess *Continual Service Improvement* enthält Massnahmen zur Messung und zum Reporting der Leistungsfähigkeit und Qualität der IT-Dienstleistung sowie ein Vorgehen zur kontinuierlichen Verbesserung.

In Hinsicht auf das operative Management der IT-Produktion besitzen insbesondere die Hauptprozesse Service Transition und Service Operation Relevanz. Der Prozess Service Transition umfasst unter anderem Teilprozesse zur Inbetriebnahme von neuen IT-Dienstleistungen und den zugehörigen IT-Betriebsmitteln (Release and Deployment Management), zur Modifikation bestehender IT-Dienstleistungen und IT-Betriebsmittel (Change Management) und zur Bestandsverwaltung (Service Asset and Configuration Management). Teilprozesse des Prozesses Service Operation erstrecken sich unter anderem auf die Benutzerunterstützung (Service Desk, Incident und Problemmanagement), das Monitoring der IT-Dienstleistung (Event Management) und die Verarbeitung von Benutzermeldungen (Service Request Management).

Den Implementierungsstatus aller Teilprozesse der ITIL in der Praxis in der bereits erwähnten Studie der Firma Materna zeigt Abbildung 2-11. Es wird deutlich, dass der Schwerpunkt der Nutzung der ITIL auf den operativen Prozessen an der Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister liegt (Service Desk, Incident und Problem Management, Service Request Management).

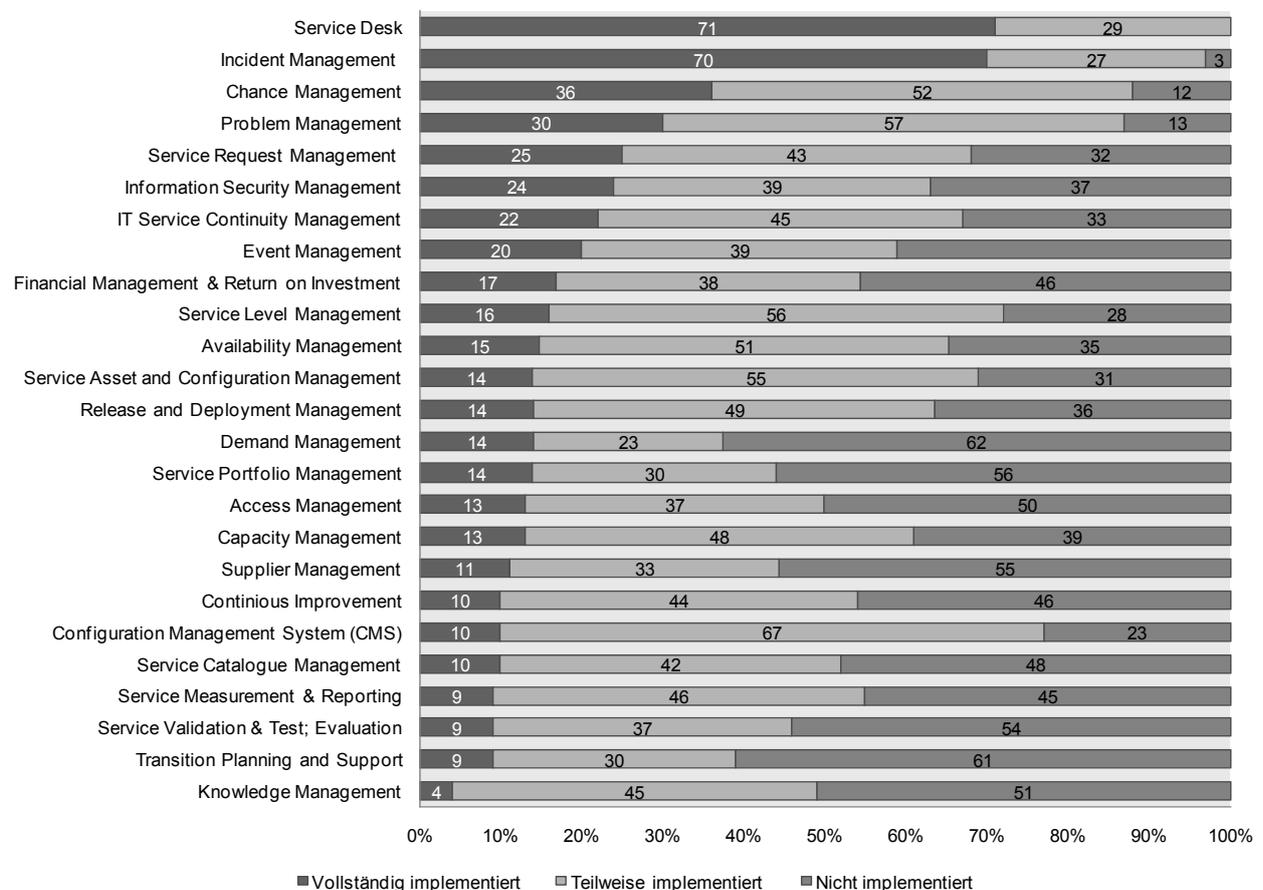


Abbildung 2-11: Status quo der Implementierung der Teilprozesse der ITIL [Materna 2008]

Für die IT-Dienstleister bietet die ITIL einige Vorteile, die sich primär durch die einheitliche Terminologie und Strukturierung des Problemfeldes ergeben [Dous 2007, 48]. Auf dieser Grundlage wurden mittlerweile einige Zertifizierungsmöglichkeiten für die Unternehmen geschaffen, zum Beispiel durch den TÜV Süd¹⁰. Die ITIL weist allerdings auch Schwächen auf. Der Schwerpunkt der ITIL liegt auf der Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister, insofern wird das nachgelagerte Management der IT-Betriebsmittel lediglich rudimentär betrachtet [Böttcher 2008, 128]. Bezogen auf das Management der IT-Produktion enthält die ITIL daher grosse Lücken [Zarnekow 2007, 122ff.]. In den Bereichen, die im Fokus der ITIL liegen, erfolgt keine durchgängige Prozessbetrachtung. Die für die Implementierung relevanten Datenmodelle werden ebenso wie erforderliche Funktionen zur Unterstützung des Managements mittels IT-Systemen nicht beschrieben. Bei der ITIL handelt es sich stattdessen vielmehr um eine Sammlung von Common Practises, die in erster Linie angeben, ‚was‘ getan werden muss, aber nicht ‚wie‘ [Hochstein & Hunziker 2003, 49].

2.4.2.2 Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister

Aufbauend auf dem ursprünglichen IIM-Modell (s. Kapitel 2.1.2) des CC IIM des Instituts für Wirtschaftsinformatik der Universität St. Gallen wurde von ZARNEKOW eine eigenständige *Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister* entwickelt. Der Grund für diese Theoriebildung geht auf das Fehlen eines umfassenden und ganzheitlichen Konzepts für das Management der IT-Produktion zurück [Zarnekow 2005, 5]. Das Modell von Zarnekow basiert einerseits auf dem Wissenstransfer aus der Produktionswirtschaftslehre, dem Dienstleistungs- und Informationsmanagement sowie andererseits aus der praxisorientierten Aktions- und Fallstudienforschung [Zarnekow 2005, 19ff.]. Abbildung 2-12 zeigt die Managementbereiche der Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister. Die Managementbereiche wurden bereits in Kapitel 2.1.2 als Teil des IIM-Modells dargestellt. Innerhalb jedes Bereichs unterscheidet Zarnekow zwischen unterschiedlichen Managementaufgaben:

- Das *Management des Leistungsprogramms* dient der Gestaltung der IT-Dienstleistungen und der Planung des Produktionsprogramms. Es umfasst Aufgaben zum Portfolio-Management, die Entwicklung von IT-Dienstleistungen (Leistungsspezifikation), das Management der Qualität der IT-Dienstleistungen (Leistungsqualität), den produktionsseitigen Lebenszyklus der IT-Dienstleistungen (Lebenszyklus-Management) und die Produktionsprogrammplanung [Zarnekow 2005, 157ff.].
- Die Aufgabe des *Managements der Anwendungsentwicklung* besteht im Management der Entwicklung der Anwendungsprogramme, die zur Erbringung der IT-Dienstleistungen notwendig sind. Diese Aufgabe gilt es abzugrenzen vom eigentlichen Prozess der Anwendungsentwicklung. Die Aufgaben des Managements der

¹⁰ <http://www.tuev-sued.de/it-zert>.

Anwendungsentwicklung werden in strategische Aufgaben (z. B. Festlegen von Entwicklungsprinzipien), taktische Aufgaben (z. B. Ressourcenplanung) und operative Aufgaben (z. B. Freigabemanagement) differenziert [Zarnekow 2005, 211ff.].

- Das *Management des Produktionspotentials* enthält Aufgaben zur Herstellung der Leistungsbereitschaft für die Datenverarbeitung. Es gliedert sich in die Teilaufgaben Entwicklung einer Technologiestrategie, Anlagenwirtschaft sowie Standort- und Rechenzentrumsplanung [Zarnekow 2005, 237].
- Die Aufgabe des *Managements des Produktionsprozesses* bezieht sich auf die Datenverarbeitung, das heisst die Leistungserstellung im engeren Sinne. Es gliedert sich in die Teilaufgaben Produktionsplanung, Produktionssteuerung und Produktionsanpassung [Zarnekow 2005, 271].
- Schliesslich gehört es zur Aufgabe des *Managements der Anwenderunterstützung*, die Benutzer bei der Nutzung der IT-Dienstleistungen zu unterstützen. Zu diesem Zweck wird in Anlehnung an die ITIL zwischen den Managementaufgaben Incident-Management (Störungsmeldung) und Problemmanagement (Behebung der Störungsursache) unterschieden [Zarnekow 2005, 289ff.].

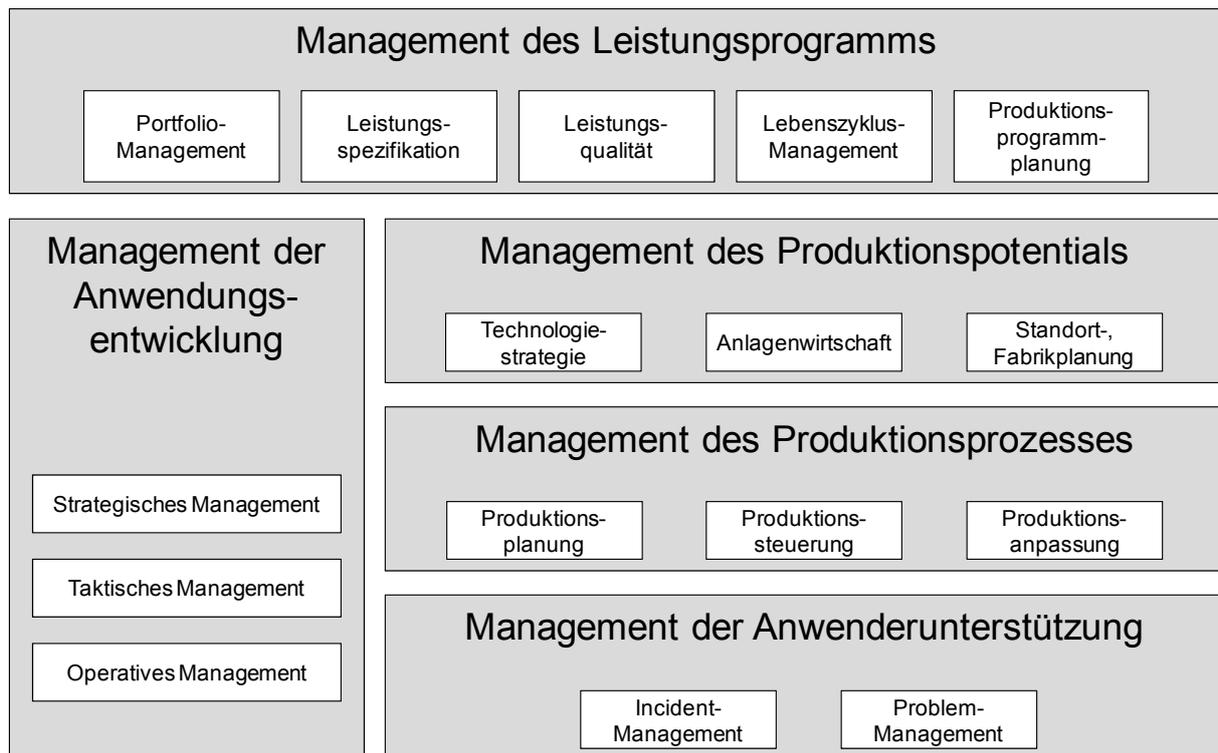


Abbildung 2-12: Hauptprozesse der Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister [Zarnekow 2005, 11]

Das Konzept von Zarnekow bildet einen ganzheitlichen betriebswirtschaftlichen Ansatz für das Management der IT-Produktion, der auf etablierten Ansätzen aus der Wissenschaft beruht. Die entwickelte Aufgabenstruktur stellt ein Fundament für diese Arbeit dar, wobei insbesondere das Management des Produktionspotentials betrachtet

wird. Der Anspruch eines betriebswirtschaftlichen Ansatzes bringt es jedoch mit sich, dass das Konzept zwar die Aufgaben beschreibt, nicht jedoch über Prozess- oder Datenmodelle zum Zweck einer Systemunterstützung verfügt.

2.4.3 Transferpotential von industrieller PPS und IPS

In den vorangegangenen Betrachtungen wird deutlich, dass zwar bereits einige Ansätze für das operative Management der IT-Produktion existieren, sie jedoch zu kurz greifen. Die dieser Arbeit zugrunde liegende Forschungslücke (s. Kapitel 1.2) ergibt sich vor allem aufgrund folgender Kennzeichen bestehender Ansätze:

- *Geringe Durchgängigkeit:* Die dargestellten Ansätze aus der Praxis weisen eine geringe Durchgängigkeit zwischen den verschiedenen Aufgabenbereichen auf. Es handelt sich vielfach lediglich um Sammlungen von Common Practises für unterschiedliche Managementaufgaben. Ein ganzheitliches Konzept stellt allein der Ansatz von ZARNEKOW dar.
- *Schwacher Formalisierungsgrad:* Alle Ansätze zeichnen sich durch einen schwachen Formalisierungsgrad aus. Die fehlenden Prozess-, Daten- und Funktionsmodelle erschweren die Ableitung konkreter Implementierungsvorschläge.
- *Einseitiger Fokus auf die Kunden-/IT-Dienstleister-Beziehung:* Insbesondere die ITIL fokussiert die Schnittstelle zwischen Kunde und IT-Dienstleister und stellt daher kein ganzheitliches Konzept zum operativen Management der System dar.

Zur Schliessung der Forschungslücke und zur Konstruktion geeigneter Referenzmodelle für den Bereich des operativen Managements der IT-Produktion wird in dieser Arbeit ein transferorientierter Ansatz gewählt (s. Kapitel 1.4). Klassische produktionswirtschaftliche Ansätze stellen dabei die Ausgangsdisziplinen dar, die in den Bereich des Informationsmanagements und insbesondere des operativen Managements der IT-Produktion übertragen werden.

Für die Identifikation geeigneter Disziplinen bzw. Ansätze wurde auf das Vorgehen von Zarnekow zurückgegriffen [Zarnekow 2005, 16ff.]. Nach der Identifikation potenzieller Ansätze nutzt er eine ‚Transferpotentialmatrix‘ zur Bewertung der Ansätze. Diese Matrix verfügt über die Achsen ‚Vergleichbarkeit der Problemstellung‘ und ‚Differenz im Erkenntnisstand‘ (s. Abbildung 2-13). Je höher die Vergleichbarkeit der Problemstellung bzw. Differenz im Erkenntnisstand, desto höher das Transferpotential des untersuchten Ansatzes. Für die Positionierung auf den Achsen wurden Teilkriterien genutzt, für die Vergleichbarkeit der Problemstellung die Spezifität, Komplexität und praktische Bedeutung der Problemstellung herangezogen. Für die Differenz im Erkenntnisstand gelten die Publikationsanzahl, der Detaillierungsgrad der Lösungsansätze, der Erfahrungshorizont sowie der Stand der Umsetzung in der Praxis als relevante Grössen.

	hoch	sehr hohes Transferpotential	hohes Transferpotential	mittleres Transferpotential
Vergleichbarkeit der Problemstellung	mittel	(PPS) hohes Transferpotential (IPS)	mittleres Transferpotential	geringes Transferpotential
	niedrig	mittleres Transferpotential	geringes Transferpotential	sehr geringes Transferpotential
		hoch	mittel	niedrig
		Differenz im Erkenntnisstand		

Abbildung 2-13: Position von PPS und IPS innerhalb der Transferpotentialmatrix

Gemäss dem Vorgehen von Zarnekow ergeben sich sowohl für die industrielle PPS als auch die IPS hohe Transferpotentiale. Dieser Effekt beruht einerseits auf einer hohen Differenz des Erkenntnisstands zwischen PPS bzw. IPS und dem Management der IT-Produktion. Sowohl bezogen auf die PPS als auch die IPS existieren seit Jahrzehnten zahlreiche detaillierte Ausarbeitungen [Mertens 2007, 180ff.], eine lange Forschungstradition [Kurbel 2005, 1] und zudem eine hohe Verbreitung beider Konzepte in der Unternehmenspraxis, zum Beispiel in Form von ERP-Systemen [Maassen et al. 2006, 4]. Die Problemstellungen, die PPS bzw. IPS adressieren und die im operativen Management der IT-Produktion adressiert werden, weisen zum anderen einen mittleren Vergleichbarkeitsgrad auf. Die Unterschiede in der Vergleichbarkeit ergeben sich vor allem durch die dienstleistungsspezifischen Eigenheiten der IT-Produktion (s. Kapitel 2.4.1).

Ein Überblick über den gewählten Erkenntnistransfer von PPS bzw. IPS zum Management der IT-Produktion gibt Abbildung 2-14. Die Erkenntnisse aus der industriellen PPS werden im Bereich der Systemtechnik und für die Erstellung von IT-Dienstleistungen als Ganzes genutzt. Die Arbeit profitiert hierbei von bestehenden PPS-Referenzmodellen für die Bereitstellung von Systemen (z. B. Installation und Konfiguration von Rechnern) einerseits und von dem dezentralen PPS-Konzept zur Koordination mehrerer Produktionsbereiche zur gemeinsamen Leistungserstellung andererseits. Im Bereich Systembetrieb werden hingegen insbesondere die Kenntnisse aus der IPS verwendet, da die IPS Referenzmodelle das Management des laufenden Betriebs geeignet abbilden. Das in dieser Arbeit entwickelte Gesamtkonzept wird als *PPS der IT-Produktion* bezeichnet.

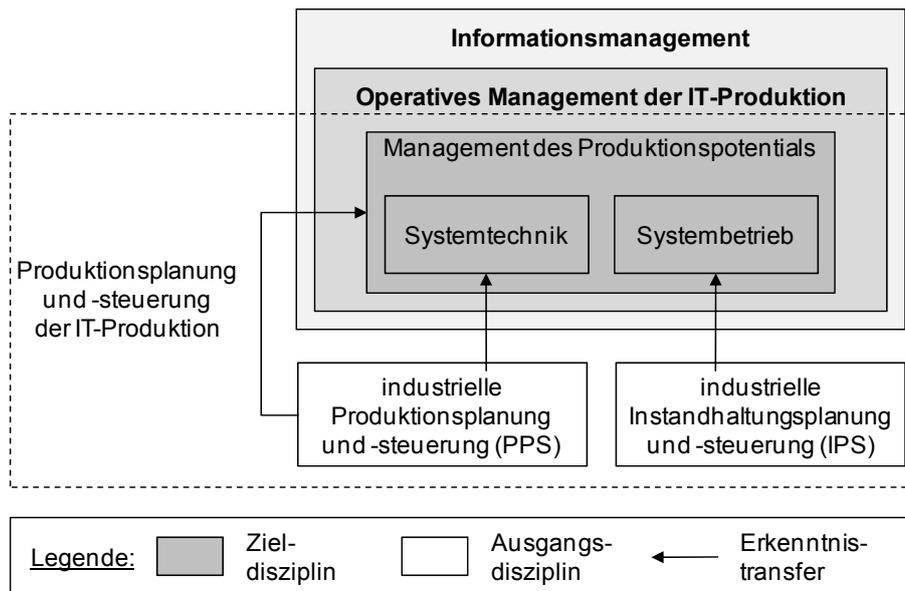


Abbildung 2-14: Ausgangsdisziplinen und Zieldisziplin zur Konstruktion der Referenzmodelle dieser Arbeit

2.4.4 Begriff ‚Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion‘

Abschliessend wird in diesem Kapitel eine Arbeitsdefinition für den Begriff der PPS der IT-Produktion vorgestellt, welche die Grundlage für das Verständnis der weiteren Gestaltungsvorschläge in dieser Arbeit bildet. Die Definition beruht auf der ursprünglichen PPS-Definition von [Zäpfel 1996, 56]:

Definition: Die Aufgabe PPS der IT-Produktion besteht darin, aufgrund erwarteter und/oder vorliegender Aufträge für IT-Dienstleistungen den mengenmässigen und zeitlichen Ablauf der Bereitstellung und des Betriebs von Betriebsmitteln unter Beachtung der verfügbaren Ressourcen durch Planvorgaben festzulegen, diese zu veranlassen sowie zu überwachen und bei Abweichungen Massnahmen zu ergreifen, sodass bestimmte betriebliche Ziele des IT-Dienstleisters erreicht werden.

Die konzeptionelle Darstellung der PPS erfolgt mithilfe unterschiedlicher Referenzsichten, die Inhalte, Strukturen und Formulierungen umfassen, welche für bestimmte Verwendungszwecke notwendig sind [Schotten 1998, 14]. Die Referenzsichten dieser Arbeit entsprechen den zentralen Referenzsichten des ‚Aachener PPS-Modells‘ (s. Abbildung 2-15). Dort wird unter anderem zwischen einer Aufgaben-, Prozess-, Funktions- und Datensicht unterschieden [Schotten 1998, 15]. Während die Aufgaben- und Prozesssicht zur Abgrenzung der Aufgaben und Analyse und Gestaltung der Prozesse dient, liegt der Zweck der Funktions- und Datensicht primär in der Auswahl und Entwicklung von IT-Systemen für die PPS. Die Darstellung der Aufgaben der PPS für die IT-Produktion stellt den Schwerpunkt der Arbeit dar und erfolgt in Kapitel 4.4-4.7. Die Datensicht bildet ein weiteres zentrales Ergebnis der Arbeit (s. Kapitel 4.3). Die Betrachtung der Prozesssicht erfolgt hingegen auf einer höheren Ebene in Kapitel 4.2.

Die Funktionssicht wird in Kapitel 5.3 ebenfalls nur auf einer höheren Betrachtungsebene adressiert.

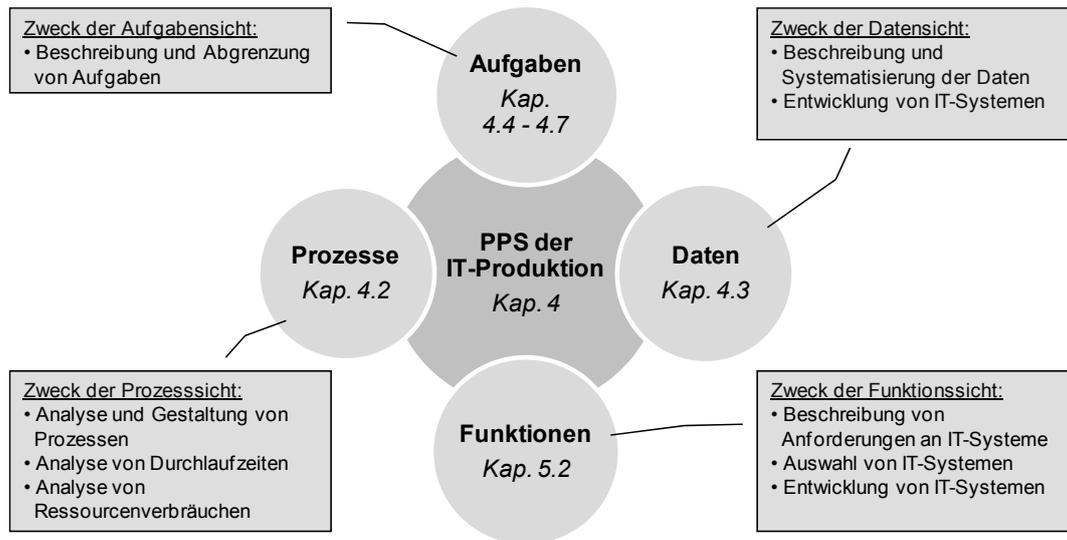


Abbildung 2-15: Referenzsichten des entwickelten Konzepts und deren Zweck

2.4.5 Beitrag für diese Arbeit

Die Arbeit gewinnt aus den vorangegangenen Betrachtungen folgende Erkenntnisse:

- Das *produktionswirtschaftliche Verständnis* der IT-Produktion bildet die Grundlage für die Übertragung bestehender Konzepte aus der Industrie. Der Betrachtungsschwerpunkt in dieser Arbeit liegt auf dem Management des Produktionspotentials.
- Der *Integration des Kunden in die IT-Produktion* kommt aufgrund der Dienstleistungseigenschaften eine besondere Bedeutung zu. Der Kunde stellt hierbei einen externen Faktor dar, der in die Leistungserstellung involviert ist. Als Besonderheit in der IT-Produktion muss die Aufspaltung des Kunden in die Rollen des Benutzers und des Kunden im engeren Sinne beachtet werden. Die Rolle des Benutzers ist relevant, da er die Qualität der Dienstleistung beurteilt.
- Die Untersuchung *bestehender Konzepte für das Management der IT-Produktion* ermöglicht die Fundierung der Forschungslücke und -arbeit. Die dargestellten Konzepte weisen insbesondere im Hinblick auf Durchgängigkeit, Formalisierung und Vollständigkeit Lücken auf. Dennoch dient vor allem der produktionswirtschaftliche Ansatz von ZARNEKOW als eine Grundlage für diese Arbeit.
- Die industrielle PPS und IPS besitzen ein *hohes Transferpotential* zum Management der Produktionspotentiale. Bei der Übertragung der Ansätze müssen jedoch spezifische Eigenschaften der Zieldisziplin berücksichtigt werden.
- Der Begriff der *Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion* gilt im weiteren Verlauf der Arbeit als Grundlage für die Erarbeitung der Gestaltungsvorschläge. Die Vorschläge in dieser Arbeit berücksichtigen die Aufgaben-, Prozess-, Funktions- und Datenreferenzsichten.

3 Produktion bei IT-Dienstleistern

Eine wichtige Voraussetzung für die Konstruktion der Referenzmodelle stellt im gewählten Forschungsvorgehen die Analyse der Problemdomäne dar (s. Kapitel 1.4). Zu diesem Zweck werden zunächst zwei Fallstudien bei IT-Dienstleistern herangezogen, welche die Problemdomäne repräsentieren. Die Fallstudien erfüllen in dieser Arbeit drei Funktionen:

- Die Fallstudien dienen als *Erkenntnisquelle für Verständnis der IT-Produktion*. Sie erlauben die Generalisierung der Problemdomäne IT-Produktion und ermöglichen die Gestaltung eines praxisnahen Konzepts für die PPS der IT-Produktion.
- Sie liefern *Praxisbeispiele*, die im weiteren Verlauf genutzt werden, um die Anschaulichkeit des Gestaltungsvorschlags zu verbessern.
- Die dargestellten Herausforderungen und Defizite im operativen Management der IT-Produktion dienen zur *Motivation des PPS-Konzepts* und zur *Ableitung von weiteren Anforderungen* an dessen Gestaltung.

Im folgenden Abschnitt werden zunächst die Kriterien dargestellt, nach denen die Fallstudien ausgewählt worden sind. Die Kapitel 3.2 und 3.3 stellen die beiden Fallstudien detailliert vor. Die Erkenntnisse aus den Fallstudien und aus den konzeptionellen Grundlagen werden danach in Kapitel 3.4 generalisiert und zudem der Gegenstandsreich der IT-Produktion und dessen Managementobjekte näher betrachtet.

3.1 Auswahl der Fallstudien

Die gewählte qualitative Forschungsmethode eignet sich dazu, ein tiefergehendes empirisches Verständnis einer Problemdomäne zu erhalten [Eisenhardt & Graebner 2007]. Im Gegensatz zu quantitativen Methoden, bei denen eine Zufallsauswahl aus einer Grundgesamtheit getroffen wird, wird bei der Fallstudienforschung bewusst eine Entität ausgewählt und detailliert untersucht [Eisenhardt 1989]. Es wurde jeweils eine Fallstudie bei der schweizerischen Swisscom IT Services und der deutschen T-Systems erhoben (s. Tabelle 3-1).

	Swisscom IT Services AG	T-Systems
<i>Hauptsitz</i>	Bern, Schweiz	Bonn, Deutschland
<i>Branche</i>	IT-Dienstleistungen	IT-Dienstleistungen
<i>Anteilseigner</i>	Swisscom AG (100 %)	Deutsche Telekom AG (100 %)
<i>Homepage</i>	www.swisscom.com/it-services/	www.t-systems.com
<i>Umsatz</i>	CHF 901 Mio., davon 48 % Drittgeschäft (31.12.2007)	rd. 12 Mrd. EUR (in 2007)
<i>Gewinn vor Steuern</i>	Keine Angaben	1 Mrd. EUR (in 2007, EBITDA)
<i>Mitarbeiter</i>	2.600 (31.12.2007)	rd. 56.500 (31.12.2007)

Tabelle 3-1: Überblick der aufgenommenen Fallstudien¹¹

¹¹ Diese und die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2007. Sie wurden den jeweiligen Geschäftsberichten der Unternehmen entnommen.

Relevant für die Auswahl der beiden Fallstudien dieser Arbeit waren folgende Kriterien:

- Ausgewählt wurde der IT-Dienstleister, wenn er über ein *definiertes Portfolio von IT-Dienstleistungen* verfügt und sich somit von der klassischen IT-Organisation unterscheidet. Dadurch werden IT-Dienstleister, die überwiegend kundenindividuelle Leistungen anbieten, ausgeschlossen.
- Der IT-Dienstleister verfügt über *industrielle IT-Dienstleistungen*, bei denen neben Personal auch IT-Betriebsmittel zur Erstellung der Leistung eingesetzt werden. Hiermit erfolgt die Abgrenzung zu IT-Dienstleistungen, die primär personell erzeugt werden (z. B. Professional Services).
- Die *IT-Dienstleistungen werden durch den IT-Dienstleister selbst erstellt*, sodass eine Untersuchung der erforderlichen Produktionsorganisation möglich ist. Dadurch werden IT-Organisationen bzw. Produktionsbereiche ausgeschlossen, die industriell erzeugte IT-Dienstleistungen ihrerseits vollständig fremdbeziehen.
- Zwischen dem Unternehmen und dem IWI-HSG besteht eine *Vertrauensbeziehung*. Diese Beziehung erhöht die Chancen auf Einblicke in sensible Themenfelder, wie zum Beispiel Herausforderungen des derzeitigen Managements der IT-Produktion.

Die Fallstudien wurden in einem iterativen Prozess erhoben. Zunächst wurden geeignete Fallstudienpartner identifiziert. Vor Ort wurden anschliessend semi-strukturierte Interviews mit Führungskräften und Verantwortlichen aus der IT-Produktion geführt (s. Anhang B) und im Nachgang Unklarheiten telefonisch geklärt. Von den Interviewpartnern wurden zahlreiche umfangreiche Dokumente zur Verfügung gestellt, die ebenfalls in die Erstellung der Fallstudien einfließen. Ein erster Entwurf der Fallstudien wurde den jeweiligen Ansprechpartnern vorgelegt, um Unstimmigkeiten und Missverständnisse bei der Aufnahme der Daten zu beseitigen. Schliesslich erfolgte nach der Überarbeitung durch die Unternehmensvertreter die Freigabe der Fallstudien zur Publikation. Die Fallstudien wurden nach einem einheitlichen Schema aufgenommen, dessen Struktur nach folgendem Verfahren aufgebaut ist:

- Zu Beginn jeder Fallstudie wird durch die Darstellung allgemeiner Informationen zum *Unternehmen* in den Kontext der Fallstudie eingeführt.
- Der Abschnitt *Produktion* beschreibt den derzeitigen Stand des Gegenstandsreichs, wobei im Speziellen die *Leistungen*, die *Produktionsorganisation und IT-Betriebsmittel* und die *Produktionsprozesse* betrachtet werden.
- Zusätzlich werden der *Status quo der Produktionsmanagements inklusive Systemunterstützung* und die *Herausforderungen* im operativen Management der Produktion untersucht.

- Im letzten Abschnitt jeder Fallstudie werden schliesslich die *Erkenntnisse* dargestellt und *Herausforderungen* zusammengefasst, die für die Gestaltung des PPS-Konzepts relevant sind.

3.2 Fallstudie: T-Systems Enterprise Services GmbH

3.2.1 Das Unternehmen

Überblick. Das Unternehmen T-Systems entstand im Jahr 2000, als die Deutsche Telekom AG den Mehrheitsanteil an der Debis Systemhaus AG übernahm. Im Jahr 2001 wurden unter anderem die Telekom-Töchter DeTeCSM, T-Nova und Multimedia Software GmbH Dresden an T-Systems übertragen. Im Jahr 2002 übernahm T-Systems die restlichen Anteile an der Debis Systemhaus AG. Heute firmieren unter der Marke T-Systems, die seit dem Jahr 2005 den Geschäftskundenbereich innerhalb der Deutschen Telekom AG bildet, verschiedene Unternehmen. Das grösste dieser Unternehmen stellt die T-Systems Enterprise Services GmbH dar, die für Grosskunden verantwortlich ist und im Folgenden stellvertretend für alle Gesellschaften als T-Systems bezeichnet wird.

Zum Leistungsspektrum der T-Systems gehören die Systemintegration, der Betrieb von Informations- und Kommunikationssystemen (IKT-Systeme) und das Business Process Outsourcing. In den zehn Geschäftsfeldern (Automotive, Banking, Healthcare, Manufacturing, Consumer Goods, Versicherungen, Media, Telekommunikation, Retail und Öffentlicher Sektor) erzielte die T-Systems im Jahr 2007 einen Umsatz von rund 12 Milliarden Euro. Zu den Kunden der T-Systems zählen neben dem Mutterkonzern Deutsche Telekom AG zum Beispiel die Daimler AG und die Deutsche Post AG (s. Tabelle 3-2).

T-Systems	
<i>Gründung</i>	Oktober 2000 (aus Debis Systemhaus AG)
<i>Hauptsitz</i>	Bonn, Deutschland
<i>Branche</i>	IT-Dienstleistungen
<i>Kunden</i>	Kunden aus dem Deutsche Telekom-Konzern und ausserhalb (z. B. Audi AG, Daimler AG und Deutsche Post AG)
<i>Geschäftsfelder</i>	Automotive, Banking, Healthcare, Manufacturing, Consumer Goods, Versicherungen, Media, Telekommunikation, Retail, Öffentlicher Sektor
<i>Anteilseigner</i>	Deutsche Telekom AG (100 %)
<i>Homepage</i>	www.t-systems.com
<i>Umsatz</i> ¹²	rd. 12 Mrd. EUR (in 2007)
<i>Gewinn vor Steuern</i>	1 Mrd. EUR (in 2007, EBITDA)
<i>Mitarbeiter</i>	rd. 56.500 (31.12.2007)
<i>Erhebungszeitraum der Fallstudie</i>	August 2007 bis September 2008

Tabelle 3-2: Kurzportrait der T-Systems

¹² Zahlen für Umsatz, Gewinn und Mitarbeiter beziehen sich auf alle Gesellschaften des Geschäftskundenbereichs der Deutschen Telekom AG.

Leistungsangebot. T-Systems verfügt über ein breites Leistungsportfolio aus branchenspezifischen und -übergreifenden Leistungen (s. Abbildung 3-1). Zu den branchenspezifischen Leistungen zählen zum Beispiel die Avaloq Bankenplattform-Leistungen (Implementierung, Betrieb und Anwendungsbetreuung) sowie Systeme für eine elektronische Patientenakte (E-Health Card). Das Unternehmen bietet daneben zahlreiche branchenübergreifende Leistungen sowohl aus den Bereichen Informationstechnologie (IT) als auch Kommunikationstechnologie (TK) an; dazu gehören zum Beispiel der Betrieb von Datennetzen („IP Data Services“), Arbeitsplatzgeräten („Managed Desktop Services“) und der nachfolgend detaillierter betrachtete SAP-Betrieb („Dynamic Services for SAP“).

Banking	Healthcare	Rail	Umfassendes Branchen-Portfolio	
T-Systems Avaloq Banking Solution	E-Health Card	Track & Trace Cargo		
AMS for Banks	E-Healths Processes	Mobile Ticketing		
ICT Services Management	Output Services	ICT Infrastructure Security	IT architecture and application consulting	Insurance
ERP Systems Integration	CRM Systems Integration	Enterprise Content Management	Infrastructure and technology consulting	Manufacturing
ERP Application Management Services	CRM Application Management Services	Dynamic Web Applications Services	SAP Application Outsourcing	Public
Dynamic Application Services	Classic Application Services	Dynamic Services for SAP	Dynamic Storage Solutions	Retail
Dynamic Mainframe Services	Dynamic Open Systems	Classic Open Systems	Managed Desktop Services	Services
IP Data Services and Solutions (MPLS)	LAN Solutions	IP Voice Services and Solutions	IT Equipment	TMU
				Travel & Transport

Abbildung 3-1: Marketingportfolio der T-Systems [Quelle: T-Systems]

Aufgrund von Kosteneffizienzbestrebungen entschloss sich T-Systems, die Produkte des dargestellten Marketingportfolios aus standardisierten und modularen Leistungselementen („Standard Service Elements“) aufzubauen (s. Abbildung 3-2). Die Standard Service Elements (SSE) stellen die Leistungen der Produktion dar und bilden die Schnittstelle zum Vertrieb der T-Systems. Sie können modular vom Vertrieb nach den Bedürfnissen des Kunden zusammengesetzt werden; ihre Beschreibung hinsichtlich Funktionalität, Qualität und Kosten erfolgt einheitlich. Möchte ein Kunde vom Standard abweichende, individualisierte Leistungen beziehen, kann er sie in Form von „Individual Services Elements“ erhalten. Zukünftig strebt T-Systems allerdings an, einen Grossteil ihres Umsatzes über die Produktion von SSE zu erwirtschaften. Beispiele für SSE sind SAP-Systembetrieb („SAP Classic Operations“), gesicherter Speicherplatz

(,Managed Backup Integrated Storage‘) und Server-Betrieb auf Basis des Unix-Betriebssystems AIX (,Open Systems Operations AIX‘).

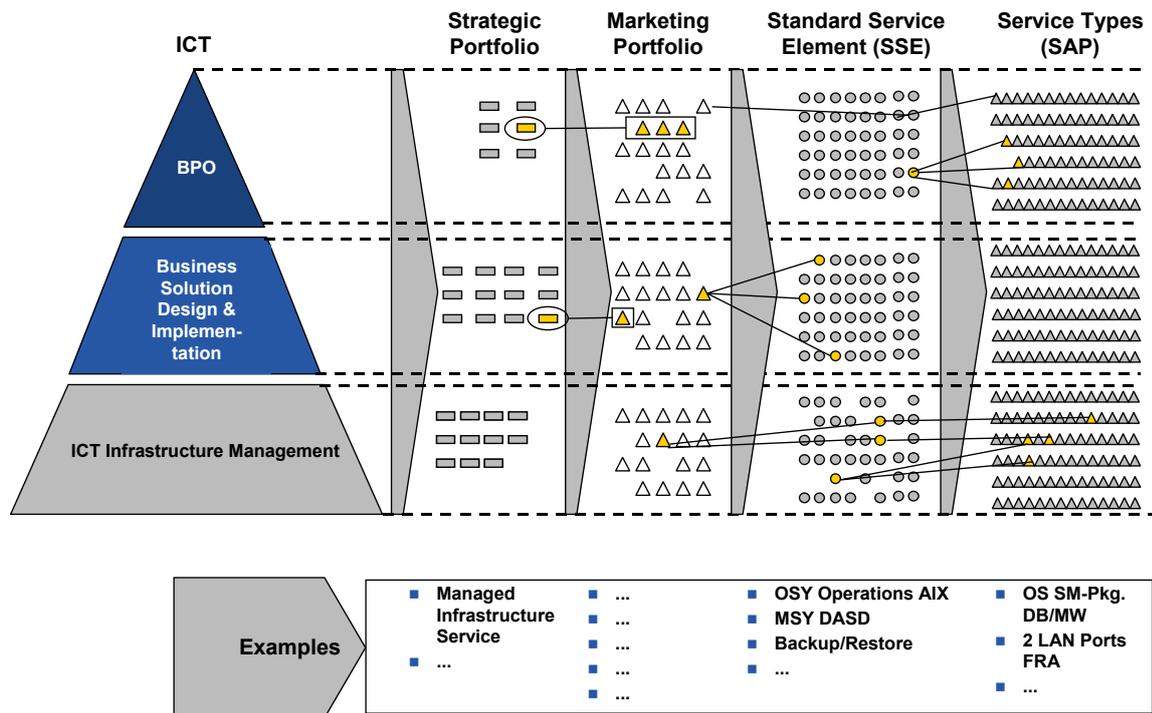


Abbildung 3-2: Struktur des Leistungsportfolios der T-Systems [Quelle: T-Systems]

Organisation. Bis zum Jahr 2007 war die T-Systems in den Sparten ‚Business Services‘ und ‚Enterprise Services‘ organisiert, die jeweils über eigene Vertriebs- und Produktionsbereiche verfügten. Während der Schwerpunkt der ‚Business Services‘ auf dem Angebot von TK-Lösungen für den Mittelstand lag, bediente der Bereich ‚Enterprise Service‘ primär Grosskunden mit IT-Lösungen. Mit dem Zusammenwachsen von IT und TK und dem resultierenden Marktbedürfnis nach IKT-Leistungen wie Voice-Over-IP ergab sich für die T-Systems im Jahr 2007 die Notwendigkeit für eine Reorganisation. Statt wie bisher in separaten Bereichen IT- und TK-Lösungen anzubieten, entschloss man sich, die Produktionsbereiche zu einer gemeinsamen ‚IKT-Fabrik‘ zusammenzulegen. Die neue Organisation der T-Systems im Jahr 2008 zeigt Abbildung 3-3. Neben den Querschnittsfunktionen wie Personal (,Human Resources‘) und Geschäftsentwicklung (,Corporate Business Development‘) verfügt die T-Systems über die drei Vertriebsbereiche für Grosskunden (,Corporate Customers‘), gehobener Mittelstand mit unterschiedlichen Kunden (,Business Select‘) und kleiner Mittelstand (,Business Customers‘). Die Durchführung von IKT-Integrationsprojekten erfolgt durch den Bereich ‚Systems Integration‘. Der Betrieb von IKT-Systemen wurde im Bereich ‚ICT Operations‘ zusammengefasst, der sich gliedert in Rechenzentrumsbetrieb (,Computing Services and Solutions‘), Betreuung von Arbeitsplatzsystemen inklusive E-Mail, Verzeichnisdienst, Dateiablage, Drucker und Dokumentenverwaltung (,Desktop Services and Solutions‘) und Netzdienste (,Telecommunications Services and Solutions‘).



Abbildung 3-3: Organisationsstruktur der T-Systems [Quelle: T-Systems]

3.2.2 Produktion von ‚Dynamic Services for SAP Solutions‘

Der Bereich ‚Global Delivery Unit SAP Services‘ (GDU SAP Services) innerhalb der ‚Computing Services and Solutions‘ verfügt derzeit über knapp 800 Mitarbeiter und betreibt weltweit SAP-Systeme für 525 Kunden. Er betreut knapp 2.700 SAP-Installationen mit über 1,1 Millionen aktiven Benutzern. Für diese Kunden übernimmt er den SAP-Basis-Betrieb, welcher die Konfiguration, Überwachung und Kontrolle der gesamten SAP-Infrastruktur inklusive technischer Unterstützung bei Problemen via Service Desk und Änderungsmanagement bei Systemanpassungen beinhaltet.

Im Mittelpunkt der Produktion stehen die ‚Dynamic Services for SAP Solutions‘ (‚Dynamic SAP Services‘). Es handelt sich dabei um den Betrieb von SAP-Systemen auf einer flexiblen Betriebsmittelinfrastruktur (‚Dynamic Services Plattform‘), die sich aus standardisierten und virtualisierten Komponenten für Datenspeicher (‚Storage‘), Rechenzentrumsnetze (‚Rechenzentrums-LAN‘)¹³ und Server sowie zentralen Managementmethoden und -verfahren (‚Control‘) zusammensetzt. Die Plattform erlaubt den Betrieb von SAP, Non-SAP, Web-Anwendungen sowie Datenbanken. Für den Kunden ermöglichen die ‚Dynamic SAP Services‘ die flexible und automatisierte Anpassung an geänderte Bedürfnisse und Anforderungen wie zusätzliche SAP-Systeminstanzen oder mehr Speicherbedarf.

3.2.2.1 Leistungen (Funktionalität, Qualität)

Funktionalität. Die ‚Standard Service Elements‘ (SSE) der ‚Dynamic SAP Services‘ beinhalten die Konfiguration eines neuen bzw. Migration eines bestehenden SAP-Systems (inklusive Datenbanken) und die Bereitstellung dazu erforderlicher Rechenleistung, Datenspeicher und Rechenzentrums-LAN. Während der laufenden Nutzung der SAP-Systeme erbringt die ‚GDU SAP Services‘ Betriebsaufgaben wie die System-

¹³ Lokale Netze innerhalb eines Rechenzentrums.

überwachung, Systempflege, Datensicherung und Betreuung des Kunden bei Problemen. Nicht Bestandteil der ‚Dynamic Services‘ ist die Anpassung der SAP-Systeme an die Geschäftsprozesse des Kunden, die entweder durch die ‚GDU SAP Services‘, das Kundenunternehmen oder Dritte im Rahmen von kundenindividuellen Projekten erfolgt.

Die SSE zur Bereitstellung eines SAP-Systems zeigt Tabelle 3-3. Sie ermöglichen die Bereitstellung und den Betrieb eines SAP-Systems (inklusive Datenbank), des physischen oder virtuellen Servers (inklusive Betriebssystemlizenz), des Datenspeichers, der Firewall zwischen T-Systems Rechenzentrum und Wide Area Network (WAN). Die WAN-Leistungen für die Datenübertragung zwischen dem Kundenstandort und Rechenzentrum der T-Systems werden nicht dargestellt, die jedoch als zusätzliche SSE bezogen werden können. Die Leistungen für den SAP-Basisbetrieb (‚SAP Adaptive Computing‘) setzen sich aus Vorleistungen zum Betrieb der Serverkapazität (‚Open Systems AppCom‘) und zum SAP-Betrieb (‚SAP Only‘) zusammen. Darüber hinaus existieren unterschiedliche Leistungsarten für einmalige Leistungen zur Bereitstellung bzw. Deinstallation (‚Startup/Rundown‘) und für wiederkehrende Leistungen zum Betrieb (‚Operations‘). Wiederkehrende Leistungen werden nach grössenunabhängigem Basisbetrieb (‚Operations Basic‘) und grössenabhängigem Betrieb (‚Operations Usage‘) differenziert, die zum Betrieb eines Systems gemeinsam beauftragt werden müssen.

SSE bzw. Vorleistung	Leistungseinheit	Beschreibung
SAP Adaptive Computing Startup/Rundown	Anzahl Systeme	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung bzw. Deinstallation eines SAP-Systems inklusive Datenbank und erforderlicher (virtueller) Server auf der Dynamic Services Plattform
<ul style="list-style-type: none"> SAP Only Startup/Rundown 	Anzahl Systeme	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung bzw. Deinstallation eines SAP-Systems inklusive Datenbank und Datenmigration
<ul style="list-style-type: none"> Open Systems AppCom Startup/Rundown 	Anzahl Server	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung bzw. Deinstallation eines dedizierten oder virtuellen Servers
SAP Adaptive Computing Operations Basic[Buchsein et al. 2008]	Anzahl Systeme	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb eines SAP-Systems inklusive Datenbank und erforderlichem Server auf der Dynamic Services Plattform
<ul style="list-style-type: none"> SAP Only Basic 	Anzahl Systeme	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb eines SAP-Systems inklusive Datenbank
<ul style="list-style-type: none"> Open Systems AppCom Operations 	Anzahl Server	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb eines dedizierten oder virtuellen Servers
SAP Adaptive Computing Operations Usage	SAPS ¹⁴	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb einer SAP-Systemkapazität inklusive Server-Kapazität
<ul style="list-style-type: none"> SAP Only Usage 	SAPS	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb einer SAP-Systemkapazität
<ul style="list-style-type: none"> Open Systems Hardware Slices 	Anzahl Slices ¹⁵	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb einer Serverleistungseinheit (inklusive Betriebssystemlizenz)

¹⁴ Der SAP System Performance Standard (SAPS) ist eine standardisierte Masseinheit für die Leistungsfähigkeit eines SAP-Systems [Wilhelm 2003, 20].

¹⁵ Definierte Masseinheit für die Leistungsfähigkeit eines Servers. Ein Slice entspricht ca. 80 SAPS.

Backup Integrated Storage ¹⁶ (BIS)	GByte	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung und Betrieb von täglich gesichertem Speicher eines Dateiservers via Netzwerk
Firewall Startup/Rundown	Anzahl Firewalls	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung bzw. Deinstallation einer Firewall zwischen Rechenzentrum der T-Systems und Wide Area Network
Firewall Operations	Anzahl Firewalls	<ul style="list-style-type: none"> Betrieb einer Firewall zwischen Rechenzentrum der T-Systems und Wide Area Network

Tabelle 3-3: SSE für Bereitstellung und Betrieb eines SAP-Systems inklusive Datenspeicher und Rechenzentrums-LAN

Qualität. Zu jedem SSE existieren verschiedene Varianten für unterschiedliche Qualitätsstufen. Abweichende Systemantwortzeiten und Verfügbarkeiten werden zum Beispiel über verschiedene Ausprägungen der Leistung ‚SAP Adaptive Computing Operation Basic‘ abgebildet. Sie kann vom Kunden unter anderem in folgenden Varianten bezogen werden:

- *Full Time:* Das Betriebspersonal steht sieben Tage die Woche an 365 Tagen im Jahr zur Verfügung. In dieser Zeit wird eine Verfügbarkeit von 98 % garantiert (entspricht einer Nichtverfügbarkeit von acht Stunden pro Monat); 80 % aller Standard-Dialogmasken werden im Monatsdurchschnitt unter einer Sekunde ausgeführt.
- *Full Time High Availability:* Das Betriebspersonal steht sieben Tage die Woche an 365 Tagen im Jahr zur Verfügung und es wird zusätzliche Sicherheitskapazität aufgebaut (Hochverfügbarkeit). In dieser Zeit wird eine Verfügbarkeit von 99,5 % garantiert (entspricht einer Nichtverfügbarkeit von maximal zwei Stunden pro Monat); 80 % aller Standard-Dialogmasken werden im Monatsdurchschnitt unter einer Sekunde ausgeführt.

Das Kundenportal, das kundenrelevante bzw. vertraglich vereinbarte Qualitätsparameter dokumentiert und deren Messwerte darstellt, zeigt Abbildung 3-4. In der Darstellung werden verschiedene Systeminstanzen eines Kunden (Balken) inklusive Plan-Kapazität und Ist-Auslastung in der Leistungseinheit SAPS dargestellt. Das erste System (linker Balken) verfügt zum Beispiel über eine bestellte Grösse von ca. 25.000 SAPS, von denen ca. 20.000 SAPS genutzt werden. Sollte der Kunde zukünftig einen höheren oder niedrigeren Leistungsbedarf benötigen, erlaubt die eingesetzte Dynamic Services Plattform, kurzfristig zusätzliche oder reduzierte Kapazität zur Verfügung zu stellen.

¹⁶ Backup Integrated Storage (BIS) ist eine spezielle Datenspeicher-Technologie der T-Systems, die eine Datensicherung zur Laufzeit beinhaltet.

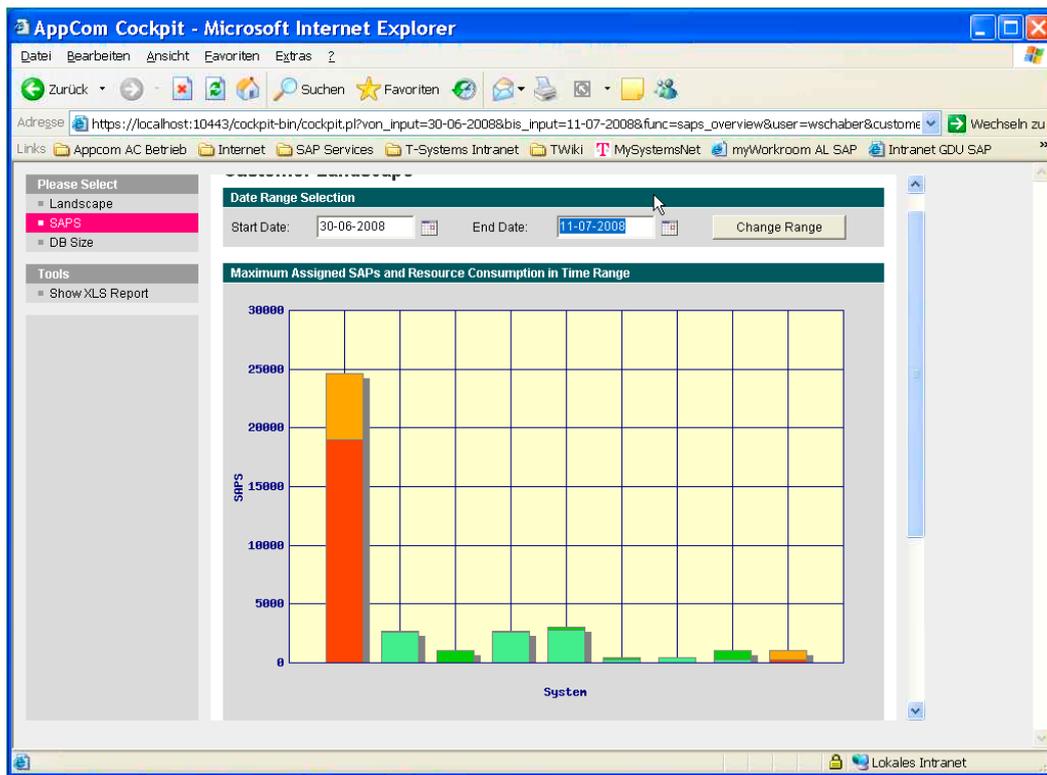


Abbildung 3-4: Übersicht über die Plan-/Ist-Auslastung verschiedener Kundensysteme¹⁷ [Quelle: T-Systems]

3.2.2.2 Produktionsorganisation und Betriebsmittel

Produktionsorganisation. Die Produktion der ‚Dynamic SAP Services‘ findet international an unterschiedlichen Standorten statt, um Kunden global bedienen zu können. Innerhalb der Produktion können drei Bereichstypen unterschieden werden (s. Abbildung 3-5). Den ersten Typ bilden die ‚Points of Delivery‘, die den SAP-Basis-Betrieb gewährleisten (Bereitstellung und Betrieb). Die ‚Points of Delivery‘ verteilen sich global in Amerika, Asien sowie Europa und Mittlerer Osten (EMEA) in unterschiedlichen Zeitzonen, um für die Kunden während der vereinbarten Service-Zeiten eine durchgängige Betreuung zu ermöglichen. Sie bündeln somit Leistungen, die Kundennähe erfordern (Zeitzone, Sprache, Mentalität, Kenntnis des Kunden-Business und seiner Prozesse). An den verschiedenen ‚Points of Delivery‘ stellen regionale ‚Delivery Manager‘ die Qualität der erstellten Leistungen sicher und lösen zusammen mit dem Kunden gegebenenfalls auftretende Probleme.

Den zweiten Bereichstyp stellen die ‚Points of Production‘ dar, an denen standardisierte IT-Leistungen für Server- und Speichersysteme sowie Rechenzentrumsnetze bereitgestellt und die dazu erforderliche Rechenzentrumsinfrastruktur (Strom-, Klima- und Flächenbedarf) betrieben wird. Während die physische Bereitstellung der Rechner, Datenspeicher-Systeme, Rechenzentrumsnetze, Rechenzentrumsinfrastruktur und deren Wartung vor Ort in den Rechenzentren erfolgt, wird der Betrieb der Systeme regi-

¹⁷ Die Darstellung wurde anonymisiert.

onal verteilt durchgeführt. Weltweit befinden sich Rechenzentren unter anderem an den Standorten Frankfurt am Main, München, Shanghai (China), Jacksonville (USA) und Singapur.

Die Querschnittsfunktionen der ‚GDU SAP Services‘, welche die ‚Points of Delivery‘ und ‚Points of Production‘ unterstützen, bilden die dritte Art von Bereichen. Der Bereich ‚Architecture‘ ist für die Weiterentwicklung der ‚Dynamic SAP Services‘ verantwortlich. Sie beinhaltet Verbesserung der Infrastruktur-Plattform durch die Automatisierung von Bereitstellungsprozessen und die Entwicklung von übergreifend verwendeten Tools (z. B. Systemüberwachung). Mit der Weiterentwicklung der betriebswirtschaftlichen Steuerung der Produktion und von Preismodellen für SSE befasst sich der Bereich ‚Business Performance‘. Der Bereich ‚Production Efficiency‘ verfolgt das Ziel, die Effizienz der Produktion durch die Definition von übergreifenden Prozessen, Qualitätsstandards und Schulungen zu verbessern. Beratungsprojekte für die Anpassung von SAP-Systemen sowie die technische Vertriebsunterstützung bietet der letzte Bereich ‚Consulting & Sales Support‘ an.

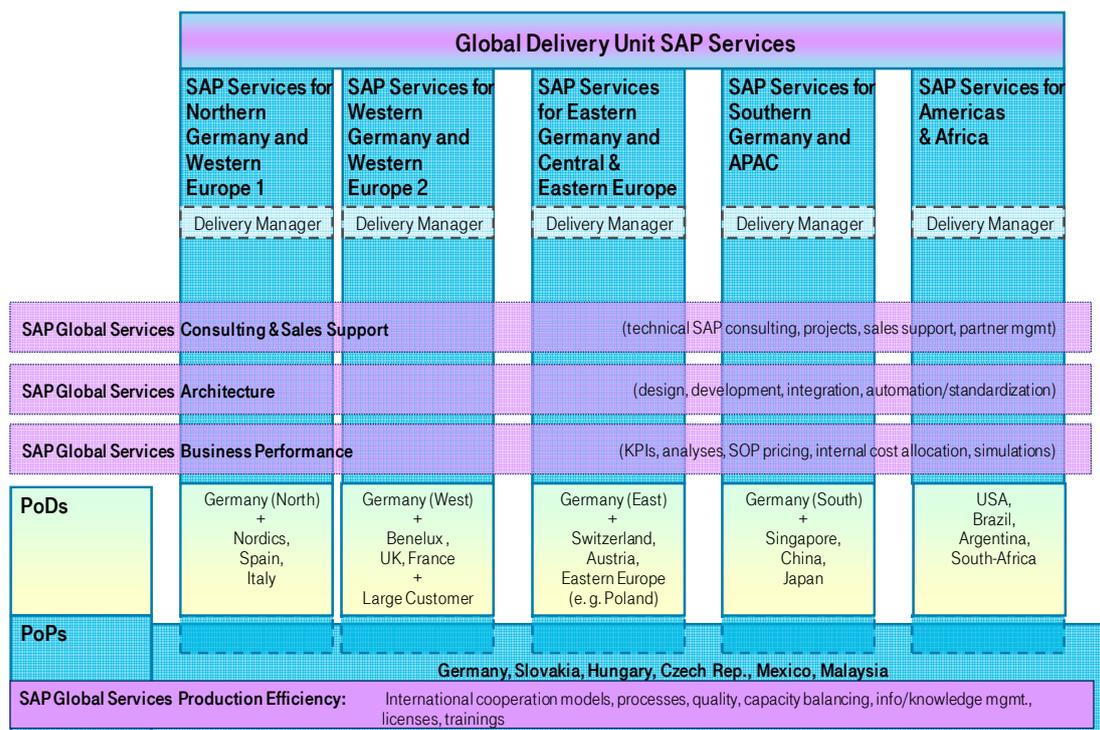


Abbildung 3-5: Funktionsbereiche innerhalb der Global Delivery Unit SAP Services
[Quelle: T-Systems]

Betriebsmittel. Die ‚Dynamic SAP Services‘ werden auf einer hochgradig standardisierten Infrastruktur-Plattform (‚Dynamic Services Plattform‘) produziert. Sie erlaubt eine kurzfristige Bereitstellung von Komponenten und ermöglicht durch Virtualisierung die Entkopplung von physischen Ressourcen. Die Infrastruktur besteht aus einem Server-Pool, einem Datenspeicher-Pool und einer Rechenzentrums-LAN-Infrastruktur. Im Rechner-Pool befinden sich standardisierte physische Server mit integriertem Hauptspeicher (‚Building Blocks‘), die Anwendungen wie SAP R/3 und Oracle-

Datenbanken ausführen. Der Pool besteht aus Servern vier unterschiedlicher Hardware-Typen mit verschiedenen Betriebssystemen (z. B. Intel-Server mit Linux). Durch eine Virtualisierungslösung können kurzfristig virtuelle Server angelegt werden, mit denen ein physischer Server in logische Einheiten aufgeteilt wird. Die Anwendungs- bzw. Datenbankserver sind über ein Gigabit-Netz mit dem Datenspeicher-Pool verbunden, der sich aus dedizierten Datenspeicher-Rechnern mit Festplatten zusammensetzt („Network Attached Storage“). Innerhalb eines Rechenzentrums werden Server und Datenspeicher eines Kunden über virtuelle LAN (VLAN) verbunden. Es handelt sich um virtuell von anderen Netzen getrennte Netze, die eine einfachere Verwaltung, höhere Sicherheit und eine strikte Trennung zwischen Kundennetzen in einem gemeinsamen VLAN-Ressourcenpool ermöglichen. Ausserhalb des Rechenzentrums kann ein Kunde via MPLS, via Internet mit Virtual Private Network (VPN) oder über eine dedizierte Verbindung auf die Systeme zugreifen.

3.2.2.3 Produktionsprozesse

Die Produktionsprozesse der „GDU SAP Services“ können in zwei Typen eingeteilt werden. Bereitstellungsprozesse werden einmalig bei der Bestellung der Service-Elemente ausgeführt. Sie schaffen die Betriebsbereitschaft durch die Bereitstellung der Infrastrukturkomponenten, die Systeminstallation und -konfiguration. Im Gegensatz dazu gewährleisten Betriebsprozesse durch eine kontinuierliche Überwachung, Pflege und Problembehebung die Verfügbarkeit der Systeme.

Bereitstellung. Die Bereitstellung eines neuen SAP-Systems dauert in der Regel wenige Tage, sofern der Kunde bereits per WAN an das jeweilige Rechenzentrum der T-Systems angebunden ist (s. Abbildung 3-6). Falls die WAN-Anbindung erforderlich sein sollte, verlängert sich die Dauer des Gesamtprozesses auf wenige Wochen. Den Ausgangspunkt der Bereitstellung bildet ein Angebot für SAP-Leistungen, das der Vertrieb zusammen mit dem technischen „Sales Support“ der „GDU SAP Services“ erstellt. Entschliesst sich der Kunde zur Erteilung des Auftrags, schliesst der Vertrieb mit dem Kunden einen Leistungsvertrag, welcher die einzelnen Marketing-Elemente beinhaltet und unter anderem die gewählten Qualitätseigenschaften festlegt. Der Vertrieb beauftragt die „GDU SAP Services“ mit Produktionsaufträgen („Delivery Orders“) für die SSE.

Nach Eingang der „Delivery Orders“ konzipiert und dokumentiert der Zentralbereich¹⁸ des „GDU SAP Services“ die Systemarchitektur, das Layout des Dateisystems und die Vernetzung im Rechenzentrum. Anschliessend stellt der Bereich Teilaufträge („Delivery Suborders“) an die gewählte lokale Delivery-Einheit der „GDU SAP Services“, den Bereich „Open System Services“ und den Bereich „Infrastructure & Architecture Services“.

¹⁸ Die Entgegennahme für „Delivery Orders“ für „Dynamic SAP Services“ wird vom Zentralbereich „Architecture“ durchgeführt, der neben Planungs- auch Ausführungsaufgaben übernimmt.

Nachdem der Infrastructure & Architecture Services-Bereich ein VLAN inklusive einer Firewall konfiguriert, stellt der Open System Services-Bereich konfigurierte Server inklusive Betriebssystem und Datenspeicher bereit, der zuvor auf Basis der Teilaufträge disponiert wurde. Für das lauffähige System führt danach der Zentralbereich ‚Architecture‘ eine Grundkonfiguration durch, die unter anderem die Anlage des Dateisystems, die Konfiguration der IP-Adressen und Administrator-Konten sowie die Bereitstellung von Administrationswerkzeugen wie Start/Stop-Skripten oder FTP-Werkzeugen umfasst.

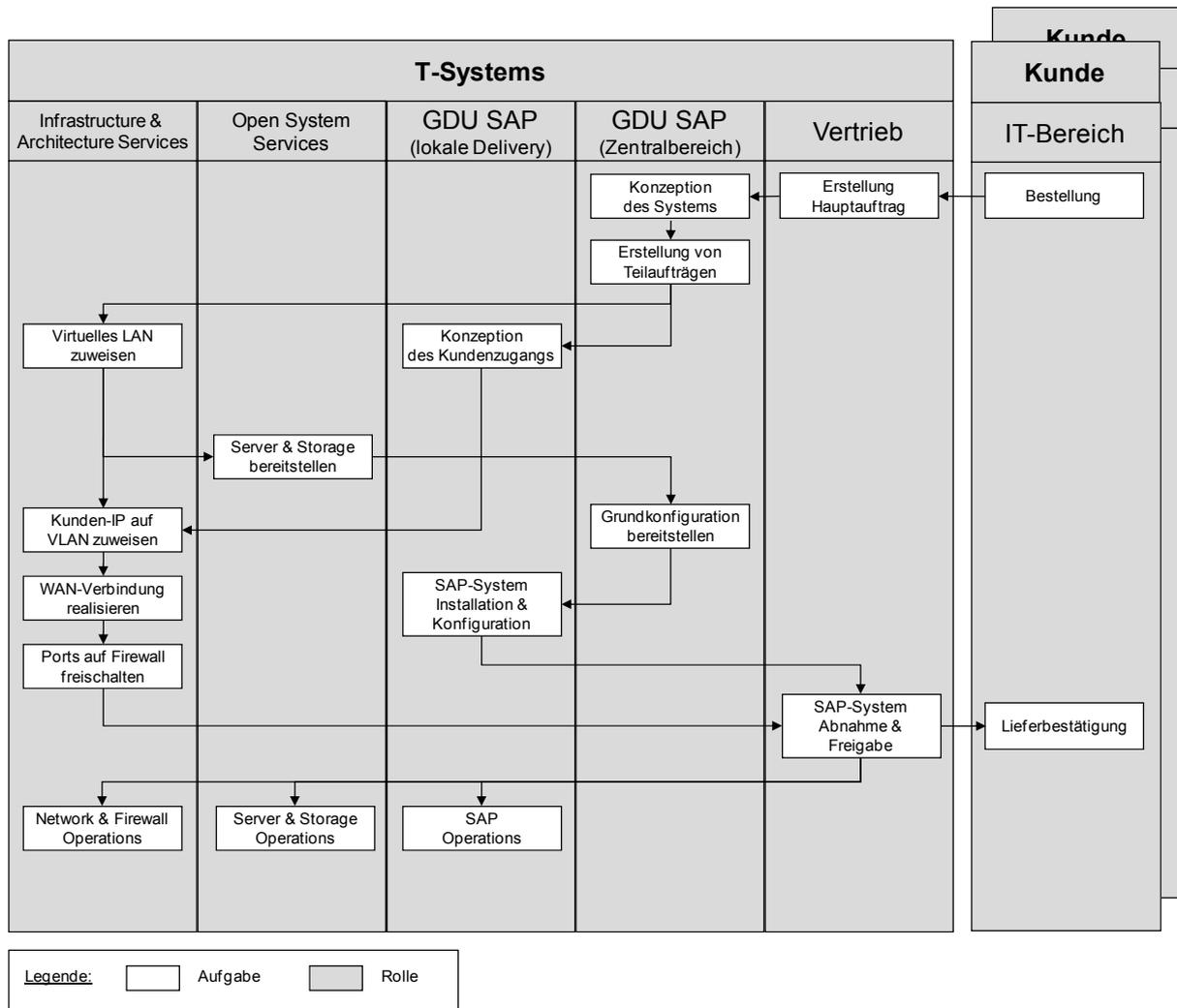


Abbildung 3-6: Aufgabenkettendiagramm der System-Bereitstellung (Fall: Neubeauftragung)

Die nachfolgende Installation des SAP-Systems (inklusive Installationsplanung, Durchführung der Installation, Test und Inbetriebnahme) übernimmt die jeweilige lokale Delivery-Einheit. Sofern der Kunde bereits ein SAP-System genutzt hat und bestehende Daten übernehmen möchte, fordert sie zusätzlich einen Export der Kundendaten an und migriert sie. Das Ergebnis der Installation des SAP-Systems besteht in einem konfigurierten und optimierten System inklusive einer Datensicherung gemäss Kundenvereinbarungen. Die Dokumentation des Systems erfolgt in Form eines Be-

triebshandbuchs und in einer zentralen Konfigurationsdatenbank (,Configuration Management Datenbank‘, CMDB).

Parallel zur Installation des SAP-Systems wird der Netzzugang des Kunden zum System eingerichtet. Zu diesem Zweck erstellt die lokale Delivery-Einheit ein Zugangskonzept, das dem Infrastructure & Architecture Services-Bereich die Konfiguration von VLAN und Firewall ermöglicht. Sofern noch keine WAN-Verbindung besteht, wird diese Verbindung ebenfalls hergestellt. Am Ende des Bereitstellungsprozesses nimmt der Vertrieb das System zusammen mit dem Kunden ab und gibt es für den Betrieb frei.

Betrieb. Der SAP-Basis-Betrieb (,SAP Operations‘) beginnt mit dem Abschluss der Bereitstellung und wird durch die lokalen Delivery-Einheiten durchgeführt. Zu den Hauptaufgabenbereichen gehören die kontinuierliche Überwachung der SAP-Systeme (Monitoring), die Durchführung von Wartungstätigkeiten und technischen Änderungen sowie die Reaktion auf Störungen und deren Ursachenbehebung.

Innerhalb des Monitorings erfolgt die Überwachung der Systeme, um deren Leistungsfähigkeit zu gewährleisten und die Einhaltung der vereinbarten Qualitätsmerkmale zu überwachen. Mittels Leitständen (,Dash Boards‘) werden Trends etwa zur Auslastung oder zu Antwortzeiten sichtbar und Alarmmeldungen angezeigt, die bei der Über- bzw. Unterschreitung vordefinierter Grenzwerte für Systemkenngrößen automatisch generiert werden. Es werden darüber hinaus Kapazitätsengpässe bzw. -überschüsse identifiziert, die nach Abstimmung mit dem Kunden korrigiert werden.

Parallel zum Monitoring erfolgt die Durchführung von Wartungstätigkeiten und erforderlichen technischen Änderungen. Die Wartungstätigkeiten werden in vordefinierten Intervallen (z. B. täglich, monatlich, quartalsweise) durchgeführt und dienen der Pflege des Systems und dem Reporting. Beispiele für diese Tätigkeiten sind die Datensicherung und Datenwiederherstellung, die Archivierung von SAP-Belegen und die Erstellung von Qualitätsreports für den Kunden. Technische Änderungen an den Systemen werden unter anderem erforderlich, wenn die Leistungsfähigkeit der Systeme andernfalls beeinträchtigt wäre oder sich die vom Kunden bestellten Leistungen ändern (z. B. höherer Datenspeicher-Bedarf). Diese Änderungen werden auch in der CMDB und in den Betriebshandbüchern nachgepflegt.

Schliesslich bilden die Bearbeitung von Störungen und die Behebung von Störungursachen den dritten Aufgabenbereich im SAP-Basis-Betrieb. Störungen werden entweder vom Kunden gemeldet oder durch das Monitoring identifiziert. Tritt eine Störung auf, wird zunächst nach einer bekannten Lösung zum Beispiel in Form einer Arbeitsanweisung gesucht. Existiert noch keine Standardlösung, erfolgt die Ursachenanalyse und die Einleitung der Problemlösung, die gegebenenfalls technische Änderungen am System zur Folge hat.

Innerhalb der Delivery-Einheiten existiert eine Aufgabenteilung zwischen Steuerung und Ausführung der Produktion. Während die Produktionssteuerung die Aufgabe verfolgt, Aufgaben zu veranlassen, zu überwachen und zu kontrollieren, ist die Produktionsausführung für die Durchführung der operativen Aufgaben verantwortlich. Die operative Durchführung findet zunehmend in ‚Near-Shore‘-Standorten statt (z. B. in der Tschechischen Republik oder der Slowakei).

3.2.3 Status quo des operativen Produktionsmanagements

Das Produktionsmanagement findet innerhalb der ‚GDU SAP Services‘ auf einer mittel- und einer kurzfristigen Ebene statt. Mittelfristig erfolgt bei der ‚GDU SAP Services‘ eine Planung der erwarteten Bedarfe an Rechenleistung und Speicherplatz. Diese Grobplanung erfolgt jährlich mit einem Planungshorizont von drei Jahren. Sie verfolgt das Ziel, eine grobe Kapazitätsplanung in den Rechenzentren zu ermöglichen und Investitionsentscheidungen zu unterstützen. Die primären Planungsgrößen für die ‚GDU SAP Services‘ sind SAPS, Slices und Datenspeicher. Die Planung beinhaltet ferner die Zielsetzung, erwartete Aufträge für SSE zu prognostizieren und daraus Aussagen über zukünftige Infrastrukturbedarfe abzuleiten. Es müssen dabei einerseits ausreichend Ressourcen bereitgehalten werden, um bei Auftragseingang kurzfristig lieferfähig zu sein, zum anderen dürfen jedoch Überkapazitäten nur in der Masse aufgebaut werden, wie diese ‚Puffer‘ betriebswirtschaftlich sinnvoll scheinen. Die zentralen Planungsgrößen für die ‚GDU SAP Services‘ sind die zukünftigen Bedarfe an SAPS-Leistung und Datenspeicher, die monatlich zusammen mit dem Vertrieb pro Kunde und Quartal für ein Jahr erhoben und wöchentlich überprüft werden. Als wichtigster Zulieferer für Rechner und Datenspeicher nimmt an diesen Planungsrunden auch der Open System Services-Bereich teil, welcher die Planung ebenfalls für seine Disposition nutzt. Bei der Übersetzung des Bedarfs der ‚GDU SAP Services‘ in Vorleistungen des Open System Services-Bereichs wird auch ein möglicher ‚Overhead‘ einkalkuliert, der zum Beispiel durch den Einsatz von Virtualisierungs-Software auf Servern entsteht.

Nach der Beauftragung durch den Kunden erfolgt die kurzfristige Planung und Steuerung, in der die ‚Delivery Orders‘ und ‚Delivery Suborders‘ manuell eingeplant werden. Insbesondere die Koordination der verschiedenen Produktionsbereiche im Gesamtprozess stellt eine Herausforderung dar. Sofern die Aktivitäten nicht bereits auf Basis der erwarteten Bedarfe ausgelöst worden sind, müssen hierbei die Vorlaufzeiten für einzelne Aktivitäten etwa für die kundenindividuelle Konfiguration der Systeme berücksichtigt werden. Teilweise existieren für die Ausführungsdauern Planvorgaben, die als Orientierungshilfe verwendet werden. Wartungstätigkeiten im Betrieb werden abgestimmt mit dem Kunden und in allen Produktionsbereichen an mehreren Wochenenden im Jahr durchgeführt.

3.2.3.1 Systemseitige Unterstützung

Die Unterstützung des Produktionsmanagements bei der ‚GDU SAP Services‘ erfolgt durchgängig durch Informationssysteme, welche die Mitarbeiter in den Bereitstellungs- und Betriebsprozessen nutzen. Abbildung 3-7 stellt die zentralen Elemente der Systemarchitektur der ‚GDU SAP Services‘ in vereinfachter Form dar.

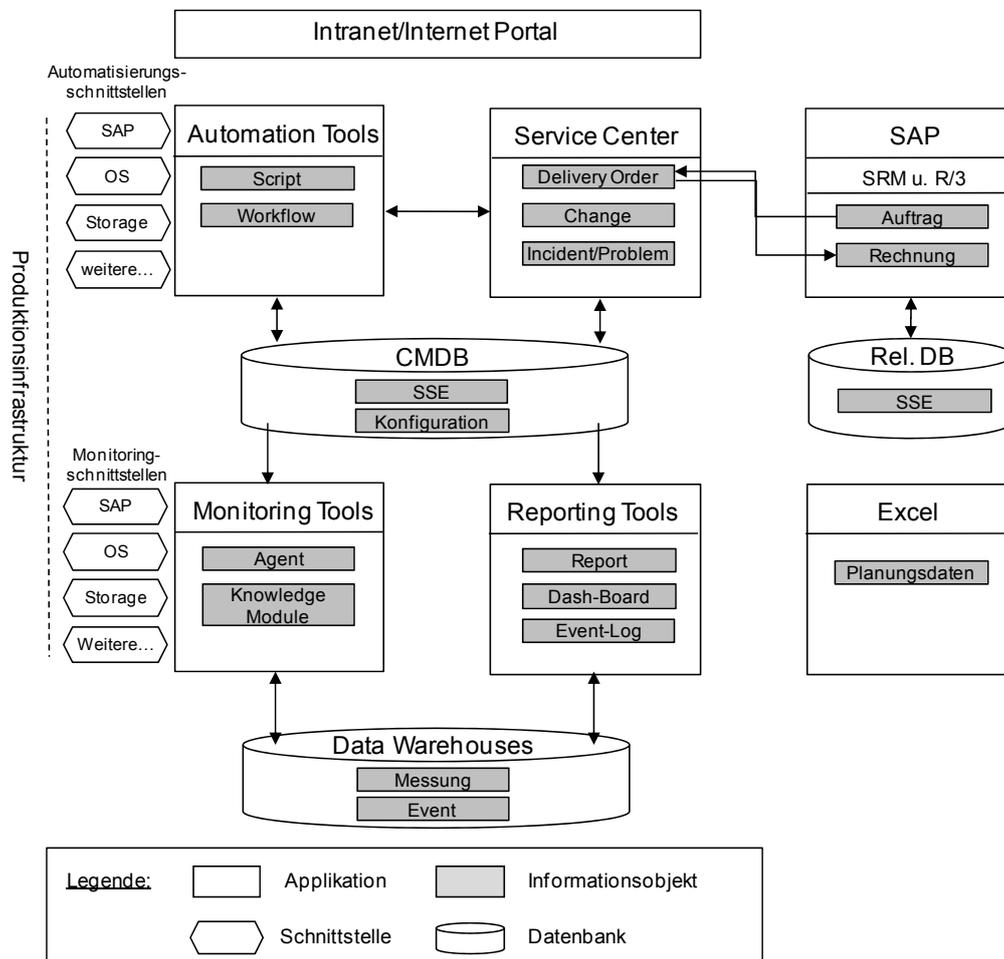


Abbildung 3-7: Vereinfachte Darstellung der IT-Systemlandschaft der GDU SAP Services

Die Systeme können in fünf unterschiedliche Typen eingeteilt werden:

- Zur Unterstützung der mittelfristigen Planung wird eine Software zur Tabellenkalkulation (‚Microsoft Excel‘) eingesetzt. Zwischen der Tabellenkalkulation und den anderen Systemen (z. B. SAP) existieren keine technischen Schnittstellen.
- SAP-Systeme werden für die Abwicklung der kaufmännischen Prozesse genutzt. Mithilfe des ‚SAP Supplier Relationship Management‘ (SAP-SRM) beauftragt der Vertrieb die Produktion nach Eingang des Kundenauftrags. Nach der Bereitstellung und während des Betriebs erfolgt die Faktura an den Kunden über die Module ‚Sales & Distribution‘ (SD), ‚Finance‘ (FI) und ‚Controlling‘ (CO). Die SAP-Systeme nutzen eine relationale Datenbank der Firma Oracle, die auch die SSE enthält.

- Die Software ‚Service Center‘ der Firma Peregrine dient der Abwicklung von Aufträgen innerhalb der Produktion (Abwicklung der ITIL-Prozesse). Sie unterstützt die Bearbeitung von ‚Delivery Orders‘, Änderungsaufträgen (‚Changes‘), Störungsmeldungen (‚Incidents‘) und deren Ursachenanalyse (‚Problems‘). Die Aufträge aus dem SRM-Modul werden über eine Schnittstelle in ‚Delivery Orders‘ im ‚Service Center‘ übersetzt. Das ‚Service Center‘ besitzt eine Verbindung zur zentralen Configuration-Management-Datenbank, in der sowohl der Katalog der ‚Standard Services Elements‘ als auch sämtliche vom Kunden bezogene SSE inklusive der dafür genutzten Infrastrukturkomponenten (‚Configuration Items‘) und deren Beziehungen hinterlegt sind. Bei Änderungen an einer vom Kunden bezogenen Leistung werden Modifikationen über das ‚Service Center‘ in der CMDB vermerkt.
- Die operativen Tätigkeiten des Betriebspersonals werden durch unterschiedliche, teilweise eigenentwickelte Automationswerkzeuge unterstützt, die zum Beispiel die Konfiguration einer Systemumgebung eines Systems, die Grössenanpassung eines Servers oder das Starten eines Backups erlauben. Software-Tools existieren für die Bereiche Systemkonfiguration, Ressourcenpoolverwaltung (z. B. Serverumzug), Ressourcenanpassung (z. B. Datenspeicher-Vergrößerung), ‚Startup/Rundown‘ (z. B. Installation einer Datenbank) und den laufenden Betrieb (z. B. Starten von Systemdiensten). Neben den Tools wird das Personal durch vordefinierte Workflows unterstützt, mit deren Hilfe ein vollständiger Arbeitsablauf für die Bereitstellung ausgeführt werden kann. Zukünftig sollen Workflow-Skripte genutzt werden, mit denen Bereitstellungsprozesse automatisiert werden können.
- Die Tätigkeiten des Monitorings und Reportings werden ebenfalls durch Tools unterstützt. Für die Überwachung der Systeme wird das Produkt ‚Patrol‘ der Firma BMC eingesetzt und mehrere Data Warehouses zur Speicherung der historischen Messdaten verwendet. Patrol verfügt über verschiedene Software-Agenten, die Messdaten an beliebigen Messpunkten wie Datenspeicher, Datenbanken oder Netzen bezogen auf Konfigurationselemente der CMDB erheben. Informationen zu vordefinierten Messpunkten und erlaubten Grenzwerten sind in Wissensbausteinen (‚Knowledge Modules‘) hinterlegt. Die gesammelten Informationen zu Messungen und Grenzwertverletzungen (‚Events‘) werden mittels Reporting-Tools verdichtet und für das Betriebspersonal und den Kunden aufbereitet. Kontinuierliche Informationen und Events werden für das Personal in einem Leitstand (‚Dash-Board‘) und einem Event-Verzeichnis (‚Event-Log‘) dargestellt. Stärker aggregierte Informationen werden für den Kunden zum Beispiel in Form monatlicher Reports erzeugt. Um für das Reporting den Zusammenhang zwischen den Messwerten und vom Kunden bezogenen Service-Elementen herzustellen, greifen die Reporting-Tools neben den Data Warehouses auch auf die SSE-Elemente in der CMDB zu.

Der Zugriff auf die Automations-, Monitoring- und Reporting-Tools durch die Mitarbeiter der ‚GDU SAP Services‘ erfolgt über ein Intranet-Portal, in dem die Werkzeuge

in einer einheitlichen Bedieneroberfläche (GUI) integriert sind. Kunden der ‚GDU SAP Services‘ können über ein Internetportal Informationen zu ihren Leistungen wie die Einhaltung der Qualitätsvereinbarungen einsehen.

3.2.4 Herausforderungen der T-Systems

Der Markt der IT-Dienstleistungen für Betrieb zeichnet sich durch einen starken Preisverfall aus. Preissenkungen von jährlich zwischen 10 % und 15 % sind üblich und können zum Teil durch fallende Preise für Hardware und effizientere Technologien erklärt werden. Im Bereich der ‚Dynamic SAP Services‘ versucht T-Systems, diesem Phänomen durch Umsatzwachstum und Effizienzsteigerungen in der Produktion zu begegnen. In der ‚GDU SAP Services‘ soll einerseits die Zahl der betriebenen SAPS kontinuierlich gesteigert und bei gleichbleibender Kundenzufriedenheit effizienter produziert werden. Die Effizienzherausforderungen werden durch Standardisierung der Leistungen und Produktionsprozesse sowie durch eine zunehmende Automatisierung der Produktion adressiert. Durch diese Strategie wird langfristig ein Anteil von 80 % Standardleistungen am Umsatz angestrebt. Innerhalb der Bereitstellungsprozesse strebt die GDU mittelfristig eine vollständige Prozessautomatisierung an. Zu diesem Zweck soll die vorhandene Workflow-Lösung mit Automatisierungsschnittstellen zu den beteiligten Produktionsbereichen ausgestattet werden, um auf diese Weise zum Beispiel einen Server automatisch für die Installation des SAP-Systems zu konfigurieren und zu aktivieren. Durch diese Massnahme wird ebenfalls das Ziel verfolgt, den Koordinationsaufwand zwischen den beteiligten Bereichen zu minimieren. Langfristig sollen manuelle Tätigkeiten in Standardprozessen reduziert und damit die Durchlaufzeiten der Prozesse weiter gesenkt werden.

Neben der Minimierung der Durchlaufzeiten der Prozesse stellt auch die effiziente Planung und Auslastung der Ressourcenpools für Server, Datenspeicher und Netze eine weitere zentrale Herausforderung für die ‚GDU SAP Services‘ dar. Eine Verbesserung der Ressourcenauslastung wird durch die grosse Anzahl der beteiligten Bereiche, Informationssysteme und Infrastrukturtypen erschwert. In Zukunft soll die Ressourcenauslastung durch verbesserte Tools zur übergreifenden Planung und Steuerung der Auslastung und durch den Einsatz von Technologien wie Virtualisierung verbessert werden, mit denen Ressourcen flexibler belegt werden können.

3.2.5 Erkenntnisse aus der Fallstudie

Die wesentlichen Besonderheiten der Fallstudie lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *Leistungen:* Bei den IT-Dienstleistungen der T-Systems handelt es sich um standardisierte Leistungsbündel (z. B. Backup Integrated Storage), die eine Vielzahl von Einzelleistungen umfassen (z. B. monatliches Reporting). Der Leistungsumfang beinhaltet IT-Systeme als produktive IT-Betriebsmittel.

- *Produktionsorganisation und Betriebsmittel:* Die Produktion von einzelnen IT-Dienstleistungen findet in unterschiedlichen Produktionsbereichen statt (z. B. Server, Datenspeicher, Netze). Für die Koordination der Gesamtleistung ist ein ‚Delivery Manager‘ verantwortlich. Innerhalb der Produktion werden die Aufgaben Bereitstellung und kontinuierlicher Betrieb organisatorisch getrennt. Im Bereich ‚Dynamic SAP Services‘ werden SAP-Systeme bereitgestellt und betrieben.
- *Produktionsprozesse:* Bezogen auf jeden Produktionsbereich kann zwischen Bereitstellungs- und Betriebsprozessen unterschieden werden. Die Bereitstellungsprozesse dienen dem Aufbau und der Konfiguration der Betriebsmittel. Für den laufenden Betrieb sind die Betriebsprozesse erforderlich, die sowohl einmalig (z. B. Behebung einer Störung, Anlegen eines Kontos) als auch wiederkehrend auftreten (z. B. wiederkehrende Reporterzeugung). Die Prozesse werden einerseits durch den Kunden bzw. Benutzer ausgelöst (z. B. Bereitstellung) und andererseits autonom durch die T-Systems (z. B. wiederkehrende Tätigkeiten).
- *Status quo des operativen Produktionsmanagements:* Die Planung erfolgt heute im Bereich der ‚GDU SAP Services‘ in erster Linie mittelfristig, wobei besonders die Planung der benötigten Betriebsmittel eine zentrale Stellung einnimmt. Eine kurzfristige Planung insbesondere im Betrieb erfolgt hingegen nicht für alle Tätigkeiten. Die Systemunterstützung des Produktionsmanagements gestaltet sich heterogen. Zur Unterstützung der mittelfristigen Planung wird eine Tabellenkalkulation genutzt, zur kurzfristigen Auftragsabwicklung SAP-Software, Service Center, Automatisierungs-, Monitoring- und Reporting-Tools.
- *Herausforderungen:* Die Herausforderungen der T-Systems bestehen aufgrund des Kostendrucks in der weitergehenden Standardisierung der Dienstleistungen und der Automatisierung der Prozesse. Zukünftig wird insbesondere das Zusammenspiel von mittel- und kurzfristiger Planung an Bedeutung gewinnen, damit eine verbesserte Ressourcenauslastung erzielt werden kann.

3.3 Fallstudie: Swisscom IT Services AG

3.3.1 Unternehmen

Überblick. Die Swisscom IT Services AG nahm im Januar 2002 als Tochterfirma der Swisscom AG und der AGI-Holding ihre Geschäfte auf. Sie entstand aus dem ehemaligen IT-Zentralbereich Swisscom CIT der Swisscom AG und der AGI IT Services des AGI-Bankenverbundes und befindet sich mittlerweile zu 100 % im Besitz der Swisscom AG. Seit Mai 2008 besteht eine Partnerschaft mit der international tätigen Unisys Corporation, um Kunden global zu unterstützen. Zum Leistungsspektrum der Swisscom IT Services gehören die Integration und der Betrieb von branchenspezifischen und -übergreifenden IT-Lösungen. In den sieben Geschäftsfeldern (Telecommunication, Financial Services, Healthcare, Insurance, Media, Government und IT-Infrastruktur-Outsourcing) ist die Swisscom IT Services für die Swisscom AG, aber

auch für Unternehmen ausserhalb des Konzerns tätig. Im Jahr 2007 erwirtschaftete das Unternehmen 48 % des Umsatzes von insgesamt 901 Millionen Franken mit externen Kunden. Zu diesen Kunden zählen zum Beispiel die Schweizerischen Bundesbahnen AG (SBB), die Tamedia AG und die Swiss International Air Lines (s. Tabelle 3-4).

Swisscom IT Services	
<i>Gründung</i>	Januar 2002 (aus Swisscom CIT und AGI IT Services)
<i>Hauptsitz</i>	Bern, Schweiz
<i>Branche</i>	IT-Dienstleistungen
<i>Kunden</i>	Kunden aus dem Swisscom-Konzern und ausserhalb (z. B. Schweizerische Bundesbahnen AG, Swiss International Air Lines, Tamedia AG)
<i>Geschäftsfelder</i>	Branchenspezifische IT-Dienstleistungen für die Bereiche Telekommunikation, Financial Services (COMIT AG), Healthcare, Insurance, Media & Government sowie branchenübergreifende IT-Outsourcing-Dienstleistungen (Application Management, Managed Workplace Services, Hosting, Networking Services)
<i>Anteilseigner</i>	Swisscom AG (100 %)
<i>Homepage</i>	www.swisscom.com/it-services/
<i>Umsatz</i>	CHF 901 Mio., davon 48 % Drittgeschäft (31.12.2007)
<i>Gewinn vor Steuern</i>	k. A.
<i>Mitarbeiter</i>	2.600 (31.12.2007)
<i>Erhebungszeitraum der Fallstudie</i>	März bis April 2007

Tabelle 3-4: Kurzportrait der Swisscom IT Services

Leistungsangebot. Traditionell waren IT-Dienstleister wie die Swisscom IT Services durch einen hohen Grad an Kundenindividualität gekennzeichnet, der sich in einer grossen Individualität angebotener Leistungen und teilweise hohen Kosten kundenspezifischer Produktionsressourcen widerspiegelt. Aufgrund des Kostendrucks entschied sich Swisscom IT Services gemäss dem Ansatz der Mass Customization für das Angebot von möglichst standardisierten IT-Dienstleistungen, die kundenindividuell kombiniert werden können. Anfang des Jahres 2004 wurde deshalb ein Standardleistungsportfolio definiert, von dem eine überarbeitete Version zu Beginn des Jahres 2007 offiziell vom Unternehmen in Kraft gesetzt wurde und das seitdem sowohl für Vertrieb als auch Produktion bindend ist. Das langfristige Ziel besteht in der Vergrösserung des Anteils von Standardleistungen am Gesamtumsatz auf 60 % bis 80 %.

Die vom Kunden beziehbaren ‚Business IT Services‘ (BITS) werden in Abbildung 3-8 dargestellt. Beispiele für diese Leistungsangebote sind Collaboration (z. B. Microsoft-basierte Kommunikations- oder Datenverwaltung) oder Connectivity (z. B. Firewalls und Unternehmensnetzwerke). Der Kunde kann sich verschiedene Leistungen und Varianten zusammenstellen, die möglichst vollständig durch vordefinierte Produktionsleistungen erbracht werden müssen.

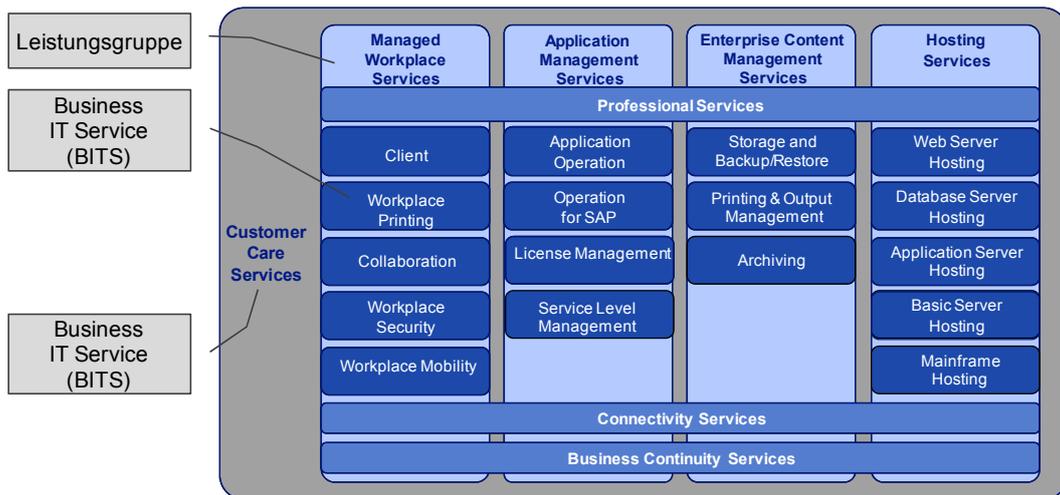


Abbildung 3-8: Übersicht über das Leistungsportfolio der Swisscom IT Services AG [Quelle: Swisscom IT Services, Stand: Juni 2008]

Organisation. Den Geschäftsfeldern folgend teilt sich die Swisscom IT Services in die Vertriebsbereiche ‚Healthcare‘ (Gesundheitswesen), ‚COMIT‘ (Finanzindustrie) und ‚Commercial‘ (restliche Geschäftsfelder) auf. Daneben ist der Geschäftsbereich ‚Transformation, Architectures & Projects‘ für das Projektmanagement und die Lösungsarchitekturen der Kunden zuständig. Der Bereich ‚Service Delivery Center‘ ist mit derzeit ca. 1.500 Mitarbeitern für die Produktion, das heisst die Bereitstellung und den Betrieb von IT-Betriebsmitteln sowie den Benutzer-Helpdesk, zuständig; dazu zählt auch der Betrieb der beiden Rechenzentren in Bern und Zollikofen (s. Abbildung 3-9).

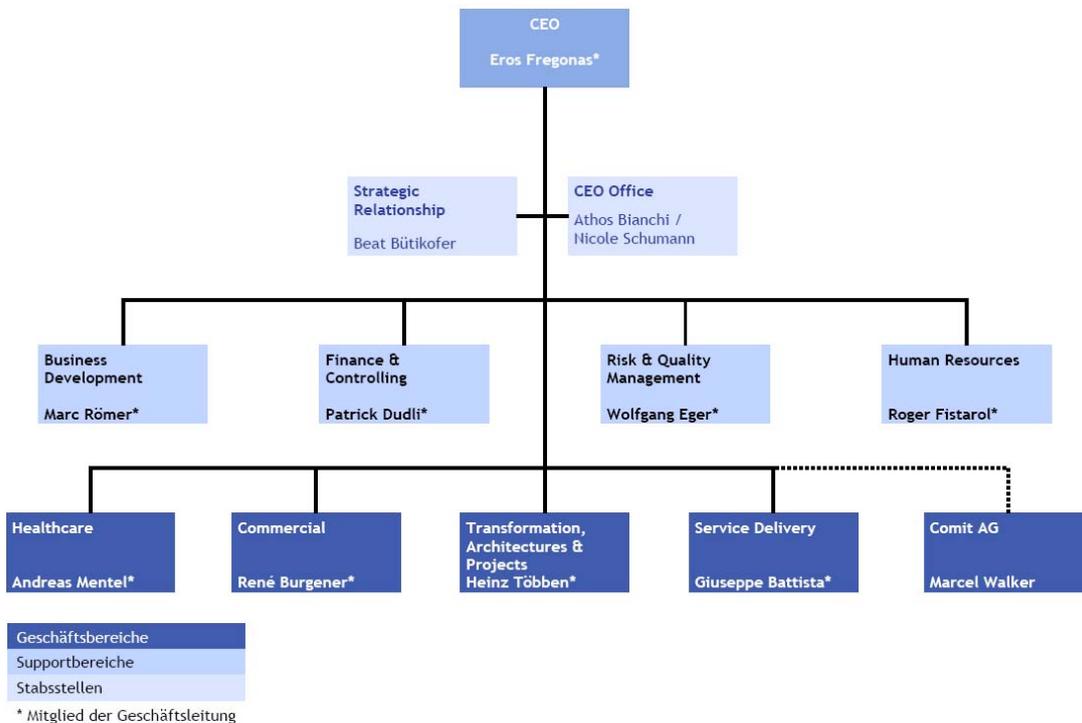


Abbildung 3-9: Organisationsstruktur der Swisscom IT Services AG [Quelle: Swisscom IT Services, Stand Oktober 2008]

3.3.2 Produktion von ‚Managed Workplace Services‘

Die Swisscom IT Services betreut derzeit Arbeitsplatzsysteme für 80.000 Benutzer in der Schweiz. Ihre Leistungen umfassen die Bereitstellung und Betreuung von Arbeitsplatzsystemen (Rechnern, Peripheriegeräten und Software), den Betrieb der dazu erforderlichen Backoffice-Systeme und den First und Second Level Support. Kunde und Swisscom IT Services schliessen zunächst einen Rahmenauftrag über den Bezug ausgewählter Leistungen ab, der Preise, Mengen und gewählte Service-Level enthält. Es besteht dabei die Möglichkeit, auf Ebene des Rahmenauftrags eine erste Grundauswahl von Leistungen zu treffen. Zum Beispiel kann ein Kunde für seine Benutzer die Hardware-Typen Standard und Premium Notebook vorselektieren. Im Rahmen eines Bestellprozesses kann sich der Benutzer dann mithilfe eines Katalogsystems auf eine konkrete Ausprägung festlegen.

Die ‚Managed Workplace Services‘ werden in verschiedenen Varianten angeboten abhängig davon, ob der Kunde die Geräte selbst besitzt und die Betreuung durch die Swisscom IT Services vornehmen lässt oder ein vollständiger Service inklusive Bezug der Geräte von Swisscom IT Services in Anspruch genommen wird. Im Folgenden wird schwerpunktmässig der zweite Ansatz betrachtet, bei dem der Kunde Geräte und begleitende Dienstleistungen von der Swisscom IT Services bezieht.

Für die Produktion der ‚Management Workplace Services‘ ist primär der Bereich ‚Support & Workplace Operation‘ mit derzeit ca. 500 Mitarbeitern verantwortlich. Er leistet die Entwicklung von Arbeitsplatzsystemen, deren Bereitstellung, den Vor-Ort-Service (‚Field-Service‘) und die Unterstützung bei Problemen in der Nutzung der Arbeitsplatzsysteme (‚Service-Desk‘).

3.3.2.1 Leistungen (Funktionalität, Qualität)

Funktionalität. Die ‚Business IT Services‘ (BITS) innerhalb des Leistungsportfolios der Swisscom IT Services setzen sich aus einzelnen ‚Services‘ zusammen. Innerhalb der Leistungsgruppe ‚Managed Workplace Services‘ kann der Kunde zwischen BITS zur Bereitstellung von Client-Hardware und -Software (‚Client‘) und zum Drucken (‚Workplace Printing‘) sowie BITS für Zusammenarbeitswerkzeuge wie Instant Messaging (‚Collaboration‘), für Sicherheitslösungen wie Anti-Virus-Software (‚Workplace Security‘) und für Peripheriegeräte zur mobilen Kommunikation wie Handheld-Geräte (‚Workplace Mobility‘) wählen. Die BITS Client beinhalten die Bereitstellung eines Geräts (z. B. ‚Standard Notebook‘), die Betreuung der Basissoftware auf dem Gerät inklusive das Management der Software-Lizenzen sowie die Verwaltung des Benutzerverzeichnis mithilfe des Microsoft Active Directory Service (ADS).

Zusätzlich zu den bereits genannten BITS existieren Customer Care BITS, die eine kontinuierliche Benutzerunterstützung ermöglichen (z. B. bei Problemen oder dem Umzug des Arbeitsplatzes). Diese Leistungen beinhalten Services für die Hard- und Softwarelogistik (‚IMAC/D‘), für die Unterstützung bei Problemen (‚IT-Service-

Desk‘) und für die Unterstützung bei der Bedienung von Hard- und Software („Desktop and Application Support“).

Zu jedem Service gibt es vordefinierte Standardausprägungen sowie Zusatzoptionen, die Gegenstand der Bestellung sind. Zum Beispiel existiert für den IMAC/D Service die Standardausprägung ‚Install‘, welche die Bereitstellung eines einzelnen Rechners beim Benutzer erlaubt, und die Zusatzoption ‚Express‘, die eine besonders schnelle Bereitstellung ermöglicht. Tabelle 3-5 gibt einen Überblick für die BITS Client und Customer Care sowie mögliche Standardausprägungen.

Business IT Service	Service	Standardausprägungen	Beschreibung
Client	Hardware	Standard Desktop	<ul style="list-style-type: none"> • Sofern von Kunden gewünscht, Austausch des Geräts durch ein aktuelleres nach einem festgelegten Zeitraum • Bereitstellung des jeweiligen Geräts und Austausch im Garantiefall
		Premium Desktop	
		Standard Notebook	
		Premium Notebook	
		Thin Client	
	Software	Lizenz-Management	• Management der Lizenzen des Kunden
		Base-Kit-Management	• Erstellen, Verwalten und Pflegen der Geräte-Software-Images (Base-Kit)
		Software-Paketierung	<ul style="list-style-type: none"> • Test und Bündelung von Software-Paketen zur Verteilung • Sofern vom Kunden gewünscht Integrationstest
		Patch- und Release-management	• Regelmässiges Einspielen von Sicherheitspatches für Software
		Software-Verteilung	• Einspielen von Software auf dem Rechner via Portalbestellung durch den Benutzer
ADS	Active Directory Service	• Betrieb und Pflege des Microsoft Active-Directory-Verzeichnisdienstes	
Customer Care	IMAC/D	Install, Move, Add, Change, Dispose	<ul style="list-style-type: none"> • Bereitstellung (Install), Umzug (Move), Zusatzbestellung (Add), Modifikation (Change) und Rückbau (Dispose) von Hard- und Software-Komponenten an einem Arbeitsplatz sowie Benutzer-Freischaltungen für Applikationen • Elektronisches Reporting sowie Benutzerverwaltung
	IT-Service-Desk	Incident Management	• Entgegennahme und Verfolgung von Störungen via Telefon, Fax und E-Mail in verschiedenen Sprachen
		Call Management	• Anruferverwaltung
		Case Information	• Dokumentation der Incident-Aktivitäten und Bereitstellung der Ergebnisse als Reports
	Desktop and Application Support	Unterstützung Standardsoftware	• Unterstützung in der Bedienung von Standardsoftware (z. B. Microsoft Office)
		Unterstützung Hardware	• Unterstützung in der Bedienung von Hardware (z. B. Laptop)
		Unterstützung kundenspezifischer Software	• Unterstützung in der Bedienung von kundenspezifischen Anwendungen

Tabelle 3-5: Ausprägungen der Client und Customer Care Business IT Services

In Richtung der Produktion werden jeder Ausprägung und Option entsprechende Standardleistungsmodule, sogenannte ‚Operational Services‘ (OPS), gegenübergestellt. Jeder OPS besteht wiederum aus standardisierten Leistungskomponenten, den ‚Pro-

duktkomponenten'. Die Produktkomponenten setzen sich ihrerseits aus ‚Grundelementen‘ zusammen, das heisst Software-, Hardware- und Personalleistungen.

Qualität. Zur jeder Standardausprägung bzw. Zusatzoption eines Service kann der Kunde unterschiedliche Service-Level wählen, anhand derer die zu erbringende Qualität der Leistung festgelegt wird. Die Swisscom IT Services unterscheidet dabei zwischen vier unterschiedlichen Service-Level-Parametern:

- *Operation Time:* Die Zeitperiode, in der relevante Systemkomponenten aktiv sind (sieben Tage à 24 Stunden mit Ausnahme vereinbarte Wartungsfenster).
- *Support Time:* Die Zeitperiode, in der Massnahmen zur Sicherstellung des Betriebs getroffen werden (z. B. Überwachung). Standardmässig stehen vordefinierte Ausprägungen wie ‚Basic‘ (Montag bis Freitag, 8:00 bis 17:00 Uhr) oder ‚7*24‘ (Montag bis Sonntag, 00:00 bis 24:00 Uhr) zur Verfügung.
- *Availability:* Die prozentuale Verfügbarkeit innerhalb der Support Time. Der Kunde kann hierbei zum Beispiel zwischen einer ‚99,9 % Verfügbarkeit‘ oder ‚Best Effort‘ (keine Verfügbarkeitsgarantie) wählen.
- *Suspendzeit:* Die Zeit während einer Störungsbehebung, die nicht als Ausfallzeit berücksichtigt wird, etwa weil der Kunde im Rahmen seiner Mitwirkungsverpflichtungen nicht erreichbar ist.

Wie die Parameter gemessen werden und welche Messwerte tolerierbar sind, wird in der Leistungsbeschreibung eines Service spezifiziert. Zum Beispiel wird für die Bereitstellung eines Arbeitsplatzsystems die Bereitstellungsdauer als Messgrösse festgelegt. Die erlaubten Toleranzen für die Bereitstellungsdauer werden kundenindividuell bestimmt.

3.3.2.2 Produktionsorganisation und Betriebsmittel

Produktionsorganisation. Die Produktion der ‚Managed Workplace Services‘ erfolgt primär durch die Bereiche ‚Support & Workplace Operations‘ und ‚Service Engineering & Operations‘ an den Standorten Bern, Zürich und Lausanne (s. Abbildung 3-10)¹⁹.

Der Bereich ‚Support & Workplace Operations‘ trägt die Gesamtverantwortung für die Arbeitsplatz-bezogenen Dienstleistungen und die Benutzerunterstützung (z. B. bei Problemen). Der Teilbereich ‚Workplace Engineering & Staging‘ ist unter anderem für die Vorauswahl geeigneter Gerätetypen und Softwarepakete und für die Entwicklung von Basissoftwareausstattungen (‚Base-Kit‘) zuständig und übernimmt darüber hinaus auch die Auslieferung der Geräte (z. B. Installation des Base-Kits und Vorkonfiguration). Als weitere Aufgaben übernimmt der Teilbereich den Betrieb der Portal-Systeme

¹⁹ Zusätzlich sind sekundäre Unterstützungsbereiche erforderlich, die zum Beispiel den Betrieb der Server-/Speichersysteme und Netze im Rechenzentrum sowie die Gerätelogistik gewährleisten. Diese Bereiche werden im Folgenden nicht detaillierter betrachtet.

für Benutzer zur Bestellabwicklung, Störungsaufnahme, Faktura-Darstellung und zum Reporting sowie die Inventarisierung der Hard- und Software. Die Verantwortung für die Koordination von grösseren Installationsprojekten („Roll-Outs“), Benutzerverwaltung und -schulung und das Qualitätsmanagement (inklusive Reklamationsmanagement) liegt beim Teilbereich „Administration, Information and Quality Management“. Die Auslieferung bzw. Rücknahme von Geräten und Vor-Ort-Installation von Software wird durch den „Field-Service“ durchgeführt, dessen Mitarbeiter regional in der Schweiz in der Nähe der Kunden verteilt sind. Benutzerprobleme werden elektronisch oder per Telefon vom „IT-Service-Desk“ entgegengenommen, der sie löst oder innerhalb der Produktion weiterleitet. Für die Lösungen von grösseren Problemen, die Rechenzentrumsleistungen wie den Betrieb des Benutzerverzeichnisses betreffen, ist der Teilbereich „Operation Control Center“ verantwortlich.

		Produktionsbereiche								
		Support & Workplace Operation					Service Engineering & Operation			
		Workplace Engineering & Staging	Administration, Info & Quality Management	Field Service	Operation Control Center	Service Desk	Windows Engineering & Operation	Terminal Server Services	Enterprise Security Engineering & Operation	
Business IT Service	Service									
Client	Hardware	x	x	x		x				
	Software	x	x	x				x	x	
	Active Directory Services		x		x		x		x	
Customer Care	IMAC/D	x	x	x		x				
	IT-Service-Desk		x			x				
	Desktop and Application Support	x				x				

Abbildung 3-10: Involvierte Produktionsbereiche für Client- und Customer-Care-Leistungen

Neben dem Bereich „Support & Workplace Operation“ ist der Bereich „Service Engineering & Operation“ an der Produktion der „Managed Workplace Services“ beteiligt. Dessen Teilbereich „Windows Engineering & Operation“ betreibt zentrale Windows-Systeme inklusive der Active Directory Services. Die elektronische Software-Verteilung (z. B. Updates und Bug-Fixes für die Geräte) wird durch den Teilbereich „Terminal Server Operation“ durchgeführt. Für den Betrieb der Active Directory Services inklusive der Verwaltung von Benutzerkonten und Anti-Virus-Lösungen ist schliesslich der Bereich „Enterprise Security Engineering & Operation“ zuständig.

Betriebsmittel. Die Betriebsmittel der „Managed Workplace Services“ lassen sich in zwei Arten einteilen: einerseits die Betriebsmittel beim Kunden und zum anderen die

Betriebsmittel in den Rechenzentren der Swisscom IT Services selbst. Die Auswahl der Komponenten für die Kundenbetriebsmittel findet in enger Abstimmung mit dem Kunden statt. Sie umfasst sowohl Hardware wie PCs, Monitore, Laptops, Scanner und Drucker als auch Software wie Microsoft Windows oder Office. Swisscom IT Services stellt die Betriebsmittel in der Regel bereit, wenn sie nicht durch den Kunden direkt beigestellt werden (wie z. B. Software-Lizenzen). Die gemieteten Geräte wie Desktops oder Laptops werden von der Swisscom IT Services bei Zulieferern zugekauft und in der Regel alle drei Jahre durch Neugeräte ersetzt.

Die zentralen Betriebsmittel in den Rechenzentren in Bern und Zollikofen setzen sich aus Server- und Datenspeicher-Systemen sowie lokalen Rechenzentrumsnetzen zusammen. Im Kontext der ‚Managed Workplace Services‘ sind die Systeme zur Software-Paketierung und -Verteilung, das Patch- und Release-Management, die Active Directory Services sowie die Portal-Systeme für den Kunden (z. B. für Bestellabwicklung und Faktura) von besonderer Bedeutung.

3.3.2.3 Produktionsprozesse

Die Prozesse zur Produktion der ‚Managed Workplace Services‘ können entsprechend den Phasen der Dienstleistungserbringung in die Bereitstellung und den Betrieb unterteilt werden. Die Bereitstellungsprozesse versorgen den einzelnen Benutzer mit einem lauffähigen Endgerät inklusive Peripherie und Software, das über das LAN beim Kunden und ein WAN mit weiteren Diensten wie der Software-Verteilung ausgestattet wird. Die Prozesse zum Betrieb gewährleisten hingegen die Betriebsbereitschaft der Endgeräte und die erforderlichen Rechenzentrumsbetriebsmittel sowie die Unterstützung der Benutzer bei Problemen.

Bereitstellung. Entscheidet sich ein Kunde für die ‚Managed Workplace Services‘, wird zunächst ein Vertrag über den genauen Leistungsumfang mit Swisscom IT Services geschlossen. Dieser Rahmenauftrag läuft in der Regel über mindestens drei Jahre und enthält ein grobes Mengengerüst und eine genaue Spezifikation der Dienstleistungen, die den Benutzern später zur Verfügung stehen. Dazu gehört die Auswahl der Gerätetypen, die standardmässig durch die Benutzer bestellt werden können, die vorinstallierte und optionale Software auf dem Endgerät und die Berechtigungsstruktur für die Bestellung von Geräten (z. B. ‚High-End-Geräte ab Stufe Teamleiter bestellbar‘).

Die Bereitstellung der Geräte erfolgt je nach Ausgangssituation als projektorientierte Neuanbindung des Kunden (initialer ‚Roll-Out‘) oder durch kontinuierliche Abrufe über die Vertragslaufzeit (z. B. neuer Mitarbeiter benötigt Endgerät). Im letzteren Fall erfolgt die Bestellung der Dienstleistung elektronisch über das Intranet-Portal des Kunden in Form einer Einzelbestellung (‚eOrder‘) oder Sammelbestellung (‚Small order‘). Abbildung 3-11 stellt den vereinfachten Bereitstellungsprozess für einen einzelnen Rechner dar, der im Jahr 2007 ca. 4.000 mal ausgelöst wurde.

Der Bereitstellungsprozess für ein neues Gerät erfolgt nach Eingang einer elektronischen Bestellung. Der Produktion bleibt danach gemäss der Service-Level eine vordefinierte Zeitspanne (z. B. zehn Werktage), um das Gerät beim Kunden auszuliefern und dessen Einsatzfähigkeit zu gewährleisten. Zunächst erfolgt die Auftragsklärung, welche die Bestellung auf Vollständigkeit der bestellbegleitenden Daten überprüft. Die Prüfung umfasst die Angaben zum Standort des Benutzers (inklusive Büronummer), zur Rolle des Benutzers und zu Netzwerkparametern (z. B. Netzwerkdose, IP-Adresse).

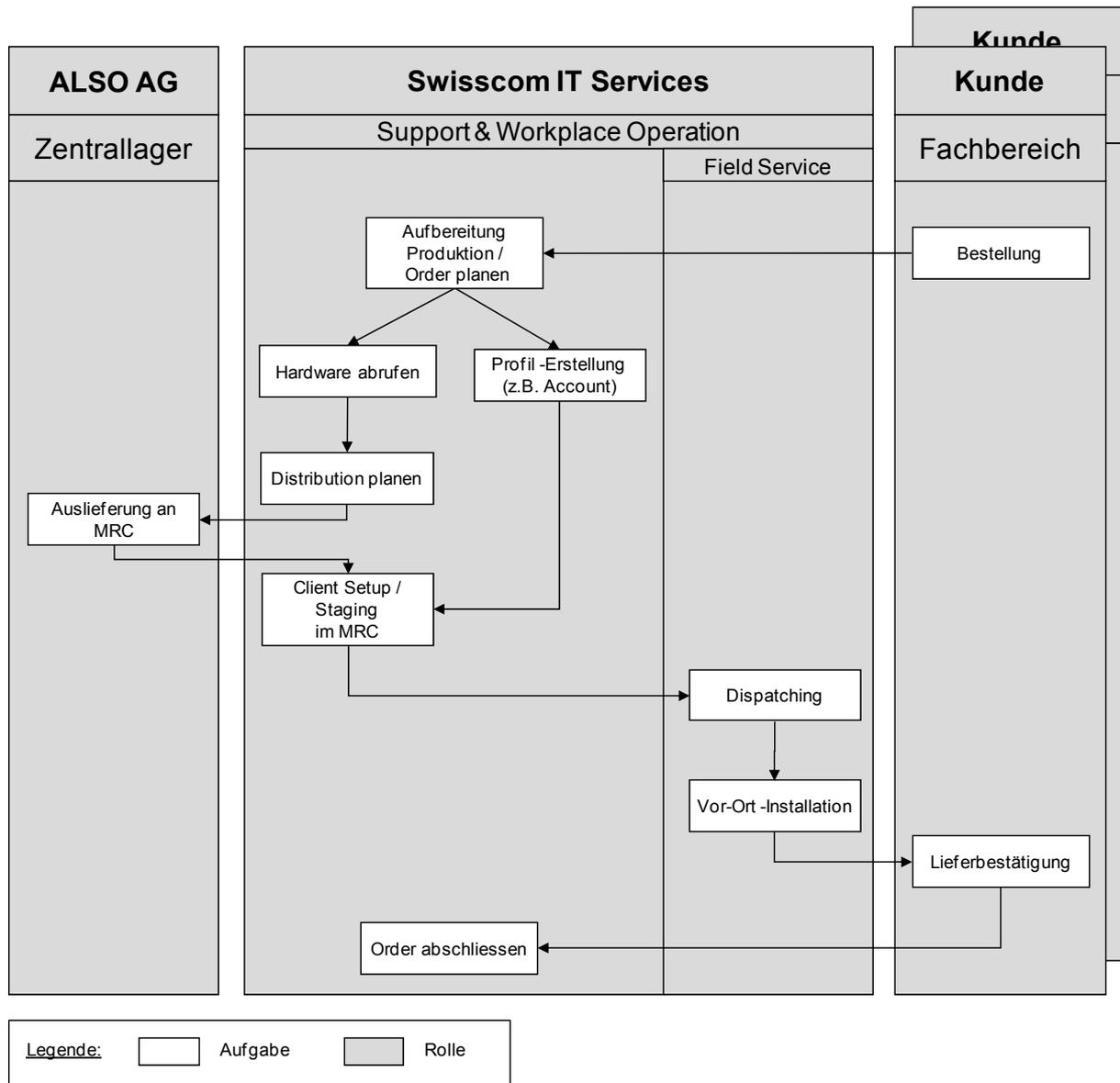


Abbildung 3-11: Prozess der Auftragsabwicklung für die Bereitstellung eines Rechners (Fall: neuer Mitarbeiter)

Im Anschluss daran wird ein ‚Procurement & Logistics‘-Auftrag gestellt, der den Lagerabruf und die Geräte-Konfiguration auslöst. Die erforderliche Hardware befindet sich in einem Zentrallager, das durch das Logistikunternehmen ALSO Schweiz AG betrieben wird. Die Hardware-Disposition erfolgt durch den Bereich ‚Logistik‘ der Swisscom IT Services, der den Abtransport aus dem Zentrallager zu einem lokalen

„Maintenance Repair Center“ (MRC) in der Nähe zum Kundenstandort auslöst. Im MRC findet die Vorkonfiguration des Geräts für den Benutzer auf Basis einer vordefinierten Standardkonfiguration statt. Schliesslich wird im „Field-Service“ der Bereitstellungsauftrag einem Service-Techniker zugewiesen („Dispatching“) und die Vor-Ort-Installation des Geräts beim Benutzer inklusive LAN-Anschluss und Benutzeranmeldung vorgenommen.

Betrieb. Der Betrieb für die „Managed Workplace Services“ gliedert sich in zwei Bereiche. Einerseits existieren Betriebsprozesse für die zentralen Systeme innerhalb der Rechenzentren und zum anderen die Betriebsprozesse für die dezentrale Rechnerinfrastruktur beim Kunden.

Der Betrieb der zentralen Systeme umfasst die Active-Directory-Systeme, die Software-Verteilungs- und Paketierungssysteme, die Patch- und Release-Management-Systeme und die Kundenportalsysteme. Die Systeme unterliegen ebenso der kontinuierlichen technischen Aktualisierung (z. B. Software-Updates).

Als erweiterte Leistung zu den „Managed Workplace Services“ und anwendungs-basierten Leistungen bietet Swisscom IT Services auch die Ende-zu-Ende-Messung von den Endgeräten beim Kunden zum Rechenzentrum der Swisscom IT Services an. An den Kundenstandorten befinden sich dafür einige speziell ausgestattete Rechner, die eine kontinuierliche Messung wichtiger Parameter wie Antwortzeit von Anwendungen erlauben. Durch dieses Verfahren können Aussagen über das Betriebsverhalten der Rechner an einem gesamten Kundenstandort abgeleitet und Korrekturmassnahmen eingeleitet werden. Zusätzlich werden die Rechner beim Endbenutzer kontinuierlich via Netz mit Software- und Anti-Viren-Updates versorgt. Der Endbenutzer besitzt die Möglichkeit, Störungen und Probleme der Geräte über das Kundenportal oder telefonisch abzusetzen und damit den Problemlösungsprozess bei Swisscom IT Services auszulösen.

3.3.3 Status quo des operativen Produktionsmanagements

Bei Swisscom IT Services erfolgt eine Grobplanung der wichtigsten Produktionsressourcen auf Basis der Absatzplanung (Planungshorizont von drei Jahren), die Umsätze und Absatzmengen liefert. Im Bereich der „Managed Workplace Services“ betrifft diese Absatzplanung neben Hard- und Software insbesondere Personalkapazitäten, da die Leistungen zum Beispiel im „Field-Service“ und „Service-Desk“ sehr personalintensiv sind. Geplant wird auf der Ebene der einzelnen Ausprägungen eines Service, nicht jedoch auf einzelnen Optionen, da genauere Informationen über die zukünftig verkauften Service-Varianten nicht ermittelt werden können. Da der Grossteil der Personalkapazitäten in der Regel nur über Festeinstellungen, Umschulung und natürliche Mitarbeiterfluktuation verändert werden, muss eine möglichst präzise und mittelfristige Planung durchgeführt werden. Die Flexibilität in der Auftragsabwicklung wird bei der Swisscom IT Services einerseits durch geeignete Sicherheitsbestände im Lager sicher-

gestellt. Zum anderen werden im Bereich ‚Field-Service‘ ca. 20 % externe Mitarbeiter von Zeitarbeitsfirmen beschäftigt, wodurch eine kurzfristige Reaktion auf Volumenschwankungen ermöglicht wird.

Eine operative Planung der Auftragsabwicklung findet derzeit nur dezentral innerhalb der beteiligten Bereiche statt, jedoch nicht bereichsübergreifend. Zum Beispiel wird der Auftrag zur Bereitstellung eines Geräts durch den Benutzer nur dezentral eingeplant. In den Teilbereichen erfolgt teilweise eine kurzfristige Einplanung der Aufträge, insbesondere im ‚Field-Service‘, wo auf Tages- und Stundenbasis einzelne Aufträge für Service-Techniker eingeplant werden (‚Dispatching‘).

3.3.3.1 Systemseitige Unterstützung

Für das Management der Produktion nutzen die Mitarbeiter der Swisscom IT Services durchgängig Informationssysteme (s. Abbildung 3-12).

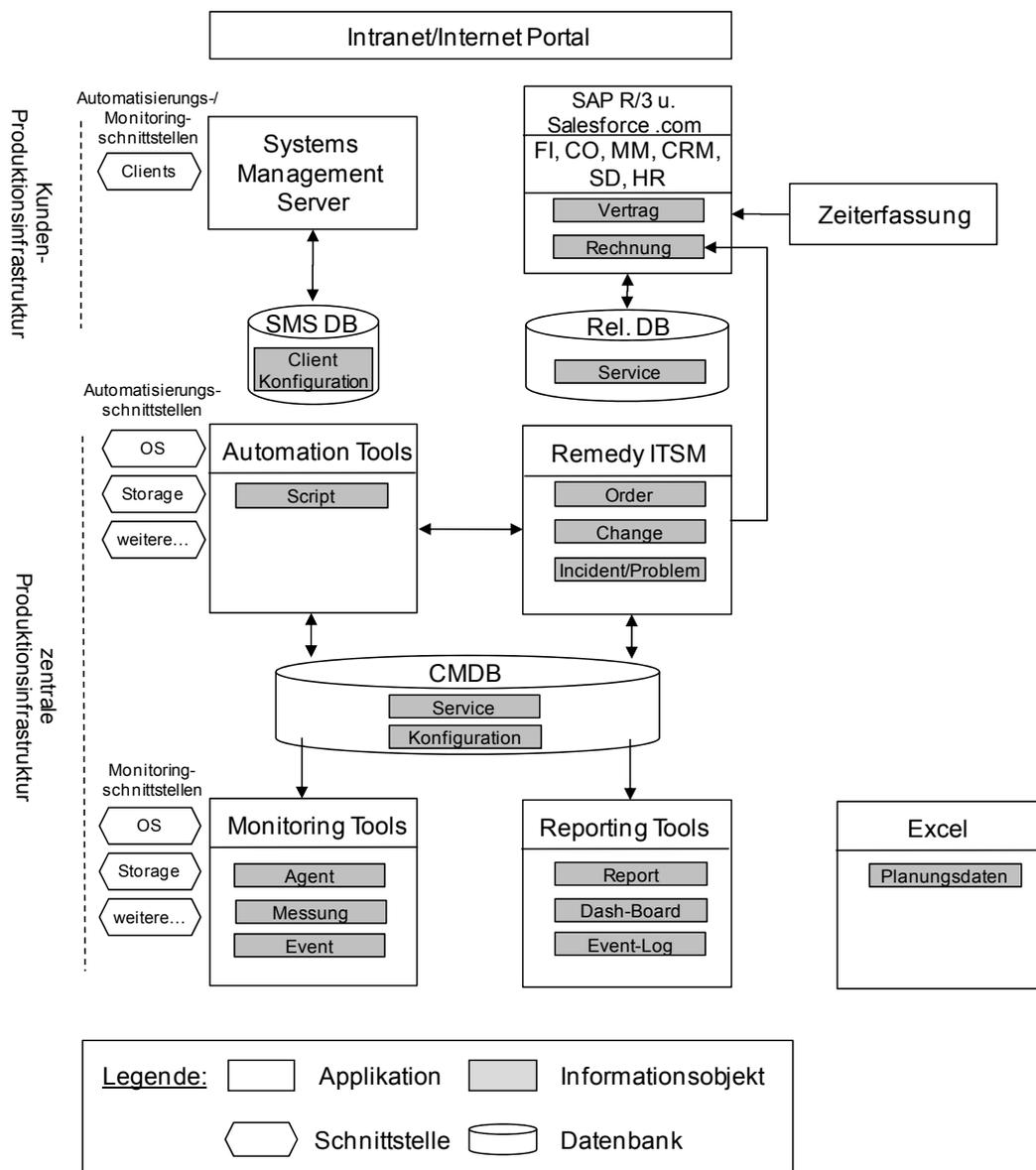


Abbildung 3-12: Vereinfachte Darstellung der IT-Systemlandschaft zur Erbringung der Managed Workplace Services

Es existieren sechs unterschiedliche Typen von Systemen:

- Die Tabellenkalkulation („Microsoft Excel“) wird zur Unterstützung der mittelfristigen Planung verwendet. Es existieren keine Systemschnittstellen zu anderen Systemen.
- SAP- und Salesforce-Software wird für die Abwicklung von kaufmännischen und für ausgewählte materialwirtschaftliche Prozesse genutzt. Mithilfe von Salesforce „Customer Relationship Management“ (CRM)²⁰ erfolgt das Management von Angeboten und mittels SAP „Sales & Distribution“ (SD) deren Kalkulation. Kundenaufträge zu Dienstleistungen sowie die dienstleistungsbezogene Faktura werden ebenfalls mittels des SAP SD betreut. Die Rechnungen werden dem Kunden über ein Kundenportal zugänglich gemacht. Zur Abwicklung von Materialbestellungen (z. B. für Rechner) wird das Modul „Material Management“ (MM) genutzt. Die Finanzbuchhaltung und das Controlling erfolgen mit Unterstützung durch die Module „Finance“ (FI) und „Controlling“ (CO). Zur Unterstützung des Controllings und der Faktura wird eine separate Software zur Zeiterfassung genutzt, mit deren Hilfe zum Beispiel eine Nachkalkulation der Leistungen möglich wird. Die Stamm- und Bewegungsdaten innerhalb der SAP-Systeme werden mittels einer relationalen Datenbank gespeichert. Sie enthält die gesamten BITS-Stammdaten (inklusive Mengen- und Kosteninformationen), Kostenstellen, Kundenaufträge, Angebote, Mitarbeiterdaten, Kundendaten und ein Verzeichnis der SLA.
- Die Software „Remedy IT Service Management“ (ITSM) der Firma BMC dient zur Abwicklung von Produktionsaufträgen. Dazu zählt die Abwicklung von Bestellungen, Änderungsaufträgen und Störungsmeldungen, die über das Benutzerportal erfasst werden. Die ITSM-Software erlaubt darüber hinaus die Verwaltung der System-Konfigurationen für die zentralen Betriebsmittelkomponenten in CMDB. Zu Abrechnungszwecken existiert eine Schnittstelle zwischen ITSM und SAP-Systemen (z. B. Faktura durchgeführter Bereitstellungen).
- Die Betreuung der Rechner beim Kunden wird mittels der „Systems Management Software“ (SMS) der Firma Microsoft unterstützt. Diese Applikation erlaubt analog zur CMDB die Inventarisierung der Rechner und der installierten Software, die elektronische Software-Verteilung, den Remote-Zugriff zur Problembehebung und die kontinuierliche Überwachung der Rechnerleistung.
- Das Monitoring und Reporting der zentralen Betriebsmittel wird ebenfalls durch Tools unterstützt. Dazu zählen unter anderem die Monitoring-Software „Patrol“ und das Tool „Service Impact Manager“ der Firma BMC. Die BMC-Tools ermöglichen zum Beispiel die Identifikation der Geschäftsprozesse des Kunden, die von einem Systemausfall betroffen sind.

²⁰ Die Lösung wird nicht durch Swisscom IT Services betrieben, sondern als Software-as-a-Service von der Firma Salesforce.com bezogen.

- Schliesslich existieren diverse Automatisierungs-Tools zur Bereitstellung oder Änderung der zentralen Betriebsmittel in den Rechenzentren (z. B. Server- oder Datenspeicher-Bereitstellung).

3.3.4 Herausforderungen der Swisscom IT Services

Die Swisscom IT Services sieht sich im Bereich der ‚Managed Workplace Services‘ vor allem mit vier Herausforderungen konfrontiert:

- Steigerung des Automatisierungsgrads: Aufgrund der Personalintensität im Bereich ‚Managed Workplace Services‘ kommt der Prozessautomatisierung eine besondere Bedeutung zu. Diese Anforderung betrifft insbesondere die Bereitstellung von Geräten. Die Swisscom IT Services plant daher zukünftig den Einsatz mobiler Handheld-Geräte, die Field-Service-Technikern unterwegs die Entgegennahme von Folgeaufträgen erlauben.
- Umgang mit Auftragsschwankungen: Im Bereich der Workplace Services treten häufig grosse Schwankungen im Auftragsvolumen auf. Während beispielweise Umzüge von Arbeitsplatzsystemen kontinuierlich beauftragt werden, erfolgt kurzfristig die Beauftragung von ‚Roll-Outs‘, die durch ein grosses Volumen gekennzeichnet sind (z. B. 3.000 Systeme). Diese Schwankungen stellen sowohl die Planung, die diese Volumenschwankungen prognostizieren muss, als auch die operative Abwicklung, die entsprechend flexibel sein muss, vor besondere Herausforderungen.
- Kosten für Bestände: Durch Lagerbestände (z. B. Laptops) entstehen sowohl Lagerkosten als auch – bedingt durch die Kapitalbindung – Kapitalkosten. Es werden daher möglichst kurze Prozessdurchlaufzeiten zwischen Einlagerung und Distribution angestrebt.
- Hohe Gerätevielfalt: Aufgrund der kurzen Technologielebenszyklen bei den Arbeitsplatzsystemen und individuellen Kundenwünschen müssen unterschiedliche Modelle von Geräten gehandhabt werden. Diese Aufgabe betrifft die Planung, die Auslaufmodelle (End-of-Lifecycle) und deren Ersatzteile berücksichtigen muss. Auch in der operativen Abwicklung ergeben sich besondere Herausforderungen in der Bevorratung und Beschaffung unterschiedlicher Gerätemodelle und Ersatzteile, um Lieferengpässe zu vermeiden.

3.3.5 Erkenntnisse aus der Fallstudie

Die wesentlichen Charakteristika der Produktion der ‚Management Workplace Services‘ lassen sich in folgenden Erkenntnissen zusammenfassen:

- *Leistungen*: Ebenso wie die T-Systems bietet die Swisscom IT Services standardisierte Leistungsbündel an (z. B. Betreuung eines Active Directory Servers), die sich aus Einzelleistungen zusammensetzen (z. B. Anlegen von Benutzern). Die Leistungsbündel umfassen sowohl die Betriebsmittel als auch die begleitenden

Dienstleistungen. Zur Befriedigung individuelle Kundenbedürfnisse bietet die Swisscom IT Services unterschiedliche Leistungsvarianten an. Die Leistungen werden über einen Rahmenauftrag vereinbart. Der Endbenutzer besitzt auf Basis dieses Rahmenauftrags die Möglichkeit, einzelne Leistungen zur Bereitstellung und zum Betrieb von Systemen zu beziehen (z. B. Desktop für einen Benutzer).

- *Produktionsorganisation und Betriebsmittel:* Analog zu den Dynamic SAP Services der T-Systems sind an der Produktion der ‚Managed Workplace Services‘ unterschiedliche Produktionsbereich involviert (z. B. ‚Field-Service‘, Server). Die Betriebsmittel verteilen sich sowohl dezentral (z. B. Rechner beim Benutzer) als auch zentral (z. B. Server im Rechenzentrum).
- *Produktionsprozesse:* Ebenso wie bei der T-Systems kann zwischen Bereitstellungs- und Betriebsprozessen unterschieden werden. Die Bereitstellungsprozesse dienen schwerpunktmässig zum Aufbau der dezentralen Betriebsmittel beim Benutzer. Sie können direkt durch den Benutzer ausgelöst werden. Die Betriebsprozesse beziehen sich sowohl auf die dezentralen (z. B. Monitoring der Antwortzeit von Client/Server-Anwendungen auf dem Desktop) als auch die zentralen Betriebsmittel (z. B. Pflege von Benutzerkonto im Active Directory Server).
- *Status quo des operativen Produktionsmanagements:* Der Schwerpunkt der Planung liegt auf der mittelfristigen Ebene. Eine Planung auf der Ebene von einzelnen Leistungsvarianten erfolgt aufgrund der mangelnden Prognostizierbarkeit nicht. Eine bereichsübergreifende Planung zwischen verschiedenen Produktionsbereichen existiert derzeit nicht. Auf kurzfristiger Ebene erfolgt eine Einplanung von Aufträgen insbesondere im ‚Dispatching‘ von ‚Field-Service‘-Mitarbeitern. Die Systemunterstützung des operativen Produktionsmanagements verläuft heterogen. Für die mittelfristige Planung wird Microsoft Excel genutzt und für die kurzfristige Abwicklung der Aufträge SAP, Remedy ITSM sowie Automatisierungs-, Monitoring- und Reporting-Tools.
- *Herausforderungen:* Die stärkere Automatisierung der Prozesse besonders der personalintensiven ‚Field-Services‘ stellt eine Herausforderungen für die Swisscom IT Services dar. Die Volatilität in der Nachfrage nach den IT-Dienstleistungen erfordert daneben die präzise Prognose einerseits und zum anderen die kurzfristig flexible Ressourcenanpassung (insbesondere ‚Field-Service‘-Personal). Schliesslich beinhaltet auch das Management des Lebenszyklus der Betriebsmittel einschliesslich der erforderlichen Ersatzgeräte eine Herausforderung. Diese Anforderung betrifft vor allem die Bevorratung und Beschaffung der Geräte.

3.4 Eigenschaften der IT-Produktion

In diesem Kapitel werden – basierend auf den Fallstudien und den konzeptionellen Grundlagen – die Eigenschaften der IT-Produktion dargestellt. Die Entwicklung eines PPS-Konzepts zum Management der IT-Produktion erfordert ein Verständnis der IT-

Produktion sowie die Identifikation und Operationalisierung der zentralen Managementobjekte. Diese Leistung bildet die Voraussetzung für die Übertragung bestehender PPS- bzw. IPS-Konzepte, die zum Beispiel auf Objekten wie Teil, Arbeitsplan oder Betriebsmittel aufbauen.

Nachfolgend wird zunächst der Gegenstandsbereich der IT-Produktion definiert. Anschliessend erfolgt eine detaillierte Betrachtung der Managementobjekte und schliesslich die Untersuchung der Problemfelder der IT-Produktion vor dem Hintergrund der Übertragung bestehender PPS- bzw. IPS-Konzepte.

3.4.1 Gegenstandsbereich des operativen Managements der IT-Produktion

Das Verständnis der IT-Produktion bildet die Voraussetzung für die Anwendung bestehender Konzepte zum Management. Ein vereinfachtes Modell für die IT-Produktion zeigt Abbildung 3-13²¹. Es wurde auf Basis bestehender Konzepte aus der Literatur [Zilahi-Szabó 1991; Fürer 1994, 7; Brogli 1996, 23; Zarnekow et al. 2005a, 32] und der dargestellten Fallstudien entwickelt.

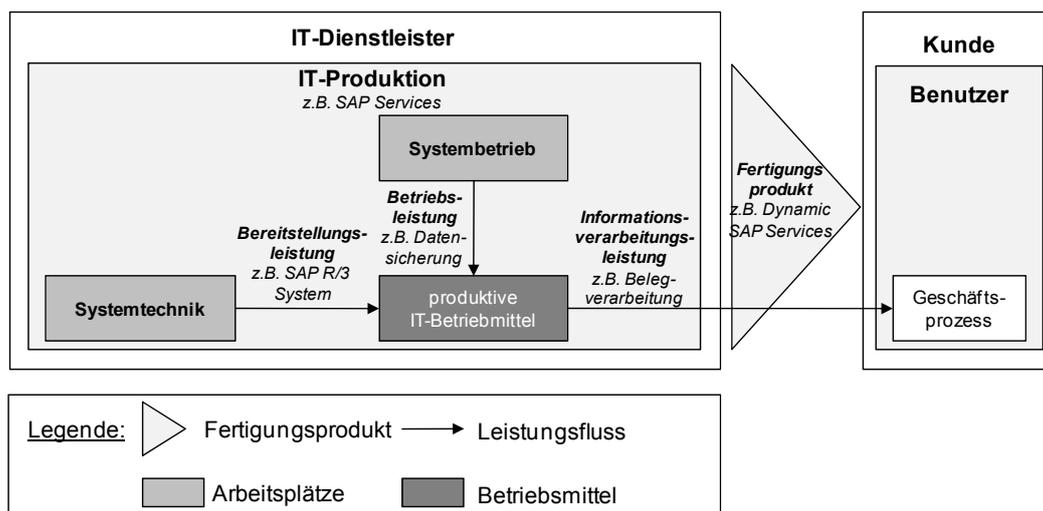


Abbildung 3-13: Gegenstandsbereich der IT-Produktion

Der Zweck der IT-Produktion besteht in der Erbringung von industriell erzeugten IT-Dienstleistungen, den ‚Fertigungsprodukten‘, für den Kunden bzw. deren Benutzer, wofür sowohl personelle als auch technische Leistungen erforderlich sind [Scheeg & Pilgram 2004, 228]. Aus der Perspektive des Kunden ermöglichen die Fertigungsprodukte die Unterstützung der Geschäftsprozesse durch die Informationsverarbeitung (Verarbeiten, Speichern und Übertragen von Informationen). Die ‚Informationsverarbeitungsleistungen‘ werden durch Betriebsmittel wie Arbeitsplatzsysteme, Server und Netze bereitgestellt. Bestellt der Kunde ein Fertigungsprodukt, setzt diese Aktion zunächst die Bereitstellung der Betriebsmittel für den produktiven Betrieb voraus (z. B. kundenspezifische Konfiguration, Anschluss). Die ‚Bereitstellungsleistung‘, die durch

²¹ Die Darstellung beschränkt sich auf den betrachteten Teil der Produktion. Nicht dargestellt werden zum Beispiel Vertrieb, Produktmanagement oder Benutzerunterstützung.

die Systemtechnik erbracht wird, entspricht somit dem produktiven Betriebsmittel. Während der Nutzung der produktiven Betriebsmittel durch die Benutzer des Kunden erfolgt der Betrieb. Die ‚IT-Leistungen‘ werden durch den Systembetrieb erbracht und stellen die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel während der Nutzung sicher (z. B. Systemverfügbarkeit).

Beispiel: Nach der Bestellung des Fertigungsprodukts ‚SAP Adaptive Computing Operations Basic‘ bei T-Systems erfolgt innerhalb des ‚Global Delivery Unit SAP Services‘ zunächst die Konzeption des SAP-Systems sowie im Anschluss an die Bereitstellung von Server, Speicher und Rechenzentrumsnetz die Installation der SAP-Software und deren Konfiguration. Diese Aufgaben werden von einem speziellen Team vorgenommen, das sich auf die Bereitstellung von SAP-Systemen für den Betrieb spezialisiert hat (entspricht: Systemtechnik). Danach erfolgt durch ein dezentrales Team der Systembetrieb. Innerhalb des Betriebsteams sind einige Teammitglieder für die Aufgabensteuerung (z. B. Überwachung des Aufgabenfortschritts) und andere für die Aufgabenausführung zuständig. Letztere arbeiten zunehmend an ‚Near-Shore‘-Standorten.

In der Praxis sind IT-Dienstleister innerhalb der Produktion häufig nach ‚Technologie-Silos‘ gegliedert [Zarnekow et al. 2005a, 31ff.]. Für jeden Betriebsmittel-Typ (z. B. Mainframe, Netze) existieren eigenständige Produktionsbereiche (s. Abbildung 3-14).

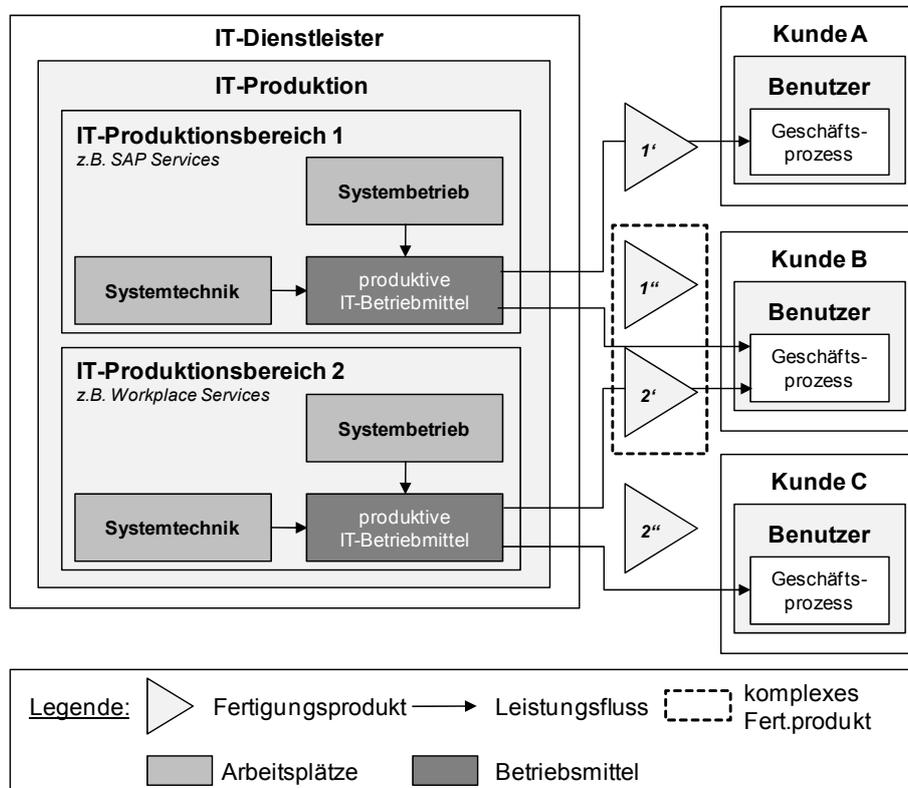


Abbildung 3-14: IT-Produktion mit mehreren Produktionsbereichen und komplexen Fertigungsprodukten

In den letzten Jahren zeichnet sich der Trend zur Bündelung von verschiedenen techniken Fertigungsprodukten zu komplexeren Fertigungsprodukten ab, die für den Kunden eine Gesamtlösung darstellen [Zarnekow et al. 2005a, 20]. Diese Produkte können theoretisch sämtliche Leistungen aus dem Rechenzentrum bis zum Arbeitsplatzsystem des Benutzers umfassen („Ende-zu-Ende“-Produkte). Eine zunehmende Bündelung der Fertigungsprodukte führt zur Notwendigkeit der übergreifenden Koordination zwischen den beteiligten Produktionsbereichen.

Beispiel: Bei Swisscom IT Services sind in die Erstellung der ‚Managed Workplace Services‘ zahlreiche Produktionsbereiche involviert (s. Kapitel 3.3.2). Zum Beispiel sind einige Bereiche für die Betreuung der dezentralen Rechnerinfrastruktur beim Kunden zuständig und andere für den zentralen Betrieb von Verzeichnisdiensten in den Rechenzentren der Swisscom IT Services. Die einzelnen Fertigungsprodukte der jeweiligen Produktionsbereiche werden zu komplexeren Fertigungsprodukten gebündelt und gemeinsam vertrieben. Innerhalb eines Produktionsbereichs trägt der ‚System Responsible‘ (Systemtechnik) die Verantwortung für einzelne Betriebsmittel oder ganze Betriebsmittelplattformen. Den Systembetrieb verantwortet der ‚Operations Responsible‘. Schliesslich ist ein ‚Service Manager‘ für die Erstellung des komplexen Fertigungsprodukts über alle beteiligten Produktionsbereiche (Server, Netze, Speicher) zuständig. Er verantwortet sowohl planerische Aufgaben (Erstellung einer bereichsübergreifenden Programmplanung) als auch operative Aufgaben, wie die Überwachung der Dienstleistungsqualität für einzelne Kunden.

3.4.2 Managementobjekte der IT-Produktion

3.4.2.1 Fertigungsprodukt

Das zentrale Managementobjekt aus Sicht der IT-Produktion stellt das Fertigungsprodukt dar. Die nachfolgende Begriffsdefinition dient als Grundlage für das Produktverständnis innerhalb des entwickelten PPS-Konzepts.

Definition: Ein Fertigungsprodukt ist ein Bündel von prozessorientierten IT-Dienstleistungen (IT-Leistungen) eines Produktionsbereichs zur Durchführung der Bereitstellung und des Betriebs von Betriebsmitteln, welche die Geschäftsprozesse eines Kunden unterstützen. Fertigungsprodukte können ihrerseits zu komplexeren Fertigungsprodukten gebündelt werden. Die Nutzbarkeit eines Fertigungsprodukts wird zwischen Kunde und IT-Dienstleister vertraglich vereinbart.

Aus der Definition wird deutlich, dass in dieser Arbeit ein Fertigungsprodukt aus dem Blickwinkel der IT-Produktion zum Zweck der PPS und nicht aus dem Blickwinkel des Kunden definiert wird, da die Innensicht des Fertigungsprodukts betont werden soll. Durch diesen Ansatz weicht die Definition vom ursprünglichen IT-Produktverständnis von [Zarnekow et al. 2005a, 22f.] ausdrücklich ab, in welcher die Kundensicht auf das Produkt in den Vordergrund gestellt wird.

Beispiel 1: Eine exemplarische Struktur eines Fertigungsprodukts zeigt Abbildung 3-15. Das Produkt SAP R/3 Serverbetrieb besteht unter anderem aus IT-Leistungen zur Datensicherung, zur Überwachung der Systemleistung, zur Behebung von Störungen und zur Anlage von Benutzerkonten für Systembenutzer durch den Systembetrieb. Die unterschiedlichen IT-Leistungen werden mit bestimmten Mengenkoeffizienten im Produkt gebündelt. Zum Beispiel beinhaltet das Produkt die tägliche Datensicherung (vereinfacht: 30 IT-Leistungen Datensicherung pro Monat). Neben fixen Mengenangaben können Fertigungsprodukte auch Wertebereiche als Mengenkoeffizienten der IT-Leistungen beinhalten. Im Beispiel wird die IT-Leistungen ‚Benutzerkonto anlegen‘ durch den Benutzer des Dienstleisters ausgelöst. Im Fertigungsprodukt wird daher pro Monat die Erstellung von 0 bis 50 Benutzerkonten definiert. Das Fertigungsprodukt sowie dessen IT-Leistungen beziehen sich auf den Betrieb eines SAP R/3-Serversystems, das durch die Systemtechnik bereitgestellt wird.

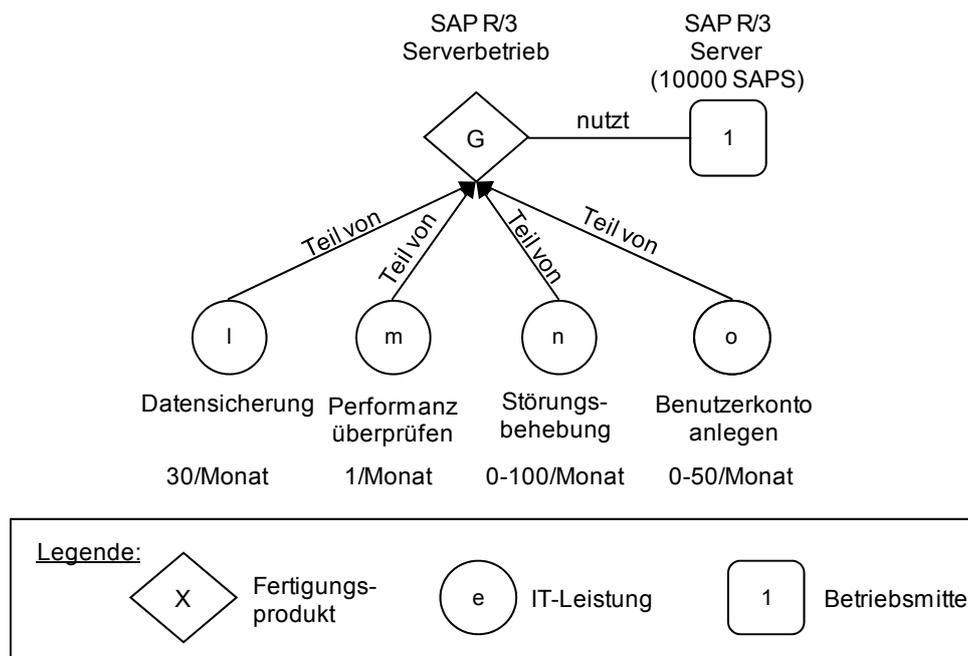


Abbildung 3-15: Exemplarischer Zusammenhang zwischen Fertigungsprodukt, IT-Leistung und Betriebsmittel

Beispiel 2: Das Fertigungsprodukt ‚SAP Only Basic‘ aus dem Standardleistungskatalog der T-Systems unterstützt den Betrieb von SAP-Systemen (Applikations- und Datenbankserver) (s. Kapitel 3.2.2). Es umfasst zum Beispiel Teilleistungen zum Monitoring des SAP-Systems, zur Erfassung und Behandlung von Störungen, zur Aktualisierung des Systems mit Patches sowie zum monatlichen Reporting der Qualitätsparameter an den Kunden.

Beispiel 3: Die Swisscom IT Services bietet unter der Bezeichnung Software-Paketierung (s. Kapitel 3.3.2) ein Fertigungsprodukt zur Erstellung und Verteilung

von Software-Paketen für Desktop-Geräte an. Diese Dienstleistung umfasst einmalige Teilleistungen wie zum Beispiel die Bereitstellung einer Verteilungsinfrastruktur für Softwarepakete und die Erstellung von Paketen für den Kunden. Zu den wiederkehrenden Teilleistungen zählt zum Beispiel die laufende Konfektionierung und Verteilung von Sicherheitsupdates für die Desktop-Geräte.

3.4.2.2 IT-Leistung

Die Bestandteile eines Fertigungsprodukts werden in dieser Arbeit als IT-Leistungen bezeichnet.

Definition: Eine IT-Leistung ist eine prozessorientierte Dienstleistung, die an einem IT-System erbracht werden kann. IT-Leistungen können in einem IT-Leistungskatalog abgelegt werden. Die Durchführung von IT-Leistungen wird sowohl autonom durch den IT-Dienstleister als auch durch den Kunden/Benutzer ausgelöst.

Die Definition der IT-Leistung macht den Unterschied zwischen Fertigungsprodukt und IT-Leistung deutlich. Während das Fertigungsprodukt lediglich eine ‚vordefinierte Kundenauftragshülle‘ für die IT-Leistungen bildet und niemals als Ganzes erstellt wird, werden die vorher vereinbarten IT-Leistungen während der Kundenauftragslaufzeit produziert.

Beispiel 1: Die IT-Leistung der T-Systems zum monatlichen Reporting der Qualitätsparameter für ein SAP-System ist Teil des Fertigungsprodukts ‚SAP Adaptive Computing Operations Basic‘. Sie wird monatlich autonom durch die T-Systems auf Basis eines Standardvorgehens ausgeführt und erstellt Berichte, die dem Kunden in einem Internet-Portal bereitgestellt werden.

Beispiel 2: Bei der Swisscom IT Services dient die IT-Leistung ‚Security Patching‘ als Bestandteil des Fertigungsprodukts Software-Paketierung dazu, im laufenden Jahr Sicherheitspatches für Desktops einzuspielen. Die Verteilung der Patches erfolgt maximal zehn Mal pro Jahr, wobei aus Effizienzgründen monatlich maximal eine Einspielung erfolgt.

3.4.2.3 Betriebsmittel

Bei Betriebsmitteln handelt es sich um Produktionsfaktoren, die entweder innerhalb der Leistungserstellung genutzt oder verbraucht werden [Kern 1990, 17]. In der IT-Produktion ist vor allem die Nutzung der Betriebsmittel relevant. Zu den wichtigsten Betriebsmitteln gehören Server, Datenspeicher, Netzwerke, Arbeitsplatzsysteme und Anwendungsprogramme [Zarnekow 2005, 115]. Während Server, Datenspeicher, Netzwerke, Arbeitsplatzsysteme als ‚aktive‘ Betriebsmittel klassifiziert werden können, die Daten verarbeiten, speichern und übertragen [Krcmar 2005, 211], geben Anwendungsprogramme als ‚passive‘ Betriebsmittel lediglich Algorithmen für die akti-

ven Betriebsmittel vor (s. Abbildung 3-16). Betriebsmittel können zu komplexeren Betriebsmitteln, den Anwendungssystemen, zusammengesetzt werden.

Aus Sicht der IT-Produktion zeigt sich insbesondere die Unterscheidung der Betriebsmittel hinsichtlich ihrer Verwendung relevant. Die Betriebsmittel können einerseits Gegenstand des Betriebs für den Kunden bzw. Benutzer sein (Betriebsmittel als Gegenstand des Betriebs). In diesem Fall werden die Betriebsmittel gegebenenfalls durch den Dienstleister bereitgestellt und anschliessend vom Kunden bzw. Benutzer zur Datenverarbeitung genutzt. Gleichermassen benötigen aber auch Systemtechnik und -betrieb selbst Betriebsmittel zur Unterstützung ihrer Aufgaben (Betriebsmittel zur Unterstützung der Produktionsprozesse). Typische Beispiele für diese Betriebsmittel sind Softwaresysteme zur automatischen Bereitstellung von Kundensystemen.

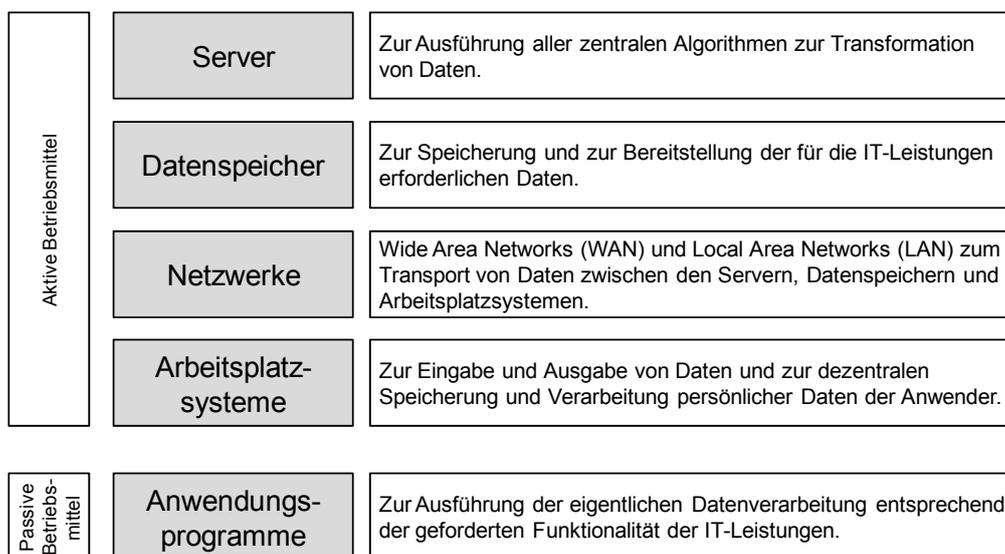


Abbildung 3-16: Wichtige Betriebsmittel der IT-Produktion [Zarnekow 2005, 115]

Innerhalb von klassischen Produktionssystemen besitzen die Eigenschaften Kapazität und Flexibilität Relevanz [Schweitzer 1994, 720ff.]. Die „Kapazität ist das Leistungsvermögen einer Produktiveinheit oder eines Arbeitssystems – beliebiger Art, Grösse und Struktur – in einem Zeitabschnitt“ [Zäpfel 1996, 74]. Die qualitative Kapazität gibt die potenziellen Möglichkeiten hinsichtlich der Erbringung alternativer Leistungen vor. Im Gegensatz dazu beschreibt die quantitative Kapazität das mengenmässige Leistungsvermögen [Kern 1990, 22]. Verschiedene Kapazitätsbegriffe für aktive Betriebsmittel zeigt Abbildung 3-17.

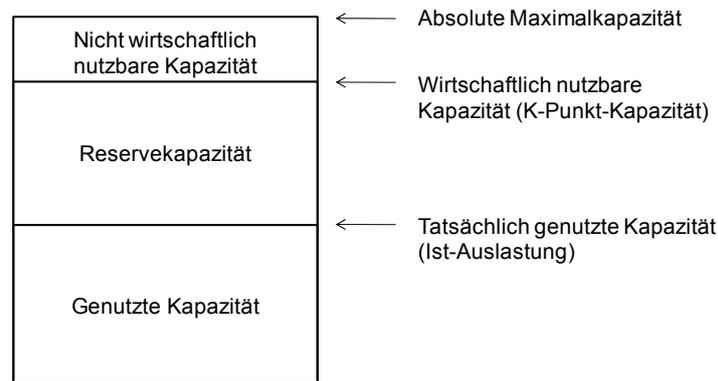


Abbildung 3-17: Kapazitäten aktiver Betriebsmittel in der IT-Produktion [in Anl. an Quinlan 1988, 254]

Die Maximalkapazität beschreibt diejenige Kapazität, die ein Betriebsmittel (theoretisch) bereitstellen kann. In der Praxis ist jedoch die wirtschaftlich nutzbare Kapazität (K-Punkt-Kapazität) relevant. Zum Beispiel nehmen bei Servern Antwortzeiten oberhalb der K-Punkt-Kapazität exponentiell zu, weswegen eine wirtschaftliche Nutzung dann nicht mehr möglich ist [Zarnekow 2005, 129]. Schliesslich entspricht die tatsächlich genutzte Kapazität der Ist-Auslastung des Betriebsmittels.

Neben der Kapazität stellt die Flexibilität der Betriebsmittel eine weitere wichtige Eigenschaft dar. Ebenso wie bei der Kapazität kann zwischen qualitativer und quantitativer Flexibilität unterschieden werden [Zäpfel 1982, 14f.]. Die qualitative Flexibilität beschreibt, inwiefern Betriebsmittel für andere Zwecke eingesetzt werden können. Im Gegensatz dazu bezieht sich die quantitative Flexibilität auf die Möglichkeit, flexibel auf mengenmässige Veränderungen des Produktionsvolumens reagieren zu können. In der IT-Produktion werden drei Konzepte zur Erhöhung der Flexibilität von Betriebsmitteln²² verwendet: Standardisierung, Virtualisierung und Modularisierung von Betriebsmitteln [Zarnekow 2005, 131].

Exkurs: Der Grossteil der SAP-basierten Leistungen der T-Systems wird auf einer virtualisierten Betriebsmittelinfrastruktur erbracht, welche Server, Speicher und Rechenzentrumsnetze umfasst. Die Infrastruktur der T-Systems ersetzt eine gegebenenfalls im Vorfeld vorhandene Infrastruktur des Kunden. Sie setzt sich aus homogenen Servern zusammen, die bei geändertem Bedarf flexibel hinzugefügt oder entfernt werden können. Die Kapazität der SAP-Server wird in der normierten Leistungseinheit SAPS spezifiziert. Neben der Rechenleistung der Server ist für die Leistungsfähigkeit eines Gesamtsystems auch der Datendurchsatz der Speichersysteme relevant. Die Virtualisierung der Betriebsmittel führt dazu, dass von der vorhandenen nutzbaren physischen Kapazität ein Teil durch die Virtualisierungssoftware genutzt wird (,Virtualisierungs-Overhead'). Trotz dieses Nachteils überwiegen die Vorteile der Virtualisierung wie Flexibilität und verbesserte Auslastung der Betriebsmittel.

²² Eine ausführliche Darstellung der Konzepte gibt [Zarnekow 2005, 131f.].

3.4.2.4 Service Level Agreement

Unter Service Level Agreements (SLA) werden kennzahlenbasierte Vereinbarungen der Dienstleistungsqualität zwischen Kunden und IT-Dienstleister verstanden [Burr 2003, 43]. Der Grad der Leistungsqualität (Service-Level) wird durch die Definition der Leistung, deren Darstellbarkeit als Kennzahl, die Messmethode, Ersteller und Empfänger der Leistung sowie die Erstellungsfrequenz und das Leistungsniveau beschrieben [Lewandowski & Mann 2000, 227]. Der primäre Zweck der SLA liegt in der Standardisierung und Messung der Dienstleistungsqualität [Burr 2003, 34]. Die SLA enthalten häufig auch Art und Umfang der Sanktionen, die bei Verletzung der Service-Levels eintreten [Schrey 2000, 154].

Innerhalb der IT-Produktion bezieht sich ein SLA auf ein Fertigungsprodukt. Durch das SLA werden einerseits technische Qualitätseigenschaften der Betriebsmittel (z. B. Antwortzeit der Systeme) und andererseits prozessorientierte Qualitätseigenschaften der IT-Leistungen (z. B. Reaktionszeit eines Service-Technikers) und der Bereitstellungsprozesse (z. B. Bereitstellung eines Desktops) definiert [Mayerl 2001, 47ff.].

Exkurs: Die Swisscom IT Services erzeugt unter anderem für die logistischen Leistungen der ‚Managed Workplace Services‘ (z. B. Bereitstellung eines Desktop-Geräts) einen monatlichen Service-Level-Report für die Muttergesellschaft (s. Abbildung 3-18). In der Darstellung werden die Toleranzwerte („SLA-Vorgabe“) und Messungen („Erfüllung“) für die Bereitstellung, den Rückbau und den Umzug der Arbeitsplatzsysteme hervorgehoben. Die Messgrößen werden danach differenziert, ob bereits ein Arbeitsplatzsystem vorhanden ist („Workplace New“ oder „Existing“) und der Benutzer der Leistungen ein neuer oder bestehender Mitarbeiter ist („Staff New“ oder „Existing“).

Kunde:	Swisscom Schweiz AG						
Auswertung:	Change Management, Ordering						
Messperiode:	Juni 2008						
							Mo-Fr 07:00-18:00 h
Messsystem:	ARS (Order Management System)						
Messung:	Target-Date Agreed der Auftragsarten						
Eingehalten:	Target-Date Agreed = Eingehalten						
Change Management, Ordering	SLA Vorgabe		Erfüllung			Bewertung	Bem.
Auftragsart	Bearbeitungszeiten	%	erzeugte Order	eingehalten	%		
Workplace New, Staff Existing	10 Arbeitstage		229	217			
Workplace New, Staff New	10 Arbeitstage		116	112			
Workplace Existing, Staff Existing	10 Arbeitstage		96	94			
Workplace Existing, Staff New	10 Arbeitstage		31	28			
Workplace Shutdown	3 Arbeitstage		113	104			
WP Moving, Staff Moving (local)	5 Arbeitstage		91	86			

*Abbildung 3-18: Auszug aus dem Service-Level-Report der Swisscom IT Services
[Quelle: Swisscom IT Services]*

3.4.2.5 Kundenauftrag

Der Bezug von Fertigungsprodukten wird über Kundenaufträge geregelt. Im juristischen Sinne handelt es sich bei den Kundenaufträgen – analog zu Mietverträgen – um Dauerschuldverhältnisse zwischen Kunde und Dienstleister [Fabri 1986, 118].

Definition: Innerhalb der IT-Produktion legt der Kundenauftrag zwischen Kunde und Dienstleister die zu beziehenden Fertigungsprodukte fest, welche über eine befristete oder unbefristete Dauer bezogen werden. Darüber hinaus verweist er auf geltende Qualitätseigenschaften für die Fertigungsprodukte, die in SLA vereinbart werden, enthält Preiskonditionen und legt Abnahmemengen oder -werte fest [Krcmar 2005, 385].

Bezogen auf die IT-Produktion muss die Differenzierung zwischen Rahmen- und Einzelaufträgen vorgenommen werden. Ein *Rahmenauftrag* trifft grobe Aussagen bezüglich der Art und Menge der genutzten Fertigungsprodukte. Er ist vergleichbar mit den Rahmenaufträgen in der industriellen Produktion, welche die Gesamtmenge oder den Gesamtwert an zu beziehenden Erzeugnissen zwischen Kunde und Produzent inklusive des Abnahmezeitraums festlegen. Sie enthalten einzelne Positionen mit Materialien, welche zu den Verkaufskonditionen des Rahmenauftrags abgerufen werden können. Der Kunde sichert sich damit günstige Lieferkonditionen und garantierte Lieferbereitschaft. Auf der anderen Seite profitiert der Produzent von garantierten Mindestabnahmemengen und einer verbesserten Planbarkeit [Phillipson & Schotten 1998, 237f.; Schuh & Schmidt 2006, 154].

Beispiel: Zum Bezug der ‚Managed Workplace Services‘ werden zwischen Kunde und IT-Dienstleister Rahmenaufträge geschlossen. Diese Aufträge enthalten ein grobes Mengengerüst für die Anzahl der zu erbringenden Fertigungsprodukte. Sie enthalten zum Beispiel die Anzahl der erwarteten Desktop-Benutzer und dazu erforderlichen Fertigungsprodukte unter Angabe einer Schwankungsbreite. Bestellt ein Benutzer ein Arbeitsplatzsystem inklusive der dazugehörigen Dienstleistungen, kann dieser Sachverhalt als individuelles Leistungsverhältnis (Einzelauftrag) auf Basis des Rahmenauftrags interpretiert werden.

Im Unterschied zum Rahmenauftrag legt der *Einzelauftrag* den Bezug von Fertigungsprodukten nach genau Art und Menge fest. Ein Einzelauftrag kann auf der Grundlage eines Rahmenauftrags abgeschlossen werden oder für sich allein Gültigkeit besitzen. Er löst die Bereitstellung der für ein Fertigungsprodukt erforderlichen Betriebsmittel aus und initiiert deren Betrieb inklusive der Betriebsprozesse, die autonom durch den IT-Dienstleister ausgelöst werden.

Beispiel: Der Betrieb eines SAP-Systems wird bei der T-Systems über einen Einzelauftrag abgebildet, der genaue Informationen zu Systemanzahl, Speicherbedarf und Betriebszeiten enthält. Der Auftrag führt zur Konfiguration des Systems, zur Migra-

tion der Daten und zum Beginn des Systembetriebs durch die lokale Delivery-Einheit.

3.4.2.6 Benutzermeldung

Die Inanspruchnahme von IT-Leistungen in der Phase des Betriebs kann durch Benutzermeldungen ausgelöst werden. Sie entspricht einem Abruf auf einen übergeordneten Kundenauftrag für ein Fertigungsprodukt.

Definition: Eine Benutzermeldung ist die Meldung eines Benutzers im laufenden Betrieb an den IT-Dienstleister. Sie kann zur Inanspruchnahme von IT-Leistungen führen, die durch den IT-Dienstleister erbracht werden. Die Benutzermeldung besitzt einen Bezug zu einem übergeordneten Vertrag sowie den darin vereinbarten Fertigungsprodukten und -leistungen.

In der Praxis werden Benutzermeldungen häufig über einen Service-Desk abgewickelt [Böttcher 2008, 122]. Beim Service-Desk handelt es sich um eine organisatorische Einheit, die Anfragen des Benutzers entgegennimmt und als „Primary Point of Contact“ des IT-Dienstleisters für den Benutzer agiert [Buchsein et al. 2008, 89].

Beispiel: Im Bereich der ‚Managed Workplace Services‘ der Swisscom IT Service können Benutzermeldungen über einen zentralen IT-Service-Desk per E-Mail, Fax oder Telefon angenommen werden. Der Schwerpunkt der Service-Desk-Aufgaben liegt auf der Behebung von Störungen. Können Störungen nicht durch die Service-Desk-Mitarbeiter behoben werden, leitet sie der Service-Desk an die zuständigen Produktionsbereiche (‚Second Level Support‘) weiter. Neben dem Service-Desk können Benutzermeldungen über ein Intranet-Portal abgesetzt werden. Das Portal ermöglicht zum Beispiel die Beauftragung von Umzügen von Arbeitsplatzsystemen.

3.4.2.7 Produktionsprozesse

Definition: Produktionsprozesse des IT-Dienstleisters dienen zur Erbringung der Leistungen, die mit einem Fertigungsprodukt verbunden sind. Wichtige Eigenschaften von Produktionsprozessen sind deren Durchlaufzeit und Ressourceninanspruchnahme. Es können zwei Arten von Produktionsprozessen unterschieden werden: Bereitstellungs- und Betriebsprozesse.

IT-Dienstleister entwickeln Betriebsmittel heute in der Regel nicht mehr selbst, sondern beschaffen Betriebsmittel-Komponenten und erstellen daraus komplexere Betriebsmittel, die zur Unterstützung der Geschäftsprozesse des Kunden genutzt werden [Böhmann 2004, 55]. Die Prozesse zur Erstellung von Betriebsmitteln für Fertigungsprodukte werden als Bereitstellungsprozesse bezeichnet. Sie werden durch die Systemtechnik ausgeführt.

Beispiel: Der Bereitstellungsprozess für ein neues SAP-System bei der T-Systems folgt einem standardisierten Vorgehen. Schon vor Vereinbarung des Kundenauftrags für das Fertigungsprodukt zum Betrieb des Systems erfolgt die Disposition relevanter Betriebsmittel-Komponenten (z. B. Server). Mit Kundenauftragsabschluss wird der Bereitstellungsprozess für das kundenspezifisch konfigurierte System ausgelöst. Derzeit sind noch einige manuelle Schritte im Prozess erforderlich (z. B. Konzeption, Konfiguration), langfristig soll der Prozess aber in zunehmenden Masse automatisiert werden.

Nach der Bereitstellung der Betriebsmittel erfolgt deren dauerhafter Betrieb. Es werden dabei durch den Systembetrieb Betriebsprozesse ausgeführt, welche der Erstellung von IT-Leistungen dienen. Durch diese Aktivität wird insbesondere die SLA-konforme Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel sichergestellt.

Beispiel: Ebenso wie für die Bereitstellungsprozesse gelten für die Betriebsprozesse in der T-Systems vordefinierte Prozesse. Für einige Prozesse wie die Archivierung von SAP-Belegen oder die Überprüfung der Datenbank existiert ein vordefinierter Betriebsplan, der auftragsgemässe Ausführungsintervalle vorgibt (s. Tabelle 3-6). Andere Betriebsprozesse werden nur einmalig, zum Beispiel durch den Benutzer, ausgelöst (z. B. Erstellung eines SAP-Benutzerkontos). Die einmaligen Prozesse sind teils vordefiniert, teils erst während der Durchführung bestimmbar. Letzteres betrifft vor allem Prozesse zur Behebung von zuvor unbekanntem Fehlern.

Aufgabe	Durchzuführendes Verfahren
Systemprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob das System auf nicht änderbar gesetzt ist
Transaktionsprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen von Transaktionen anhand der Liste mit gesperrten Transaktionen
Datenbankprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Wiederherstellen der Datenbank auf einem Testserver (Systemkopie)
Job-Prüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen aller geplanten Jobs und ermitteln, ob diese noch relevant sind
Archivierung	<ul style="list-style-type: none"> • Archivieren alter Transportdateien
Serviceverträge prüfen	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob es Nutzungsänderungen gibt • Prüfen, ob Ablauf den Verträgen entspricht • Information des Service Level Agreements überprüfen/pflegen
Kundenbericht erzeugen	<ul style="list-style-type: none"> • Datenbank-Wachstum und Hardware-Auslastung der letzten 12 Monate darstellen • Soll/Ist-Vergleich Datenbank Patches, SAP Kernel, Support Packages • Kundenhinweise aus EWA weiterleiten • Anzahl User darstellen

Tabelle 3-6: Auszug einer Verfahrensanweisung für vierteljährliche Betriebsprozesse eines SAP-Basis-Administrators [Quelle: T-Systems]

3.4.2.8 Arbeitsplatz

Definition: Arbeitsplätze sind organisatorische Einheiten des IT-Dienstleisters, die Bereitstellungs- und Betriebsprozessen ausführen. Eine wichtige Eigenschaft von

Arbeitsplätzen ist deren Kapazität. Es können zwei Arten von Arbeitsplätzen unterschieden werden: Technicarbeitsplätze und Betriebsarbeitsplätze.

Technicarbeitsplätze sind Teil der Systemtechnik und zuständig für die Ausführung der Bereitstellungsprozesse. Demgegenüber sind die Betriebsarbeitsplätze im Systembetrieb verantwortlich für die Ausführung der Betriebsprozesse. Die Kapazität der Technik- und Betriebsarbeitsplätze wird durch Personal und unterstützende Betriebsmittel bestimmt. Die Personalkapazität des Personals hängt von unterschiedlichen Faktoren ab (z. B. Krankheit, Urlaub, Weiterbildung). Analog zur konventionellen Produktion wird die Grundkapazität des Personals primär durch die Anzahl von Schichten bestimmt [Schönsleben 2007, 685]. Die Effizienz der Arbeitsplätze korreliert sowohl mit der Personaleffizienz als auch mit deren methodischer Unterstützung (z. B. Standardisierung oder Automatisierung von Arbeitsgängen). Bei den unterstützenden Betriebsmitteln, die Bestandteil der Arbeitsplätze sind, handelt es sich zum Beispiel um IT-Systeme zur Systemüberwachung oder Workflow-Systeme zur automatischen Ausführung von Bereitstellungsskripten für andere Betriebsmittel, welche die technische Leistung eines Fertigungsprodukts liefern.

Exkurs: Da die Personalkapazität für die Bereitstellung von Geräten beim Endbenutzer flexibel an kurzfristige Auftragsschwankungen angepasst werden muss, nutzt die Swisscom IT Services bis zu 20 % externe Mitarbeiter im Bereich ‚Field-Service‘. Diese externen Mitarbeiter können den ‚Field-Service‘ mit einem Planungsvorlauf von wenigen Tagen dynamisch unterstützen.

3.5 Problemfelder der IT-Produktion

Die Problemfelder der IT-Produktion resultieren einerseits aus dem Wandel der IT-Organisationen von internen betrieblichen Funktionen zu (unternehmensexternen) Dienstleistungsbetrieben [Zarnekow et al. 2005a, 10]. Zum anderen führen veränderte Kundenbedürfnisse zu neuen Fragestellungen für die IT-Dienstleister [Böhmman et al. 2005]. Die Bedürfnisse verändern sich von technikzentrierten Fertigungsprodukten zu integrierten Bündeln von Fertigungsprodukten [Zarnekow et al. 2005a, 17]. Für die IT-Dienstleister ergeben sich vier Hauptproblemfelder (s. Tabelle 3-7), die aus den Fallstudien und den bisherigen Arbeiten mit IT-Dienstleistern im CC IIM gewonnen wurden (s. Kapitel 1.4).

Problemfeld	Beschreibung
Unsicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Grosse Mengenschwankungen bei zu erbringenden Fertigungsprodukten, IT-Leistungen und dazu erforderlichen Betriebsmitteln (infolgedessen Über-/unterkapazitäten). Unsicherheit bezüglich der Ausführungszeitpunkte und -zeiträume von Fertigungsprodukten, IT-Leistungen und Bereitstellungszeitpunkten von Betriebsmitteln (z. B. teilweise im Vorfeld unbekannte Kundenauftragslaufzeiten für Fertigungsprodukte) Dienstleistungsspezifische Integration externer Faktoren wie Benutzer, Kundendaten und -systeme erhöhen die Unsicherheit (z. B. vom Kunden verursachte Störungen, Prozesse mit Kundenintegration)

Komplexität	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Vielfalt von Fertigungsprodukten, IT-Leistungen und Betriebsmitteln (verschärft durch kurze Technologielebenszyklen) • Grosse Anzahl beteiligter Produktionsbereiche insbesondere bei hochintegrierten Fertigungsprodukten wie On-Demand-Produkten oder Ende-zu-Ende-Produkten (z. B. Server- und Speicherbetrieb im Rechenzentrum, Arbeitsplatzsysteme, WAN und LAN)
Unzureichende Prozesse zur Planung und Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> • Je Produktionsbereich und bereichsübergreifend existieren keine einheitlichen oder gar keine Planungs- und Steuerungsprozesse (betrifft insbesondere kurzfristige Planung und Steuerung)
Unzureichende Datenstrukturen und Tools	<ul style="list-style-type: none"> • Keine einheitlichen Datenstrukturen zur Planung und Steuerung innerhalb eines Produktionsbereichs und bereichsübergreifend • Grosse Vielfalt an proprietären und eigenentwickelten Werkzeugen zur Unterstützung der Planung und Steuerung

Tabelle 3-7: Problemfelder der IT-Produktion

Unsicherheit

Vergleichbar mit der Kundenauftragsfertigung²³ in der Sachgüterproduktion unterliegt die IT-Produktion einer grossen Unsicherheit. Im Vorfeld der Beauftragung durch den Kunden besteht die Unklarheit, welche Volumina von Fertigungsproduktion, IT-Leistungen und dazu erforderlichen Betriebsmitteln benötigt werden. Zwar reduzieren Rahmenaufträge zwischen Kunde und Dienstleister ein Teil der Unsicherheit, aber vielfach – insbesondere in der Interaktion mit dem Benutzer – bleibt zum Beispiel der Auftragsinhalt auch kurzfristig unbekannt (z. B. Problembehebung). Als Folge der Unsicherheit verfügen Dienstleister über kostenintensive Bestände für bestimmte Betriebsmittel. Die Bestände führen unter anderem dazu, dass die Betriebskosten für Systeme einen Grossteil der Gesamtkosten der IT-Dienstleister ausmachen [McKinsey & Company 2008]. Die Unsicherheit beschränkt sich jedoch nicht auf die zu erstellenden Mengen, sondern betrifft auch die Ausführungszeitpunkte und -zeiträume der Prozesse. Zum Teil sind Kundenauftragslaufzeiten für Fertigungsprodukte im Vorfeld oder während der Nutzung durch den Kunden unbekannt, was die Ressourcenplanung erschwert. Kurzfristig zeigt sich aufgrund des Dienstleistungscharakters der Fertigungsprodukte die Unklarheit, wann ein Benutzer eine IT-Leistung innerhalb des zeitlichen Kundenauftragsrahmens beauftragt. Durch die Integration externer Faktoren in den Erstellungsprozess verschärft sich die Unsicherheit [Corsten & Gössinger 2007, 119], weswegen zum Beispiel Ausführungszeiten von kunden- bzw. benutzernahen Prozessen schwer abgeschätzt werden können.

Beispiel: Im Bereich der Managed Workplace Services der Swisscom IT Services existiert ein Self-Service-Portal für Benutzer. Über das Portal können die Benutzer Fertigungsprodukte und IT-Leistungen beauftragen. Die Bestellzeitpunkte der Fertigungsprodukte bzw. IT-Leistungen sind für die Mitarbeiter der Swisscom IT Services im Vorfeld nicht ermittelbar. Die Ausführungszeiten für die Aufträge bzw. Benutzermeldungen sind zum Teil erheblichen Schwankungen unterworfen. Dies gilt z. B.

²³ Auf diese Fertigungsform wird detaillierter in Kapitel 4.4 eingegangen.

für Field-Service-Aufgaben, deren Ausführungszeiten u. A. vom Benutzerstandort und lokalen Gegebenheiten beim Benutzer (z. B. eigene Peripherie-Geräte) abhängen können.

Komplexität

Neben der Unsicherheit stellt die Komplexität der IT-Produktion ein weiteres Problemfeld für IT-Dienstleister dar. IT-Dienstleister verfügen häufig über ein sehr breites Leistungsspektrum, da sie aus historischen Gründen mit sämtlichen IT-Aufgaben innerhalb eines Unternehmens betraut sind. Die Standardisierung der Leistungen führt bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Kundenbedürfnisse dazu, dass IT-Dienstleister über eine Vielzahl von Produktvarianten²⁴ verfügen. Aufgrund der teilweise kurzen Technologielebenszyklen der Betriebsmittel müssen viele verschiedene Typen gehandhabt werden. Auch in der operativen Abwicklung ergeben sich besondere Herausforderungen in der Bevorratung und Beschaffung unterschiedlicher Geräte-Modelle und Ersatzteilen, um zum Beispiel Lieferengpässe zu vermeiden. Vergleichbar mit anderen Dienstleistungsbranchen wie der Versicherungswirtschaft führen kundenindividuelle Merkmale für Produkte (z. B. Benutzerkennung, Kundenstandort etc.) ebenfalls zu einer Erhöhung der Komplexität in der IT-Produktion. Eine zusätzliche Steigerung der Komplexität ergibt sich aus dem Wandel der Produktbedürfnisse der Kunden zu komplexen, integrierten Fertigungsprodukten [Zarnekow et al. 2005a, 22]. Beispiele hierfür sind die „Software-as-a-Service“-Dienstleister wie [Salesforce.com](http://www.salesforce.com)²⁵. [Salesforce.com](http://www.salesforce.com) bietet ein Fertigungsprodukt für das Customer Relationship Management an, das über das Web genutzt werden kann und sämtliche dazu notwendige Leistungen (z. B. Server- und Speicherkapazitäten) bündelt. Andere Beispiele sind Telekommunikationsanbieter²⁶, die Video-On-Demand anbieten und sowohl Netz- als auch Rechenzentrumsbetrieb für die Video-On-Demand-Anwendungen gewährleisten. Die komplexen Fertigungsprodukte erfordern die Beteiligung unterschiedlicher Produktionsbereiche an der IT-Produktion, die gemeinsam koordiniert werden müssen.

Beispiel: Mit dem zunehmenden Kundenbedürfnis nach integrierten IT- und TK-Leistungen ergab sich für die T-Systems im Jahr 2007 die Notwendigkeit für eine Reorganisation. Die Produktionsbereiche für IT- und TK-Leistungen wurden in einer gemeinsamen IKT-Fabrik gebündelt. Existierten bisher für beide Teilbereiche separate Service-Kataloge, wird mittlerweile ein einheitlicher Katalog angestrebt, der integrierte Leistungen enthält. Aus den integrierten IKT-Leistungen resultiert für T-Systems die Notwendigkeit einer bereichsübergreifenden Koordination der Leistungserstellung, die Rechenzentrums-, Arbeitsplatz-, Netzleistungen, etc. umfasst.

²⁴ Nach Kenntnisstand des Autors verfügen einige IT-Dienstleister über mehrere 1.000 katalogisierte Fertigungsprodukte.

²⁵ <http://www.salesforce.com>, abgerufen am 24.02.2009.

²⁶ <http://www.swisscom.ch/res/tv/vod/index.htm>, abgerufen am 24.02.2009.

Unzureichende Planung und Steuerung

Schliesslich stellen neben der Unsicherheit und der Komplexität auch die bisher genutzten Prozesse, Datenstrukturen und Tools für die PPS ein Problemfeld für die IT-Dienstleister dar. Aufgrund der starken Trennung der unterschiedlichen Produktionsbereiche in der Vergangenheit verfügen die Bereiche über uneinheitliche Planungs- und Steuerungsprozesse. Die Unterschiede zwischen den Bereichen erschweren die Erstellung von integrierten Fertigungsprodukten und verhindern eine integrierte Planung und -steuerung zugunsten einer bereichsbezogenen Planung. Letztere resultiert einerseits in hohen Beständen und andererseits in Engpässen aufgrund fehlender Koordination zwischen Bereichen. Es kommt erschwerend hinzu, dass die unterschiedlichen Planungsebenen schlecht miteinander verbunden sind und zum Beispiel Informationen zu Kundenauftragsabschlüssen erst kurz vor Kundenauftragsbeginn an die IT-Produktion gelangen. Die IT-Produktion kompensiert die Planungsschwächen durch vergangenheitsbezogene Planungen in den jeweiligen Produktionsbereichen. Gerade in der kurzfristigen Planung und Steuerung zum Beispiel im Betrieb existieren teilweise keine Prozesse zur Planung und Steuerung.

Exkurs: Bei dem Dienstleister Beta GmbH²⁷ wurde ein Roll-Out einer neuen Anwendung auf 15.000 Arbeitsplatzgeräten in Europa per Remote-Verteilung geplant. Innerhalb der Planung, die der Bereich ‚Application Management‘ verantwortete, erfolgte eine unzureichende Abstimmung mit anderen Produktionsbereichen. Dies hatte zur Folge, dass die Anwendung zwar verteilt werden konnte, jedoch aufgrund von zu wenig Hauptspeicher in den Geräten nicht lauffähig war. Als Konsequenz aus dem Planungsfehler mussten Service-Techniker kurzfristig vor Ort bei den Benutzern Speichererweiterungen installieren. Aufgrund des kurzfristigen Bedarfs an Hauptspeicher und an Service-Technikern wurden hohe Kosten verursacht.

Unzureichende Datenstrukturen und Tools

Die Zahl der Tools zur Unterstützung der Produktion ist zum Teil erheblich. Innerhalb der Forschung am Kompetenzzentrum ‚Industrialisiertes Informationsmanagement‘ zeigte die Betrachtung der Tool-Landschaften der Dienstleister, dass sie teilweise über 100 und mehr unterschiedliche Werkzeuge verfügen, die vergleichbar mit den Insellösungen in der Industrie vor der Einführung von ERP-Systemen sind [Roth 2008, 64]. Durch die Toolvielfalt und deren proprietäre Datenstrukturen wird die einheitliche Sicht auf Information der IT-Produktion und damit die Planung und Steuerung der IT-Produktion erschwert.

Exkurs: Ein Ziel der Prototyp-Projekts des CC IIM bei dem IT-Dienstleister Alpha GmbH (s. Kapitel 5) bestand in der Verbesserung der Transparenz innerhalb der IT-Produktion. Auf der Basis eines einheitlichen Datenmodells für alle Produktionsbe-

²⁷ Der Name wurde anonymisiert.

reiche sollte eine bereichsübergreifende Koordination zur Erstellung von komplexen Fertigungsprodukten ermöglicht werden. Zu diesem Zweck wurde ein bestehendes ERP-System (SAP R/3) genutzt, welches jeden Produktionsbereich unterstützt und neben Produktionsfunktionalitäten auch andere betriebswirtschaftliche Funktionen (z. B. Controlling) bietet.

3.6 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde die IT-Produktion als Gegenstandsbereich des operativen Produktionsmanagement näher betrachtet. Es wurden dazu zunächst zwei detaillierte Fallstudien bei der T-Systems und Swisscom IT Services dargestellt und schliesslich die grundsätzlichen Eigenschaften der IT-Produktion – aufbauend auf den konzeptionellen Grundlagen (s. Kapitel 2) und den Fallstudien – erläutert. Das Verständnis des Gegenstandsbereichs bildet die Voraussetzung für die Entwicklung eines Referenzmodells zur operativen Planung und Steuerung der IT-Produktion. Danach erfolgte die Betrachtung der Problemfelder der IT-Produktion, die im nachfolgenden Kapitel zur Generierung von Anforderungen an das Konzept genutzt werden.

Die beiden betrachteten Unternehmen erstellen jeweils komplexe Fertigungsprodukte für ihre Kunden. In den vergangenen Jahren haben sie ihre Leistungen standardisiert und durch Kataloge dokumentiert. Langfristig sollen 80 % der angebotenen Fertigungsprodukte standardisiert sein. Innerhalb der IT-Produktion wurden viele Prozesse bereits automatisiert (z. B. Bereitstellung von SAP-Systemen).

Aus den Fallstudien und dem Forschungsstand im CC IIM leiten sich folgende kritische Problemfelder der Praxis für die Gestaltung der PPS ab: Unsicherheit und Komplexität in der IT-Produktion, unzureichende Prozesse zur Planung und Steuerung der IT-Produktion sowie unzureichende Datenstrukturen und Tools zur Unterstützung der Planung und Steuerung.

4 Produktionsplanung und -steuerung der IT-Produktion

Dieses Kapitel bildet mit der Herleitung eines Konzepts zur operativen Planung und Steuerung der IT-Produktion den Kern der vorliegenden Arbeit. Zunächst werden die Anforderungen an das Konzept dargestellt. Aufbauend auf diese Betrachtung wird das Konzept in zwei Stufen erläutert. Zunächst wird ein Grobüberblick gegeben und anschliessend eine Detailbetrachtung vorgenommen. Der Schwerpunkt der Ausführungen liegt auf Aufgaben, Prozesse und Datenstrukturen.

Zu Beginn wird ein grober Konzeptüberblick gegeben, welcher die Gesamtzusammenhänge darstellt. Danach werden die Bausteine des Konzepts im Detail betrachtet. In Anlehnung an bestehende Arbeiten zur PPS in der Wirtschaftsinformatik [z. B. Kurbel 2005] erfolgt die Detailbetrachtung zunächst ausgehend von den Datenstrukturen des Konzepts und bevor danach die Aufgaben im Einzelnen dargestellt werden.

Eine erste Version des Konzepts wurde zunächst auf Basis von Praxisprojekten und Interviews im CC IIM entwickelt und anschliessend in einem Praxisprojekt bei dem IT-Dienstleister Alpha GmbH von August 2007 bis August 2008 angewandt (s. Kapitel 5). Anschliessend wurden die in Kapitel 3 aufgeführten Fallstudien aufgenommen, analysiert und als Ausgangspunkt für ein revidiertes Konzept genutzt, das in diesem Kapitel vorgestellt wird.

4.1 Anforderungen an das zu entwickelnde Konzept

Die in Kapitel 3.5 genannten Problemfelder und deren negativer Einfluss auf die IT-Produktion führen zu der Notwendigkeit, Konzepte für die PPS der IT-Produktion zu entwickeln. Aus den Problemfeldern werden nachfolgend daher die wesentlichen Anforderungen für das in der Arbeit vorgestellte Konzept abgeleitet. Auf Basis der Problemfelder ergeben sich sechs Hauptanforderungen der PPS von IT-Dienstleistungen (s. Tabelle 4-1).

Hauptanforderung	Beschreibung
Berücksichtigung der Spezifika der Produktion von Fertigungsprodukten	<ul style="list-style-type: none"> Berücksichtigung der Spezifika der Erstellung von Dienstleistungen, wie zum Beispiel externe Faktoren Berücksichtigung der Spezifika der Erstellung von Fertigungsprodukten, wie zum Beispiel zeitraumbezogene Kundenaufträge und Betriebsmittelbestände
Berücksichtigung von mittel- und kurzfristige Planung und Steuerung	<ul style="list-style-type: none"> Sowohl Unterstützung der mittel- als auch kurzfristigen Planungs- und -steuerungsebene zur Gewährleistung der adäquaten Ausnutzung von Ressourcen und kurzfristiger Einhaltung der Service Level Agreements
Integrierte Betrachtung von Systemtechnik und Systembetrieb	<ul style="list-style-type: none"> Integrierte Planung und Steuerung der Bereitstellung und des Betriebs von Betriebsmitteln zur Erstellung von Fertigungsprodukten Berücksichtigung der Interdependenzen zwischen Bereitstellung und Betrieb
Umgang mit der Komplexität der Fertigungsprodukte	<ul style="list-style-type: none"> Zunehmende Komplexität der Fertigungsprodukte führt zu steigendem Koordinationsbedarf zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen

Umgang mit Variantenvielfalt	<ul style="list-style-type: none"> • Zunehmende Standardisierung der IT-Dienstleistungen und gleichzeitig individuelle Kundenwünsche, die zu vielen Leistungsvarianten führen
Durchgängige Systemunterstützung	<ul style="list-style-type: none"> • Einheitliche Referenzmodelle (Aufgaben, Prozesse, Daten und Funktionen) als Voraussetzung für den Systementwurf bzw. die Nutzung von Standardsystemen

Tabelle 4-1: Hauptanforderungen an die Planung und Steuerung der IT-Produktion

Berücksichtigung der Spezifika der Produktion von Fertigungsprodukten

Im Konzept müssen die spezifischen Merkmale der Dienstleistungsproduktion berücksichtigt werden. Analog zur industriellen Produktion kann auch die Erstellung von Dienstleistungen als ein Produktionssystem verstanden werden, wobei die Dienstleistung der Output aus der Kombination von Produktionsfaktoren darstellt [Fandel & Blaga 2004; Corsten & Gössinger 2007, 110ff.]. Im Unterschied zur industriellen Produktion sind in den Erstellungsprozess der Dienstleistung jedoch externe Faktoren integriert [Fandel & Blaga 2004]. Für das operative Management der IT-Produktion bedeutet dieser Sachverhalt zunächst, dass es nicht ausreicht, Systemtechnik und -betrieb zu planen und zu steuern. Vielmehr muss auch die Erstellung der Fertigungsprodukte als Output der IT-Produktion selbst Gegenstand des Managements werden. Während Systemtechnik und -betrieb eine betriebsmittelorientierte Sicht auf die IT-Produktion verfolgen, muss eine ‚Produkterstellung‘ die auftragsgemässe Erstellung von Fertigungsprodukten für unterschiedlich Kunden bzw. Benutzer ermöglichen.

Darüber hinaus gilt es externe Faktoren in der IT-Produktion zu berücksichtigen. Bei IT-Dienstleistern sind diese Faktoren zum Beispiel Benutzer von Betriebsmitteln [Böhmann 2004, 83]. Durch die Einbindung von externen Faktoren in die IT-Produktion erhöht sich die Unsicherheit in der Planung und Steuerung für den IT-Dienstleister. Es können zum Beispiel Benutzer in Bereitstellungsprozesse involviert sein und Verzögerungen in der Bereitstellung verursachen. Die Unsicherheit kann in der Planung und Steuerung durch Erfahrungswerte reduziert werden. Die PPS sollte daher Erfahrungswerte nutzen. Ein Beispiel hierfür sind unterschiedliche Planwerte für Durchlaufzeiten.

Eine Besonderheit in der Produktion von Fertigungsprodukten betrifft den Zeitraum ihrer Erstellung. Zwischen Kunde und IT-Dienstleister werden in der Regel längerfristige Kundenaufträge vereinbart, in denen der zu erbringende Leistungsumfang spezifiziert wird [Ebel 2008, 735]. Aus Sicht der PPS müssen diese ‚Dauerschuldverhältnisse‘ (s. Kapitel 3.4.2.5) berücksichtigt werden. Diese Überlegung betrifft einerseits die Kundenaufträge selbst, andererseits aber auch Bestände von Betriebsmitteln, die zur Leistungserstellung genutzt werden. Änderungen an den bezogenen Fertigungsprodukten eines Kunden führen unter Umständen zu veränderten Betriebsmittelbeständen. Die PPS der IT-Produktion sollte folglich vorhandene Kundenauftrags- und Betriebsmittelbestände berücksichtigen. Zum Beispiel unterscheiden sich die Durchlaufzeiten

von Bereitstellungsprozessen für Serverkapazitäten, je nach dem, ob die Betriebsmittel erstmalig konfiguriert oder lediglich erweitert werden.

Beispiel: Die Verträge für die ‚Managed Workplace Services‘ der Swisscom IT Services verfügen üblicherweise über eine Laufzeit von drei Jahren. Danach hat der Kunde die Möglichkeit, den Vertrag zu verlängern. Der Vertrag enthält die Art der Fertigungsprodukte und ein präzises Mengengerüst (z. B. 100 zu betreuenden Arbeitsplatzsysteme). Sämtliche Änderungen (z. B. Arbeitsplatzumzug, Bereitstellung eines zusätzlichen Arbeitsplatzsystems) können während der Kundenauftragslaufzeit durch die Abteilungen bzw. Benutzer selbst über ein Intranet-Portal als elektronische Bestellung abgewickelt werden. Die Wahlfreiheiten des Benutzers werden allerdings durch den ursprünglichen Vertrag eingeschränkt.

Berücksichtigung von mittel- und kurzfristiger Planung und Steuerung

Die IT-Produktion kann mit der Kundenauftragsfertigung in Beziehung gesetzt werden (s. Kapitel 4.4). Während in der Produktion von Sachgütern auf Lager keine konkreten Aufträge vorliegen müssen, löst in der Kundenauftragsfertigung der Kundenauftrag die Produktion aus. Im Vorfeld des Kundenauftrags werden einige Produktbestandteile, die nicht kundenspezifisch sind, bereits auf Basis von Erwartungen produziert bzw. beschafft [Kurbel 2005, 207f.]. Die IT-Produktion ist insofern mit der Kundenauftragsfertigung vergleichbar, dass erst ein Kundenauftrag oder eine Benutzermeldung die eigentliche Leistungserstellung ausgelöst. Im Vorhinein kann der IT-Dienstleister lediglich kunden- bzw. benutzerunspezifische Betriebsmittel disponieren (z. B. Speicherkapazität) und ausreichend Personal bereithalten, um eine kurzfristige Lieferfähigkeit zu gewährleisten²⁸. Als Konsequenz sollte das Konzept zur PPS der IT-Produktion mittelfristig die Planung auf Basis von Absatzerwartungen erlauben, wobei die relevanten Komponenten zu berücksichtigen sind, die einen Grossteil der Kosten der Produktion ausmachen [McKinsey & Company 2008]. Auf kurzfristiger Ebene muss das Konzept die Abwicklung von Kundenaufträgen inklusive der daraus resultierenden Aktivitäten wie die Erstellung der IT-Leistungen ermöglichen. Aufgrund der Immaterialität der Fertigungsprodukte kommt der Einhaltung der Qualitätszusagen in den SLA zwischen Kunde und Dienstleister eine wichtige Bedeutung zu.

Beispiel: Da die Bereitstellung eines SAP-Systems bei der T-Systems sehr kurzfristig erfolgt, ist eine mittelfristige Planung sehr wichtig. Diese Planung basiert auf Absatzerwartungen für System- und Speicherkapazitäten, welche die kritischen Größen darstellen. Auf Basis der Planwerte wird die Beschaffung der Betriebsmittel im

²⁸ In der industriellen Produktion wird die Trennung zwischen kundenanonymer und kundenauftragsbezogener Abwicklung als ‚Kunden-Entkopplungspunkt‘ bezeichnet. Dabei handelt es sich um „diejenige Stelle in der betrieblichen Logistikkette [...], ab der die Aufträge bestimmten Kunden zugeordnet sind. Vor dem Kunden-Entkopplungspunkt werden die Aufträge kundenanonym aufgrund einer Absatzprognose abgewickelt.“ [Wiendahl 1999].

Bereich ‚Open System Service‘ bereits ausgelöst, wenn der Vertragsabschluss mit dem Kunden sehr wahrscheinlich ist. Die kundenspezifische Konfiguration erfolgt erst nach Kundenauftragsabschluss.

Integrierte Betrachtung von Systemtechnik und Systembetrieb

Dem Zusammenspiel zwischen Systemtechnik und -betrieb kommt innerhalb der IT-Produktion ebenfalls eine besondere Bedeutung zu. In der Bereitstellung oder bei Änderungen an Betriebsmitteln ergeben sich Interdependenzen zwischen Bereitstellung und Betrieb, die bereits in der Planung berücksichtigt werden müssen. Beispielsweise führen Verzögerungen in der Bereitstellung von Betriebsmitteln unter Umständen dazu, dass der Betrieb verspätet aufgenommen wird und Personalressourcen anderweitig genutzt werden könnten, weshalb eine integrierte Planung und Steuerung von Bereitstellung und des Betriebs von Betriebsmitteln zur Erstellung von Fertigungsprodukten notwendig ist. Dieser Sachverhalt kann mit der Problematik der Integration von PPS und IPS in der industriellen Produktion verglichen werden [Eversheim & Grünwald 1992].

Beispiel: Die Bereitstellung und der Betrieb eines SAP-Systems laufen bei der GDU SAP der T-Systems eng verzahnt ab. Der Zentralbereich GDU SAP ‚Architecture‘ übergibt der lokalen Delivery-Einheit, die für den Betrieb zuständig ist, ein ‚schlüsselfertiges‘ SAP-System. Die Bereitstellung umfasst unter anderem die Installation der Software, die Konfiguration, den Test und die Freigabe durch den Vertrieb. Zusätzlich wird für das Betriebsteam ein Betriebshandbuch erstellt, das sämtliche wichtigen Systemeigenschaften zusammenfasst.

Umgang mit der Komplexität der Fertigungsprodukte

Die zunehmende Komplexität der Fertigungsprodukte aufgrund der Beteiligung vieler Produktionsbereiche führt zu steigendem Koordinationsbedarf zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen. Die Fertigungsprodukte werden zunehmend nicht mehr als isolierte, systemnahe Leistungen wie Hosting oder Desktopbetreuung, sondern als integrierte Leistungsbündel zur Unterstützung von Geschäftsprozessen angeboten [Zarnekow et al. 2005a, 17]. Ein Beispiel hierfür sind die Ende-zu-Ende-Dienstleistungen, die vom Betrieb der Systeme im Rechenzentrum bis hin zu den Arbeitsplatzsystemen beim Benutzer eine Vielzahl von Einzelleistungen bündeln (s. Kapitel 3.4.1). Aufgrund der Beteiligung unterschiedlicher Produktionsbereiche ist eine zentrale Koordination zur Erstellung von komplexen Fertigungsprodukten erforderlich. Zu diesem Zweck wurden in der konventionellen Produktion dezentrale PPS-Konzepte entwickelt [Zäpfel 1996, 227].

Beispiel: Bei der Erstellung der ‚Dynamic SAP Services‘ der T-Systems sind neben dem Bereich ‚GDU SAP‘ für die Bereitstellung und den Betrieb des SAP-Systems auch die Bereiche ‚Open System Services‘ und ‚Infrastructure & Architecture Servi-

ces‘ beteiligt. Während der Open System Services-Bereich für die Server- und Speichersysteme verantwortlich ist, betreibt der Infrastructure & Architecture Services-Bereich die Netzwerke innerhalb der Rechenzentren, welche die Server- und Speichersysteme untereinander aber auch mit dem WAN verbinden. Betriebsmittel am Kundenstandort wie LAN und Arbeitsplatzsysteme sowie das WAN zwischen Rechenzentren der T-Systems und Kundenstandort werden durch weitere Produktionsbereiche der T-Systems erbracht. Eine gemeinsame Bündelung dieser Leistungen zusammen mit den ‚Dynamic SAP Services‘ zu noch komplexeren Fertigungsprodukten (Ende-zu-Ende-Produkte) findet derzeit noch nicht statt. Die Restrukturierung der T-Systems im Jahr 2007, bei der alle Produktionsbereiche in einer zentralen ‚Fabrik‘ zusammengefasst worden sind, deutet jedoch auf die weitergehende Integration der Leistungen hin.

Umgang mit Variantenvielfalt

Die Anbieter industrieller IT-Dienstleistungen standardisierten ihre Fertigungsprodukte in der Vergangenheit im umfangreichen Masse mit dem Ziel, die Modularisierung von Fertigungsprodukten und die Wiederverwendung einzelner Komponenten zu verknüpfen. Um individuellen Kundenbedürfnissen gerecht zu werden, wurden – analog zum Ansatz des ‚Mass Customization‘ – Produktvarianten gebildet [Böhmman et al. 2005]. Diesem Trend folgend sollte die PPS der IT-Produktion auf die Produktion von Standardfertigungsprodukten ausgerichtet sein. Dieser Ansatz schliesst die kundenindividuelle Konstruktion aus, wie sie bei Kundenauftragsfertigern üblich ist [Schuh & Schmidt 2006]. An die Stelle der kundenindividuelle Konstruktion sollten andere geeignete Verfahren, wie die Variantenkonfiguration, treten [Schönsleben 2007, 367ff.].

Beispiel: Bei Swisscom IT Services wurde Anfang des Jahres 2004 ein Standardleistungsportfolio definiert, das sowohl für den Vertrieb als auch für die Produktion bindend ist. Während derzeit noch einige Leistungen kundenspezifisch sind, strebt das Unternehmen langfristig eine Vergrößerung des Anteils von Standardleistungen am Umsatz auf 60 bis 80 % an.

Durchgängige Systemunterstützung

In der industriellen Produktion werden seit Jahrzehnten bereichsübergreifende Informationssysteme (PPS-/ERP-Systeme) genutzt (wie SAP R/3), die mittels Referenzmodellen an die betriebliche Umgebung angepasst werden können [Hansmann & Neumann 2005]. In der IT-Produktion existieren bisher keine Referenzmodelle für die PPS (s. Kapitel 2.4.2). Innerhalb dieser Arbeit sollten daher Referenzmodelle entwickelt werden, welche die Entwicklung neuer oder Anpassung existierender Informationssysteme zur Unterstützung der Aufgaben des operativen Managements ermöglichen.

Exkurs: Anfang 2007 wurde bei der Swisscom IT Services ein neues, bereichsübergreifendes Datenmodell für Fertigungsprodukte eingeführt, das sowohl die Ver-

triebs- als auch die Produktionssicht abbildet. Der Treiber hinter dem Projekt war vor allem der Controlling-Bereich, der dadurch zum Beispiel eine verursachungsgerechte Produktkalkulation ermöglichen wollte.

4.2 Konzeptüberblick

Im Folgenden wird ein Überblick über das Konzept gegeben. Es besteht aus einzelnen Konzeptbausteinen, die durch einen übergreifenden Prozess verbunden sind. Die Bausteine basieren jeweils auf den vorhandenen PPS- bzw. IPS-Konzepten.

4.2.1 Bausteine der Produktionsplanung und -steuerung

Die Grundstruktur der PPS der IT-Produktion entspricht aufgrund der Vielzahl der beteiligten Produktionsbereiche einer dezentralen PPS-Struktur. Diese Struktur scheint besonders dann sinnvoll, wenn die Organisationsstrukturen in der Produktion verteilt sind [Westkämper & Wiedemann 1996; Ramsauer 1997; Kuppinger & Gerster 2004]. Zentrale Planungsansätze verhalten sich bei verteilten Organisationen eher träge und die zentrale Steuerung reagiert zum Beispiel bei Störungen zu starr. Durch die Dezentralisierung des Planungssystems erhalten die dezentralen Bereiche eine stärkere Autonomie, wodurch die gesamte Planungskomplexität reduziert wird [Kaiser & Friedrich 1997].

Die Organisation der IT-Produktion ist dadurch gekennzeichnet, dass analog zur dezentralen Produktion verschiedene, unabhängige Bereiche an der Produktion beteiligt sind. Da die verschiedenen Bereiche gemeinsam an der Produktion integrierter Fertigungsprodukte mitwirken, ist die Grundstruktur der IT-Produktion vergleichbar mit dezentralen Produktionsinseln²⁹, die Materialien für ein gemeinsames Enderzeugnis erstellen. Im vorgeschlagenen PPS-Konzept existiert daher ebenfalls eine zentrale Planungs- und Steuerungsstelle, welche die unterschiedlichen Produktionsbereiche, die an der Produktion beteiligt sind, koordiniert. Diese ‚Produkterstellung‘ ist für die Entgegennahme und Koordination von Kundenaufträgen zuständig. Gleichsam prognostiziert sie den erwarteten, kundenauftragsanonymen Bedarf für Fertigungsprodukte innerhalb einer Absatzplanung. Demgegenüber sind die dezentralen Produktionsbereiche für die kundenauftragsübergreifende Erstellung der einzelnen Produktkomponenten wie WAN- oder Rechenzentrums-Produkte verantwortlich. Zu diesem Zweck existieren pro Produktionsbereich die Aufgabenbereiche ‚Systembetrieb‘ und ‚Systemtechnik‘. Während der Systembetrieb den Betrieb der jeweiligen bereichsspezifischen Betriebsmittel (z. B. Arbeitsplatzsysteme beim Kunden, WAN, Speicher-Systeme) ge-

²⁹ Als Gestaltungskriterium für die dezentralen Produktstrukturen gibt es zwei Grundprinzipien: Fertigungssegmente und Fertigungsinseln. Ein Fertigungssegment ist eine produktorientierte Organisationseinheit, die über möglichst geringe Leistungsverflechtungen zu anderen Segmenten verfügt. Hingegen werden in Fertigungsinseln jeweils ähnliche Materialien möglichst vollständig bearbeitet, die in ein Enderzeugnis einfließen [Nedess & Käselau 1998].

währleistet, ist die Systemtechnik für die Bereitstellung von Betriebsmitteln verantwortlich.

Grobstruktur der Produktionsplanung und -steuerung

Das dezentrale Produktionsplanungs- und -steuerungssystem der IT-Produktion setzt sich aus drei unterschiedlichen Bausteinen zusammen, die gemeinsam das Management der Produktion von Fertigungsprodukten ermöglichen (s. Abbildung 4-1):

- *Auftragsplanung und -steuerung (APS)*: Als zentrale Funktion ist die Auftragsplanung und -steuerung für die Produkterstellung zuständig; dazu gehört die Kundenauftragsabwicklung und -überwachung für Fertigungsprodukte. Darüber hinaus ermöglicht die APS die Ermittlung des zukünftigen, erwarteten Fertigungsproduktbedarfs. Die APS basiert auf bestehenden PPS-Konzepten (s. Kapitel 2.2).
- *Betriebsplanung und -steuerung (BPS)*: Die Betriebsplanung und -steuerung leistet die Planung der erwarteten IT-Leistungen, die kontinuierliche Annahme von Benutzermeldungen (z. B. Störungsbehebung) und die Beauftragung erforderlicher IT-Leistungen. Zusätzlich ist die BPS für die Planung und Steuerung des Vollzugs der IT-Leistungen verantwortlich. Die BPS beruht auf dem bestehenden Ansatz der IPS (s. Kapitel 2.3).
- *Technikplanungs- und -steuerung (TPS)*: Innerhalb eines Produktionsbereichs wird die Systemtechnik durch die Technikplanungs- und -steuerung unterstützt. Auf Basis von erwarteten und beauftragten Fertigungsprodukten hilft die TPS bei der Ermittlung des erforderlichen Betriebsmittelbedarfs sowie bei der Planung und Steuerung der notwendigen Bereitstellungsmassnahmen. Die TPS nutzt wie die APS den vorhandenen PPS-Ansatz (s. Kapitel 2.2).

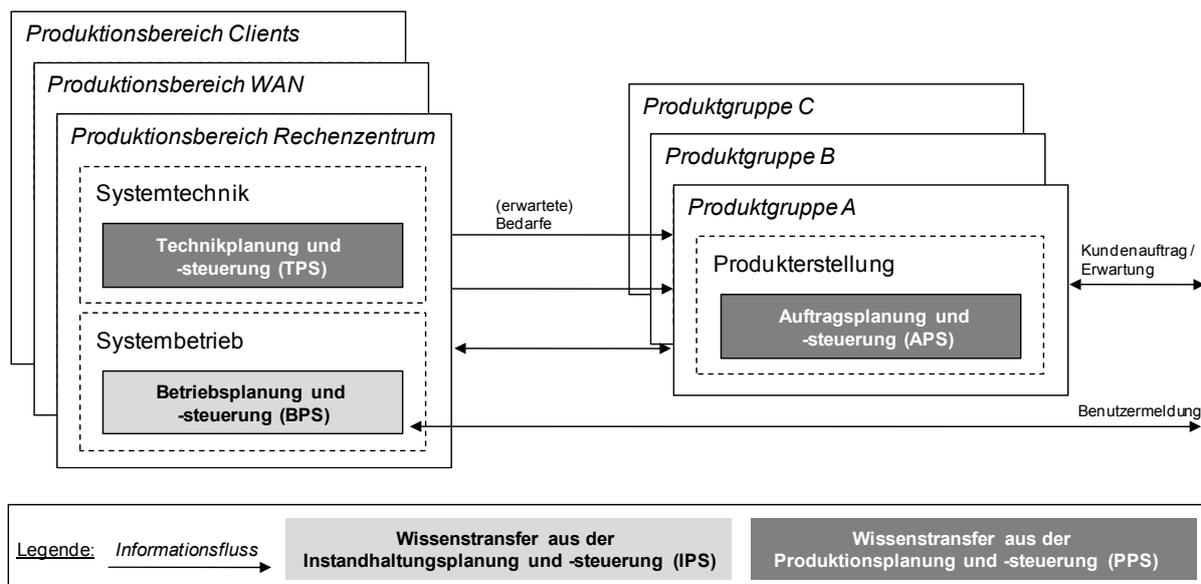


Abbildung 4-1: Grobstruktur der PPS der IT-Produktion

Als Koordinationsinstrument zwischen den Bausteinen dienen die Kundenaufträge. Sie werden von der APS zentral entgegengenommen und während der Kundenauftragsab-

wicklung in der TPS bzw. BPS auf die Einhaltung der Service Level Agreements hin überwacht. Unterschiedliche Kundenauftragsstatus unterstützen die übergreifende Koordination über die involvierten Produktionsbereiche sowie die Koordination zwischen den Aufgabenbereichen Systemtechnik und -betrieb innerhalb eines Produktionsbereichs.

Detailstruktur der Produktionsplanung und -steuerung

Die Aufgabenstruktur der einzelnen Bausteine entspricht grundsätzlich den PPS- bzw. IPS-Konzepten (s. Abbildung 4-2). Ein Unterschied besteht jedoch zum einen in den unterschiedlichen Planungsobjekten je Baustein. Während für die APS das zentrale Planungsobjekt das Fertigungsprodukt darstellt, sind die Betriebsmittel zentraler Gegenstand der TPS. Im Gegensatz dazu stehen in der BPS die notwendigen Betriebsmassnahmen in Form von IT-Leistungen im Zentrum der Planung.

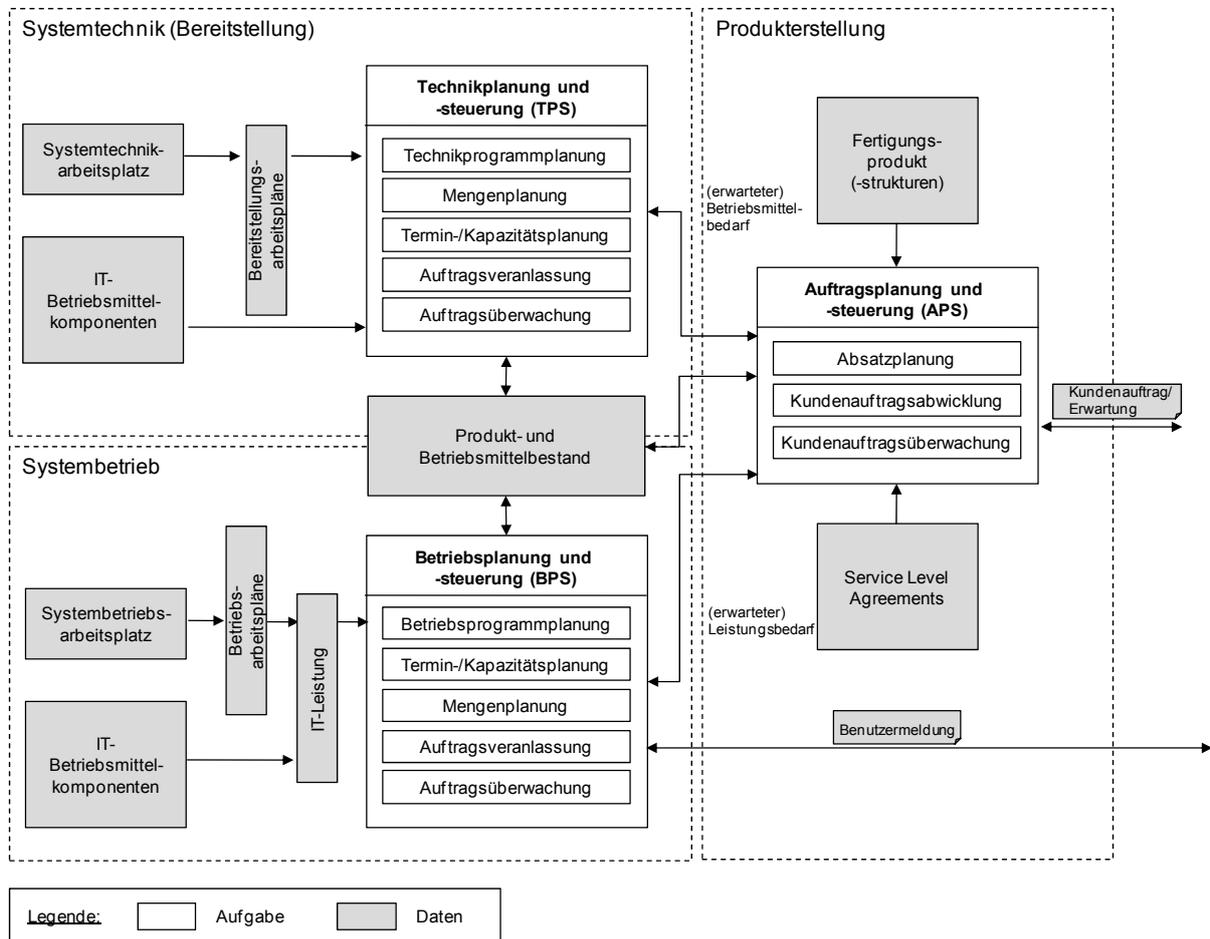


Abbildung 4-2: Detailstruktur der PPS der IT-Produktion

Die Struktur von TPS und BPS weist eine starke Ähnlichkeit auf. Die Programmplanung dient zur Prognose und Festlegung der jeweiligen Mengen des Planungsobjekts. Zur Ermittlung der Mengen an Komponenten wird die Mengenplanung genutzt. Die zeitliche Terminierung der Erstellung des Planungsobjekts und seiner Komponenten gehört schliesslich in den Aufgabenbereich der Terminplanung. Eng mit der Terminplanung verbunden ist die Kapazitätsplanung, welche die zur Erstellung erforderlichen

Kapazitätsbedarfe und -angebote abstimmt. Anschliessend erfolgt die Veranlassung der jeweiligen Aufträge und die Überwachung bzw. Steuerung ihrer Ausführung. Aufgrund der Konzept-Übertragung von der IPS auf die BPS wird die Mengenplanung nach der Termin- und Kapazitätsplanung eines Auftrags ausgeführt [Hackstein & Klein 1987; Eversheim & Grünewald 1992]. Die Herkunft der einzelnen Aufgaben der PPS der IT-Produktion aus bestehenden Konzepten zeigt Tabelle 4-6.

Die zentralen Stammdaten³⁰ bilden die Objektdaten zu Fertigungsprodukten, IT-Leistungen, Betriebsmittelkomponenten, Arbeitsplänen und Arbeitsplatzdaten. Als Bewegungsdaten der PPS der IT-Produktion fungieren Kundenauftrag, Benutzermeldungen sowie interne Bereitstellungsaufträge zur Bereitstellung von Betriebsmitteln und -aufträgen zur Veranlassung von IT-Leistungen. Neben den Stamm- und Bewegungsdaten besitzen auch die Bestandsdaten Relevanz. Während in der klassischen PPS primär der Bestand an produzierten Teilen von Bedeutung ist [Kurbel 2005, 155ff.], gewinnt für die PPS der IT-Produktion insbesondere der Bestand an beauftragten Fertigungsprodukten sowie der Bestand an dafür verwendeten Betriebsmitteln an Gewicht. Die Bestandsdaten zu Betriebsmitteln stehen in Korrelation mit den Anlagenstammdaten in der Instandhaltung [Männel 1991].

Aufgabenbereich (Konzept)	Aufgabe (Konzept)	Aufgabe (Herkunft)	Herkunftsnachweis
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Absatzplanung	Absatzplanung (PPS)	[Schuh & Roesgen 2006]
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Betriebsprogrammplanung	Programmplanung (IPS)	[Hackstein & Klein 1987; Klein 1988; Eversheim & Grünewald 1992]
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Technikprogrammplanung	Programmplanung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Kundenauftragsabwicklung	Kundenauftragsabwicklung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsabwicklung	Auftragsabwicklung (IPS)	[Hackstein & Klein 1987; Klein 1988; Männel 1991; Eversheim & Grünewald 1992; Ruffer 1999]
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsabwicklung	Kundenauftragsabwicklung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]

³⁰ Je nach Verwendungszweck und Veränderbarkeit von Daten können in der Wirtschaftsinformatik vier Arten von Daten unterschieden werden [Hansen & Neumann 2005, 8f.]: *Stammdaten*, *Bestandsdaten*, *Bewegungsdaten* und *Änderungsdaten*. Stammdaten sind zustandsorientierte Daten, die zentrale Objekte wie Kunden, Produkte und Konten beschreiben [Mertens 2007, 21f.]. Bestandsdaten sind ebenfalls zustandsorientierte Daten, die die betriebliche Mengen- und Wertestruktur beschreiben. Bewegungsdaten sind abwicklungsorientierte Daten und beschreiben betriebswirtschaftliche Vorgänge (z. B. Lagerbewegungen). Änderungsdaten sind ebenfalls abwicklungsorientierte Daten, die zu veränderten Stammdaten führen (z. B. geänderte Kundenanschrift) [Hansen & Neumann 2005, 8f.]. Innerhalb des Konzepts dieser Arbeit liegt der Schwerpunkt auf der Betrachtung von Stamm-, Bestands- und Bewegungsdaten.

Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Mengenplanung	Mengenplanung (IPS)	[Hackstein & Klein 1987; Klein 1988; Eversheim & Grünewald 1992]
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Mengenplanung	Mengenplanung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Termin- und Kapazitätsplanung	Termin- und Kapazitätsplanung (IPS)	[Hackstein & Klein 1987; Klein 1988; Männel 1991; Eversheim & Grünewald 1992]
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Termin- und Kapazitätsplanung	Termin- und Kapazitätsplanung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Kundenauftragsüberwachung	Auftragsüberwachung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	Auftragsüberwachung (IPS)	[Hackstein & Klein 1987; Klein 1988; Männel 1991; Eversheim & Grünewald 1992]
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	Auftragsüberwachung (PPS)	[Hackstein 1989; Glaser et al. 1992; Zäpfel 1996; Kurbel 2005; Schuh & Roesgen 2006]

Tabelle 4-2: Zuordnung der Aufgaben des Konzepts zu den bestehenden Konzepten

Gesamtablauf der Produktionsplanung und -steuerung

Den Gesamtablauf der Planung und Steuerung zeigt Abbildung 4-3. Mittelfristig basiert die Planung auf dem erwarteten Produktbedarf, der durch die Absatzplanung anhand von Absatzprognosen und Rahmenaufträgen ermittelt wird. Der Bedarf ist wiederum Input für die Programmplanung der TPS und BPS. Die TPS leitet aus dem Bedarf unter Berücksichtigung des Betriebsmittelbestands die erforderlichen Betriebsmittelkapazitäten und Ressourcen (insbesondere Personal) ab. Parallel zur TPS erfolgt in der BPS ebenfalls die Programmplanung. Die erwarteten Fertigungsproduktbedarfe werden dabei in erforderliche IT-Leistungen überführt und zur Planung der Ressourcen im Systembetrieb genutzt.

Innerhalb der Kundenauftragsabwicklung der APS erfolgen die Entgegennahme der Kundenaufträge und die grobe Planung deren Abwicklung in TPS und BPS. Die Auftragsabwicklung der TPS ermittelt den erforderlichen Betriebsmittelbedarf. In der Mengenplanung werden die erforderlichen Betriebsmittelkomponenten, die aus der Auftragsabwicklung und der Programmplanung resultieren, ermittelt. Das Ergebnis der Mengenplanung sind Bereitstellungsaufträge zur Bereitstellung von Systemen. Danach findet die zeitliche und kapazitive Terminierung der Aufträge statt. Parallel dazu werden in der Auftragsabwicklung der BPS die Kundenaufträge der APS und Benutzermeldungen zur Bestimmung der notwendigen IT-Leistungen bearbeitet, die erzeugten Betriebsaufträge in der Termin- und Kapazitätsplanung terminiert und die Mengen für Betriebsmittelkomponenten bestimmt, die während des Betriebs notwendig sind. Ebenso wie bei den Bereitstellungsaufträgen erfolgt eine Rückmeldung von den Betriebsaufträgen auf die übergeordneten Kundenaufträge. Durch die Kundenauftrags-

überwachung wird die Erstellung eines Produkts als Ganzes während der Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel und des folgenden Systembetriebs sichergestellt.

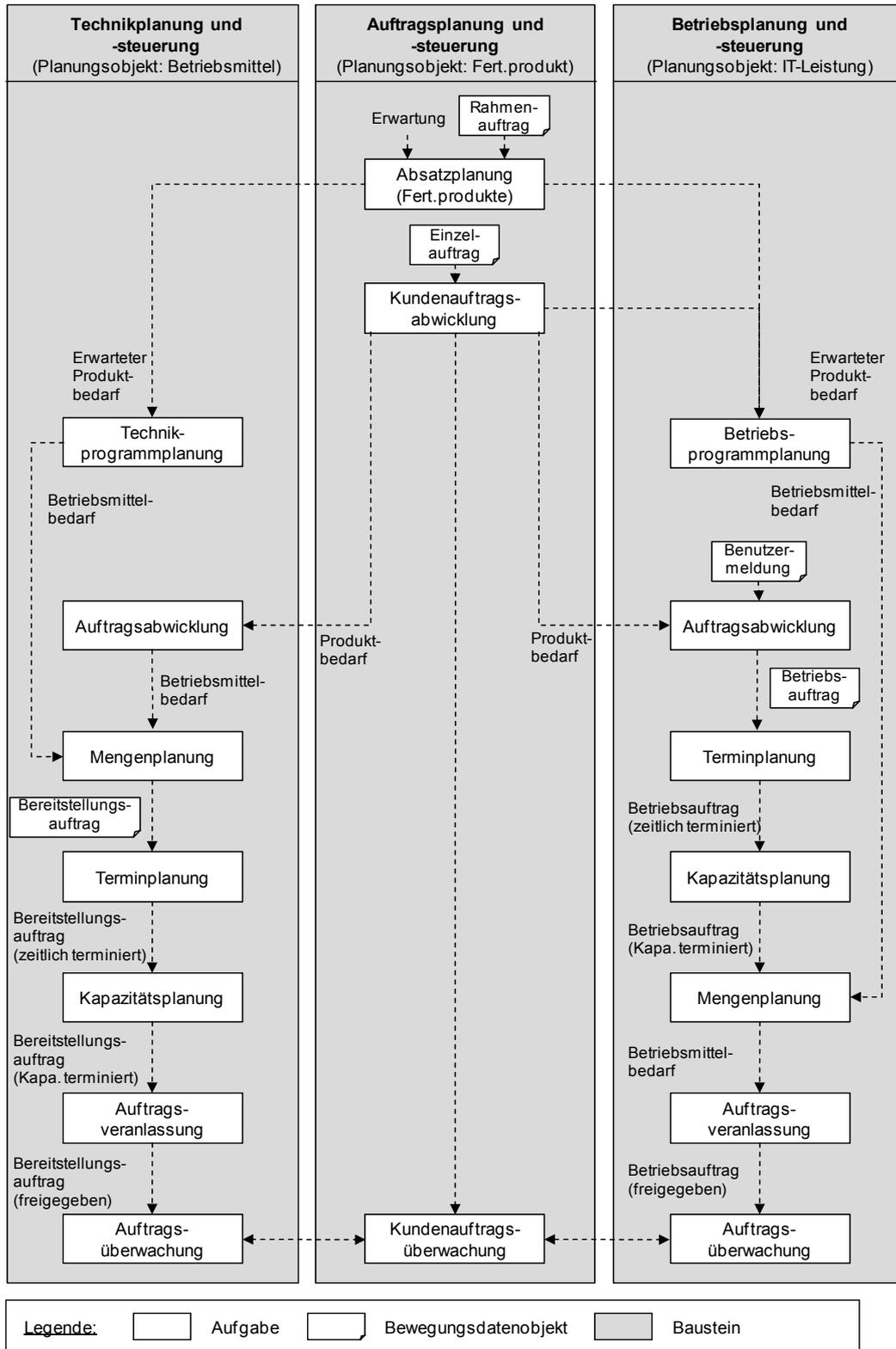


Abbildung 4-3: Gesamtablauf der PPS der IT-Produktion

4.2.2 Baustein: Auftragsplanung und -steuerung (APS)

Die Auftragsplanung und -steuerung (APS) beinhaltet die Aufgabe, den erwarteten und beauftragten Bedarf an Fertigungsprodukten zu planen und die Produkterstellung mengenmässig und zeitlich zu steuern. Diese Aufgabe umfasst auch die Planung und Steuerung der dazu notwendigen Produktionsprozesse. Innerhalb der dezentralen Struktur der Planung und Steuerung der IT-Produktion trägt die APS eine bereichsübergreifende, koordinierende Funktion. Aufgrund des Bündelcharakters komplexer Fertigungsprodukte bezieht sich diese Funktion auf die verschiedenen Produktionsbereiche, die an der Erstellung eines Bündels beteiligt sind (z. B. Netze, Server, Anwendungen). Die Erstellung der Produktkomponenten aus den Bereichen gilt es zu planen und zu steuern, um am Ende eine Gesamtleistung zu erzeugen. Ergänzend muss auch die Planung und Steuerung der beiden Aufgabenbereiche Systemtechnik und -betrieb je Produktionsbereich durchgeführt werden. Einerseits muss der effiziente Systembetrieb in den verschiedenen Produktionsbereichen sichergestellt werden, um das gesamte Fertigungsprodukt in der gewünschten Qualität nutzen zu können. Zum anderen muss die Verfügbarkeit der Betriebsmittel durch die Systemtechnik gewährleistet werden, um ihren Betrieb und die Nutzung durch den Kunden zu ermöglichen.

Die wesentlichen Aufgaben und Daten der APS werden in Tabelle 4-3 dargestellt. In der Absatzplanung erfolgt die erwartungsbezogene Planung von Produkten nach Art, Mengen und Kundenauftragszeitraum auf Basis von Prognosen und Rahmenaufträgen. Die Absatzplanung ermöglicht für TPS und BPS die Planung der Betriebsmittelkomponenten und Ressourcen zu, die zur Produktion der Produkte erforderlich sind. Innerhalb der Kundenauftragsabwicklung wird die Festlegung der zu erstellenden Fertigungsprodukte nach Art, Menge und Zeitraum vorgenommen durch die Entgegennahme von Kundenaufträgen und den Abgleich mit den bisher vereinbarten Produkten eines Kunden sowie durch die Grobplanung der Kundenauftragsabwicklung mit den beteiligten Produktionsbereichen. Anschliessend erfolgen die interne Freigabe der Kundenaufträge und die Überwachung der Kundenaufträge hinsichtlich der Einhaltung der Service Level Agreements. Während der Überwachung der Kundenaufträge werden Ist-Daten dezentral in den Produktionsbereichen erfasst und bei Abweichung vom Soll zentral Anpassungsmassnahmen getroffen.

Die zentralen Stammdaten der APS sind die Fertigungsprodukt-Stammdaten (Typ-Ebene). Sie entsprechen den Materialstammdaten der industriellen Produktion. Ein Fertigungsprodukt verfügt über Stücklisten, die dessen Struktur beschreibt und zur Ermittlung der Produktkomponenten der Produktionsbereiche und deren IT-Leistungen genutzt wird (s. Kapitel 4.3.1). Zu weiteren wichtigen Stammdaten gehören die Service Level Agreements eines Fertigungsprodukts, die als Richtgrössen für die Planung und Steuerung genutzt werden. Sie werden in Kundenaufträgen vereinbart, welche die relevanten Bewegungsdaten der APS darstellen. Neben den Bewegungsdaten sind auch die Bestandsdaten zu Kundenaufträgen erforderlich.

Aufgabenkomplex	Teilaufgabe	Daten
Absatzplanung	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung der erwarteten Produktmengen aus Prognose und Rahmenaufträgen (unter Berücksichtigung des Kundenauftragsbestands) 	Stammdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Fertigungsprodukte
Kundenauftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Entgegennahme von Kundenaufträgen, Auftragsänderungen und Kündigungen (unter Berücksichtigung des Auftragsbestands) Bearbeitung von Kundenaufträgen Grobplanung der Kundenauftragsabwicklung über die Produktions- und Aufgabenbereiche Übergabe der Kundenaufträge an TPS und BPS (Freigabe) 	<ul style="list-style-type: none"> Produktstrukturen (Stücklisten) Service Level Agreements Bewegungsdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Kundenaufträge Bestandsdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Kundenauftragsbestand
Kundenauftragsüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> Überwachung der Kundenaufträge hinsichtlich der Einhaltung der Service Level Agreements Anpassungsmassnahmen bei Soll-Ist-Abweichungen 	

Tabelle 4-3: Detailstruktur der Auftragsplanung und -steuerung

4.2.3 Baustein: Betriebsplanung und -steuerung (BPS)

Die BPS erfüllt eine bereichsbezogene Funktion in den jeweiligen Produktionsbereichen. Innerhalb jedes Bereichs wird der notwendige Bedarf an IT-Leistungen geplant und die Durchführung der Massnahmen gesteuert. Durch den Betrieb der Systeme wird damit die Verfügbarkeit des Fertigungsprodukts gewährleistet. Die Voraussetzung zur Durchführung des Betriebs ist die Bereitstellung der Betriebsmittel durch die TPS.

Tabelle 4-4 gibt einen Überblick über die Hauptaufgaben und Daten der BPS. Innerhalb der Betriebsprogrammplanung werden die erwarteten IT-Leistungen nach Art, Menge und Termin festgelegt. Die Basis für die Programmplanung bilden die Kundenaufträge und die Absatzplanung für Fertigungsprodukte aus der APS. Analog zur TPS erfolgt die Übersetzung der Produktbedarfe in IT-Leistungen und ein Abgleich mit bisher durchgeführten IT-Leistungen zur Ermittlung der durchzuführenden bzw. anzupassenden Massnahmen (z. B. geänderter Betriebszeiten). Es wird zusätzlich die Ressourcenplanung vorgenommen, in der neben Personalkapazitäten auch Betriebsmittel-Komponentenbedarfe im Betrieb grob bestimmt werden. Kurzfristig werden Benutzermeldungen zu einzelnen IT-Leistungen angenommen und Betriebsaufträge zu deren Abwicklung erzeugt, was einmalige und wiederkehrende Aufträge (z. B. Störungsbehebung, Benutzerkontoanlage oder regelmässige Datensicherung) beinhaltet. Die nachfolgende Planungsaufgabe ist die Termin- und Kapazitätsplanung, welche die Einplanung der IT-Leistungen auf den Betriebsarbeitsplätzen zum Ziel hat. Anschliessend erfolgt die Mengenplanung, die aus den Betriebsaufträgen gegebenenfalls notwendige Betriebsmittelkomponenten ableitet. Vor der Freigabe der Betriebsaufträge ist zusätzlich die Verfügbarkeitsprüfung der erforderlichen Ressourcen notwendig. Während des Betriebs werden die Betriebsaufträge überwacht, auftragsbezogene Ist-Daten

ermittelt und Massnahmen ergriffen, wenn die Ist-Daten von den Soll-Vorgaben abweichen.

Neben den Fertigungsproduktaten stellen die wichtigsten Stammdaten die IT-Leistungen, deren Arbeitspläne und die Arbeitsplatzdaten der BPS dar. Diese Daten ermöglichen die Einplanung der Betriebsmassnahmen. Ebenso wie in der TPS sind zusätzlich Stammdaten zur Betriebsmittelkomponenten notwendig, die gegebenenfalls im laufenden Betrieb benötigt werden. Neben den Kundenaufträgen dienen die Benutzermeldungen innerhalb der BPS zur Koordination der Betriebsmassnahmen. Zusätzlich sind die Daten zum Betriebsmittelbestand erforderlich, die Auskunft über die produktiven Betriebsmitteln geben.

Aufgabenkomplex	Teilaufgabe	Daten
Betriebsprogrammplanung	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung der erwarteten IT-Leistungen Ermittlung des erwarteten Nettoprimärbedarfs für IT-Leistungen (Bestandsabgleich) Ressourcenplanung (insbesondere Personalkapazität und Betriebsmittelkomponenten im Betrieb) 	Stammdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Fertigungsprodukte IT-Leistungen Betriebsmittelkomponenten
Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Bearbeitung von Kundenaufträgen aus der APS und Benutzermeldungen Ermittlung des Nettoprimärbedarfs für IT-Leistungen (Bestandsabgleich) 	<ul style="list-style-type: none"> Komponentenstrukturen (Stücklisten) Arbeitspläne Arbeitsplatzdaten (z. B. Kapazität)
Termin- und Kapazitätsplanung	<ul style="list-style-type: none"> Zeitliche Terminierung der Betriebsaufträge Abstimmung der Kapazitäten des Systembetriebs 	Bewegungsdaten (u. A.)
Mengenplanung	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung des Nettobedarfs an Betriebsmittelkomponenten 	<ul style="list-style-type: none"> Kundenaufträge Benutzermeldungen
Auftragsveranlassung und -überwachung	<ul style="list-style-type: none"> Verfügbarkeitsprüfung der erforderlichen Ressourcen für die Ausführung der Betriebsaufträge Freigabe der Betriebsaufträge Entgegennahme von Ist-Daten Überwachung des Betriebs und der Kapazitätsauslastung Anpassungsmassnahmen bei Soll-Ist-Abweichungen 	Bestandsdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Betriebsmittelbestand

Tabelle 4-4: Detailstruktur der Betriebsplanung und -steuerung

4.2.4 Baustein: Technikplanung und -steuerung (TPS)

Die Technikplanung und -steuerung (TPS) umfasst die Aufgabe, den erwarteten und für die beauftragten Fertigungsprodukte notwendigen Betriebsmittelbedarf zu planen und dessen Bereitstellung mengenmässig und zeitlich zu steuern. Diese Aufgabe beinhaltet auch die Planung und Steuerung der notwendigen Bereitstellungsprozesse. Innerhalb der dezentralen Struktur der Planung und Steuerung der IT-Produktion trägt die TPS eine bereichsbezogene Funktion in den jeweiligen Produktionsbereichen. Innerhalb jedes Bereichs muss der notwendige Betriebsmittelbedarf geplant und dessen Verfügbarkeit gesteuert werden, um die Verfügbarkeit der Systeme für ein Fertigungs-

produkt zu gewährleisten. Die TPS schafft somit auch die Voraussetzung für die Durchführung des Systembetriebs.

Einen Überblick über die wesentlichen Aufgaben und Daten der TPS gibt Tabelle 4-5. Die TPS weist im Gegensatz zur klassischen PPS einen Hauptunterschied auf. Da sich die Kundenaufträge auf Fertigungsprodukte beziehen, jedoch in der Systemtechnik Betriebsmittel bzw. deren Komponenten bereitgestellt werden, ist einerseits eine Übersetzung der Produktbedarfe in Betriebsmittelbedarfe erforderlich. Zum anderen ist ein Abgleich mit dem bereits vorhandenen Betriebsmittelbestand (z. B. bestehende Kundensysteme) notwendig, um den Nettobedarf an Betriebsmittelkomponenten zu ermitteln.

Die Technikprogrammplanung legt fest, welche Betriebsmittelbedarfe nach Art, Menge und Zeitpunkt erforderlich sind. Es erfolgt dazu die erwartungsbezogene Prognose zukünftig erforderliche Betriebsmittelbedarfe auf Basis der Absatzplanung der APS und der Abgleich mit dem produktiven Betriebsmittelbestand. Dieser Nettoprimärbedarf bildet den Input für die Planung des Bedarfs an auftragsanonym disponierbaren Betriebsmittelkomponenten in der Mengenplanung. Schliesslich findet als weitere Aufgabe der Technikprogrammplanung die Planung der Ressourcen statt. Innerhalb der Auftragsabwicklung der TPS werden Betriebsmittelbedarfe aus Kundenaufträgen ermittelt und ebenfalls mit dem bisherigen Betriebsmittelbestand abgestimmt, um effektive Mengen von Betriebsmittelkomponenten zu bestimmen. Programmplanung und Auftragsabwicklung liefern den Input für die Mengenplanung, welche die erforderlichen Mengen an Betriebsmittelkomponenten ermittelt. Sie berücksichtigt dabei zur Ermittlung des Nettobedarfs bestehende Lagerbestände an Betriebsmittelkomponenten und erzeugt Bereitstellungsaufträge. Nach der Mengenplanung erfolgt die Termin-/Kapazitätsplanung, in der die zeitliche Terminierung der Bereitstellungsaufträge sowie die Abstimmung der zur Ausführung erforderlichen Kapazitäten vorgenommen werden. Schliesslich werden die Verfügbarkeitsprüfung der Ressourcen und die Freigabe der Bereitstellungsaufträge durchgeführt. Während der Ausführung der Bereitstellungsaufträge erfolgen die Auftragsüberwachung, die Erfassung von Ist-Daten und Veranlassung von Massnahmen bei Soll-/Ist-Abweichungen und zusätzlich auch eine Rückmeldung auf die übergeordneten Kundenaufträge der APS.

Die wichtigsten Stammdaten der TPS sind neben den Fertigungsprodukten vor allem die Daten zu Betriebsmittelkomponenten sowie die Betriebsmittel-Stücklisten. Diese Daten ermöglichen die mengenmässige Planung der erforderlichen Betriebsmittelkomponenten. Zur Übersetzung der erforderlichen Produktkomponenten aus der APS in Betriebsmittelbedarfe wird eine vordefinierte Produkt-Betriebsmittel-Zuordnung genutzt. Daneben existieren Arbeitspläne für die Systemstammdaten, die zur Einplanung der Bereitstellungsaufträge erforderlich sind. Die Einplanung der Bereitstellungsaufträge erfolgt mittels Arbeitsplatzdaten zu Systemtechnikarbeitsplätzen, die unter anderem Informationen zur Kapazität der Arbeitsplätze umfassen. Zu den zentra-

len Bewegungsdaten der TPS zählen neben den Kundenaufträgen die Bereitstellungsaufträge. Schliesslich sind zur Ermittlung erforderlicher Massnahmen die Bestandsdaten für produktive Betriebsmittel notwendig.

Aufgabenkomplex	Teilaufgabe	Daten
Technikprogrammplanung	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung des erwarteten Bruttoperimärbedarfs an Betriebsmitteln Ermittlung des erwarteten Nettoprimärbedarfs an Betriebsmitteln (Bestandsabgleich) Ressourcenplanung (insbesondere Personalkapazität) 	Stammdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Fertigungsprodukte Betriebsmittelkomponenten Komponentenstrukturen (Stücklisten)
Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Bearbeitung von Betriebsmittelbedarfen aus Kundenaufträgen Ermittlung des Nettoprimärbedarfs für Betriebsmittelkomponenten (Bestandsabgleich) 	<ul style="list-style-type: none"> Arbeitspläne Arbeitsplatzdaten (z. B. Kapazität)
Mengenplanung	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung des Nettosekundärbedarfs an Betriebsmittelkomponenten Erstellung der Bereitstellungsaufträge zur Bereitstellung von Betriebsmittelkomponenten 	Bewegungsdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Kundenaufträge Bereitstellungsaufträge
Termin- und Kapazitätsplanung	<ul style="list-style-type: none"> Zeitliche Terminierung der Bereitstellungsaufträge Abstimmung der Kapazitäten der Systemtechnik 	Bestandsdaten (u. A.) <ul style="list-style-type: none"> Betriebsmittelbestand
Auftragsveranlassung und -überwachung	<ul style="list-style-type: none"> Verfügbarkeitsprüfung der erforderlichen Ressourcen für die Ausführung der Bereitstellungsaufträge Freigabe der Bereitstellungsaufträge Entgegennahme von Ist-Daten Überwachung der Produktion und der Kapazitätsauslastung Anpassungsmassnahmen bei Soll-Ist-Abweichungen 	

Tabelle 4-5: Detailstruktur der Technikplanung und -steuerung

4.3 Datenstrukturen des Konzepts

Nach dem überblicksartigen Verständnis des Konzepts werden nachfolgend die notwendigen Datenstrukturen dargestellt, die sich primär aus den Managementobjekten der IT-Produktion ableiten (s. Kapitel 3.4.2). Die Darstellung erfolgt übergreifend für APS, BPS und TPS. Sie orientiert sich an der allgemeinen PPS- bzw. IPS-Aufgabenstruktur beginnend bei der Programmplanung bis zur Kapazitätsplanung. Die Herkunft der nachfolgend dargestellten Datenstrukturen zeigt Tabelle 4-6.

Datenstruktur (Konzept)	Datenstruktur (Herkunft)	Herkunftsnachweis
Fertigungsprodukt (APS)	Leistungsprodukt (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Fertigungsproduktstruktur (APS)	Vertriebsstückliste (PPS)	[Scheer 1997]
Betriebsmittel (TPS, BPS) (Typ/Instanz)	Technisches Objekt (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Produkt-Betriebsmittel-Zuordnung (APS, BPS, TPS)	Leistungsprodukt-Anlagenklassen-Zuordnung (IPS)	[Becker & Neumann 2006]

Betriebsmittel-Struktur (TPS, BPS)	Technische Objektstruktur (IPS)	[Scheer 1997; Becker & Neumann 2006]
Betriebsmittel-Element (TPS, BPS) (Typ/Instanz)	Material (PPS)	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
Bereitstellungszuordnung (TPS)	-	Bisher kein Datenmodell, das PPS und IPS verknüpft
Erstellungsstruktur (TPS)	Fertigungsstückliste (PPS)	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
IT-Leistung (BPS)	Leistungsprodukt (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Fertigungsprodukt-IT-Leistungszuordnung (APS, BPS)	Vertriebsstückliste (PPS)	[Scheer 1997]
IT-Leistungsstruktur (BPS)	Fertigungsstückliste (PPS)	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
Kundenauftrag (APS)	Vertrag (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Service Level Agreement (APS, TPS, BPS)	Service Level Agreement (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Benutzermeldung (BPS)	Servicemeldung (IPS)	[SAP AG 2004]
Bereitstellungsauftrag (TPS)	Fertigungsauftrag (PPS)	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
Leistungsauftrag (BPS)	Serviceauftrag (IPS)	[Becker & Neumann 2006]
Betriebsplan (BPS)	Wartungsplan (IPS)	[Scheer 1997; Becker & Neumann 2006]
Bereitstellungsarbeitsplan (TPS)	Arbeitsplan	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
Betriebsarbeitsplan (BPS)	Arbeitsplan	[Scheer 1997; Kurbel 2005]
System-/Betriebsmittelarbeitsplatz (TPS, BPS)	Arbeitsplatz	[Scheer 1997; Kurbel 2005]

Tabelle 4-6: Zuordnung der Datenstrukturen des Konzepts zu bestehenden Konzepten

4.3.1 Datenstrukturen der Programm- und Mengenplanung (APS, BPS, TPS)

Zu den zentralen Grunddaten der klassischen PPS zählen die Materialstammdaten. Der Materialstamm enthält sämtliche erforderliche physikalische und betriebswirtschaftliche Daten, die einen Bezug zum Teil aufweisen. Der Begriff ‚Material‘ wird unter anderem als Oberbegriff für Enderzeugnisse, Baugruppen, Einzelteile und Rohmaterial verwendet [Rautenstrauch 1997, 99; Kurbel 2005, 57].

Analog zum Begriff Teil können in der PPS der IT-Produktion die Begriffe ‚Fertigungsprodukt‘, ‚IT-Leistung‘, ‚Betriebsmittel‘ und ‚Betriebsmittel-Element‘ verwendet werden. Sie stellen die wichtigsten Stammdaten der APS, TPS und BPS dar. Den Zusammenhang zwischen den unterschiedlichen Entitäten und die Domänenzuordnung zeigt Abbildung 4-4. Ein Fertigungsprodukt benötigt Betriebsmittel zur Bereitstellung der Datenverarbeitungsleistung. Betriebsmittel werden durch die Systemtechnik zur Verfügung gestellt, die dazu unterschiedliche Betriebsmittel-Elemente nutzt. Betriebsmittel-Elemente können ebenfalls zur Erstellung von IT-Leistungen erforderlich sein, weswegen ebenfalls eine Leistungs-Betriebsmittel-Element-Zuordnung existiert. Da ein Fertigungsprodukt ein Bündel von IT-Leistungen darstellt, besitzt ein Fertigungsprodukt – neben der Zuordnung zu Betriebsmitteln – auch eine Zuordnung zu

IT-Leistungen. Die IT-Leistungen werden durch den Systembetrieb erbracht und beziehen sich auf die Betriebsmittel eines Fertigungsprodukts.

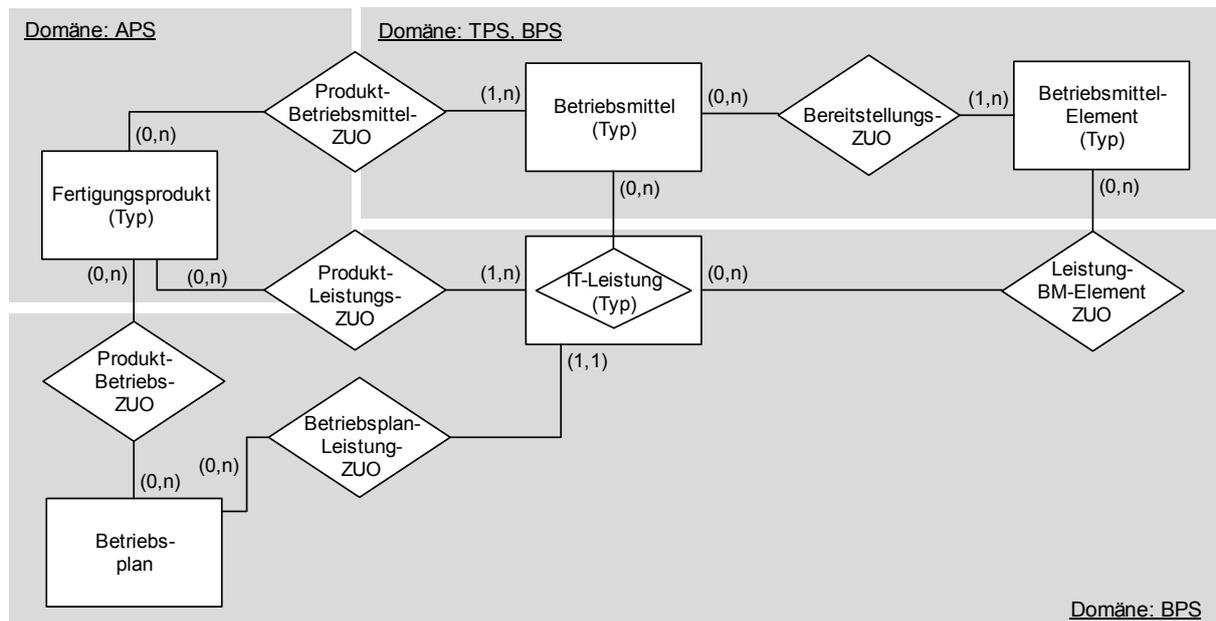


Abbildung 4-4: ER-Diagramm zu den Daten der Programm- und Mengenplanung³¹

Fertigungsprodukt und Fertigungsproduktstruktur

„Fertigungsprodukte“ können analog zu den Materialstammdaten der klassischen PPS in einem Produktstamm katalogisiert werden. Der Begriff „Fertigungsprodukt“ ist der Oberbegriff für „Endprodukt“, „Produktmodul“ und „Basisprodukt“ (s. Abbildung 4-5).

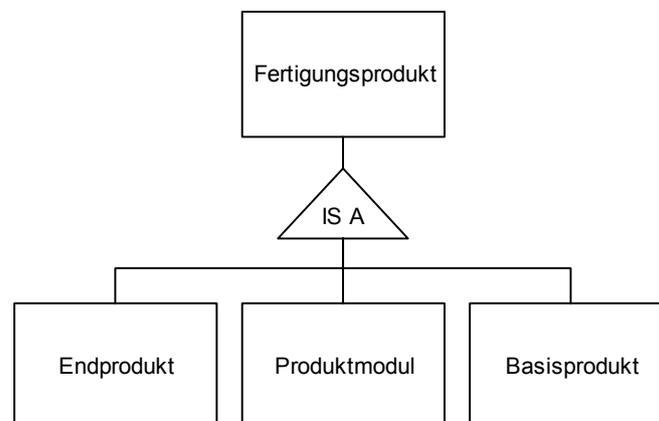


Abbildung 4-5: ER-Diagramm zur Spezialisierung von Produkten

Diese Begriffe können entsprechend dem produktionswirtschaftlichen Begriffsverständnis [Schönsleben 2007, 20f.] definiert werden: Analog zum Begriff des Einzelteils handelt es sich beim Basisprodukt um ein Fertigungsprodukt, das selbst produziert oder zugekauft wird, in ein übergeordnetes Aggregat eingeht und aus keinen weiteren Fertigungsprodukten besteht. Ein Aggregat aus Basisprodukten wird als Pro-

³¹ Die Modellierung der Datenmodelle in der Arbeit erfolgt mittels Entity-Relationship-Modellen [z. B. Balzert 2000].

duktmodul bezeichnet. Ein Produktmodul geht – vergleichbar zur Baugruppe – ebenfalls in ein Aggregat ein, besteht aber aus mindestens zwei Komponenten. Schliesslich handelt es sich bei einem Endprodukt um ein Fertigungsprodukt, das im Allgemeinen in kein anderes Endprodukt eingeht. Werden die Fertigungsprodukte nach Kundenspezifikationen konstruiert, handelt es sich um Nicht-Standardprodukte, die in einem separaten Fertigungsproduktstamm für Nicht-Standardprodukte geführt werden können.

Beispiel: Bei der T-Systems existiert innerhalb der Produktion eine modulare Produktstruktur. Die einzelnen Komponenten werden als ‚Standard Service Elemente‘ (SSE) bezeichnet, die im Vertrieb zu komplexen Fertigungsprodukten (‚Marketing Elements‘) gebündelt werden können. Die SSE setzen sich ihrerseits aus einzelnen ‚Service Types‘ zusammen. Dabei handelt es sich um Basisprodukte zum Beispiel zum Betrieb von LAN-Ports. Möchte ein Kunde vom Standard abweichende Leistungen, werden diese ‚Individual Services Elements‘ in einem separaten, kundenspezifischen Verzeichnis abgelegt. Das Ziel der T-Systems besteht allerdings in der Reduktion der Anzahl kundenspezifischer Fertigungsprodukte.

Fertigungsprodukte können über eine ‚Produktstruktur‘ verfügen, die die Zusammensetzung eines Produkts aus anderen Produkten und IT-Leistungen über eine Stückliste beschreibt. In der klassischen PPS beschreibt die Stückliste eine listenförmige Darstellung einer Erzeugnisstruktur mitsamt relevanter Attribute wie Materialnummer, Bezeichnung oder Mengenkoeffizienten [Kurbel 2005, 66]. Die Erzeugnisstrukturen bilden daher die Grundlage für die Stücklistenerstellung. Die Erstellung, Änderung oder Löschung der Stücklisten ist Bestandteil der Arbeitsplanung [Scheer 1997, 105]. Es gibt unterschiedliche Arten von Stücklisten, die sich strukturell unterscheiden [Glaser et al. 1992, 14ff.; Kurbel 2005, 67ff.]:

- *Baukastenstückliste:* Baukastenstücklisten sind einstufige Stücklisten, die die Zusammensetzung eines Teils aus Teilen der nächsttieferen Stufe ausweisen.
- *Strukturstückliste:* Im Gegensatz zu Baukastenstücklisten zeigen Strukturstücklisten die Zusammensetzung eines Enderzeugnisses auf allen tieferen Stufen. Sie bilden somit die komplette Erzeugnisstruktur als Liste ab.
- *Mengenübersichtsstückliste:* Mengenübersichtsstücklisten weisen alle Teile aus, die in ein Erzeugnis eingehen, jedoch ohne die strukturellen Zusammenhänge.

Stücklisten werden in verschiedenen Bereichen eingesetzt; dazu zählen zum Beispiel die Produktionsplanung, die Kalkulation oder der Vertrieb. Je nach Einsatzzweck werden die Stücklisten nach unterschiedlichen Gliederungsgesichtspunkten strukturiert. Während zum Beispiel Stücklisten in der Konstruktion nach Funktionsgruppen gegliedert werden, benötigt die Produktion eine Gliederung, welche der Reihenfolge der Produktionsschritte folgt. Innerhalb des Vertriebs können Stücklisten existieren, die Erzeugnisse nach Verkaufskriterien bündeln. Diese Erzeugnisse werden weder gemeinsam konstruiert noch produziert werden [Scheer 1997, 128].

Beispiel: Abbildung 4-6 stellt eine exemplarische Fertigungsproduktstrukturstückliste für das Fertigungsprodukt ‚SAP R/3 Service (100 Benutzer)‘ dar. Sie ist nach Verkaufskriterien strukturiert. Das Produkt besteht aus dem Basisprodukt ‚Wide Area Network‘ sowie aus einem Produktmodul zum Betrieb eines SAP R/3-Systems für 100 Benutzer in einem Rechenzentrum. Das Modul wiederum setzt sich aus Basisprodukten für den Betrieb eines Servers inklusive SAP R/3-Anwendung und dem Datenspeicher für die Anwendungsdaten, der Firewall für das SAP R/3-System sowie dem Lizenzmanagement für Benutzerlizenzen zusammen. Im Beispiel wird pro Benutzer mit einem Datentransfervolumen zwischen Kundenstandort und Rechenzentrum von 0,5 MBit/s angenommen und folglich eine WAN-Anbindung mit 25 MBit/s betrieben. Die IT-Leistungen und das Betriebsmittel aus der vorhergehenden Abbildung 3-15 werden nicht erneut dargestellt, können aber dem Basisprodukt ‚SAP R/3 Serverbetrieb‘ zugeordnet werden.

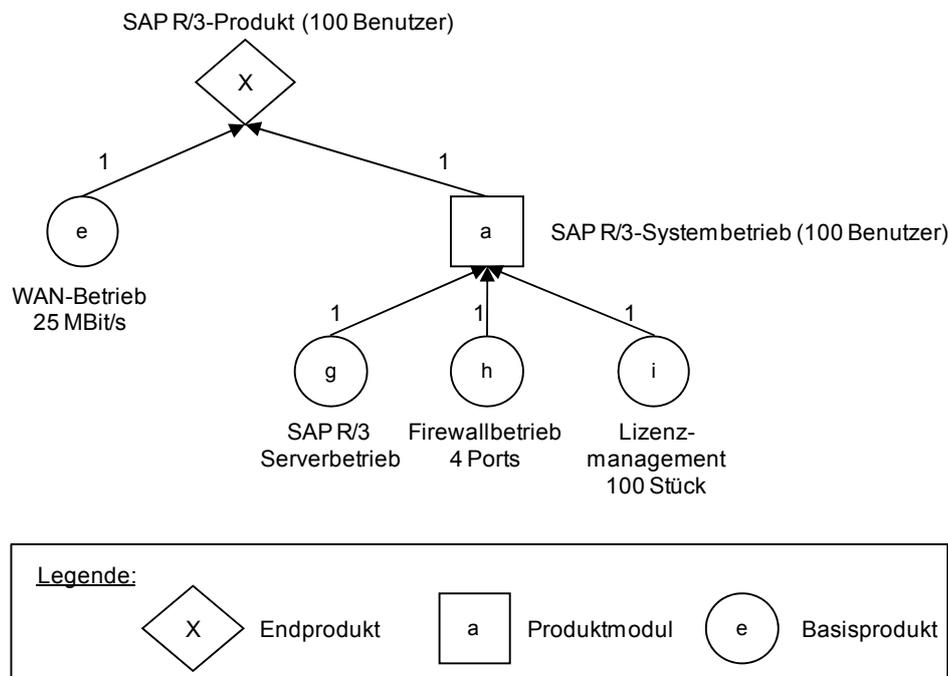


Abbildung 4-6: Exemplarische Fertigungsproduktstruktur

In Fertigungsproduktstrukturen stellen die Knoten einerseits Fertigungsprodukte (Endprodukte, Produktmodule und Basisprodukte) und zum anderem IT-Leistungen dar, die Teil eines Basisprodukts sind. Die Strukturbeziehungen zwischen Knoten werden aufgrund des Bündelcharakters des Fertigungsprodukts anders interpretiert als ist einer konventionellen Erzeugnisstruktur. Im Gegensatz zur Beziehung ‚geht ein in‘ wird die Beziehung als ‚ist Bestandteil von‘ interpretiert, weswegen die Fertigungsproduktstrukturen den Bündelstrukturen im Vertrieb ähneln. Analog zu den Produktstrukturen in der klassischen PPS können zwischen Knoten unterschiedliche Mengenverhältnisse existieren, die über Mengenkoeffizienten abgebildet werden. Die Darstellung der Fertigungsproduktstrukturen erfolgt mittels der genannten Stücklistenarten. Im Rahmen

der Auftragsplanung und -steuerung werden die Stücklisten – ebenso wie in konventionellen PPS-Systemen – zur Ermittlung der Bedarfe an Basisprodukten genutzt.

Im Gegensatz zu Stücklisten in der konventionellen Produktion sind die Stücklisten für Fertigungsprodukte relativ flach, da sie lediglich ein Bündel von verschiedenen IT-Leistungen darstellen, das sich nicht an einem mehrstufigen Produktionsprozess orientiert. Eine zusätzliche Strukturstufe innerhalb der Struktur ergibt sich nur, wenn verschiedenen Basisprodukte und/oder Produktmodule zusammengefasst werden. Das Datenmodell der Fertigungsproduktstruktur ist in Abbildung 4-7 dargestellt.

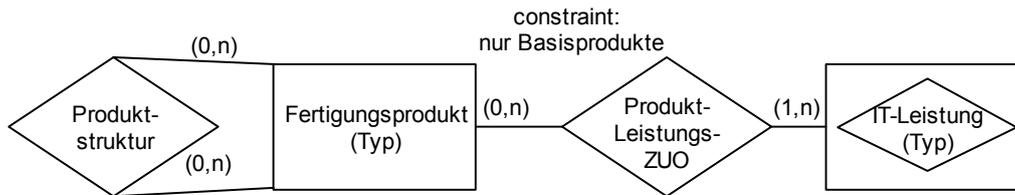


Abbildung 4-7: ER-Diagramm zur Fertigungsproduktstruktur³²

Betriebsmittel und Betriebsmittelstruktur

Es existieren verschiedene ‚Betriebsmittel-Typen‘, die vergleichbar mit Anlagenklassen sind und durch die Systemtechnik bereitgestellt werden. Das Ergebnis der Bereitstellung führt zu Instanzen im produktiven Betriebsmittelbestand. Eine Betriebsmittel-Entität verfügt über verschiedene relevante Attribute. Es handelt sich einerseits um technische Attribute wie zum Beispiel ‚Systemkapazität‘, die zur Bereitstellung geeigneter Betriebsmittel erforderlich sind. Daneben verfügt eine Betriebsmittel-Entität über weitere Attribute; dazu gehört beispielsweise der Systemstandort (z. B. Büro eines Arbeitsplatzsystems beim Kunden) oder die IP-Adresse eines Rechners, um diesen zu lokalisieren. Diese Daten sind grundsätzlich vergleichbar mit den Anlagenstammdaten der Instandhaltung [Stender 1992, 361; Becker & Neumann 2006, 633f.].

Die ‚Betriebsmittelstruktur‘ ist vergleichbar mit den Anlagenstrukturen in der Instandhaltung, die räumlichen, funktionalen oder prozessorientierten Kriterien folgen [Roesch et al. 1999]. Bei Betriebsmitteln wird die Struktur als Systemarchitektur bezeichnet. Eine Systemarchitektur beschreibt die logische und physische Anordnung der Bausteine eines Systems und deren Beziehungen zueinander [Hansen & Neumann 2001, 131]. Verbreitet ist zum Beispiel die Client-/Server-Architektur. Bei der mehrstufigen Client-/Server-Architektur, wie etwa bei SAP R/3-Systemen, wird zwischen Präsentations-, Applikations- und Datenschichten unterschieden [Stahlknecht & Ha-

³² Die Darstellung der Fertigungsproduktstruktur entspricht der Grundform der Stückliste nach SCHEER [Scheer 1997, 111]. Es handelt sich um eine Gozintographen-Darstellung, in der jedes Material und jede Strukturbeziehung nur einmal erfasst wird. Die Darstellung wird im Folgenden auch für die anderen Strukturbeziehungen verwendet. Die Unterscheidung von zwei Entitätstypen innerhalb der Produktstruktur (d. h. Fertigungsprodukt und IT-Leistung) kann in der ERM-Notation nicht mittels der Stücklistendarstellung abgebildet werden. Die Abbildung erfolgt daher mittels eines Constraints und der Produkt-Leistungs-Zuordnung.

senkamp 2005, 442]. Innerhalb eines SAP R/3-Systems wird die Präsentationsschicht durch die dezentralen Arbeitsplatzsysteme beim Benutzer, die Applikationsschicht durch zentrale Anwendungsserver und Datenschicht durch zentrale Datenbankserver umgesetzt [Buck-Emden & Galimow 1996]. Die Modellierung der Struktur erfolgt analog zur Fertigungsproduktstruktur [Scheer 1997, 340]. Innerhalb der Struktur können die Beziehungen als ‚steht in Beziehung zu‘ interpretiert werden.

Exkurs: Bei den dezentralen Betriebsmitteln (z. B. Desktop-PCs), die durch die Swisscom IT Services betreut werden, sind neben Typ-Informationen (z. B. Hersteller) genaue Angaben zum Standort der Betriebsmittel relevant (z. B. Kundenstandort, Strasse, Gebäude, Büronummer). Diese Angaben ermöglichen zum Beispiel einem Service-Techniker die Lokalisierung der Desktop-PCs, sofern Probleme nicht bereits per Remote-Zugriff gelöst werden können. Die Informationen zu den dezentralen Betriebsmitteln, aber auch zur ihrer Struktur (z. B. Verknüpfung über LAN) werden mithilfe der System-Management-Software der Firma Microsoft verwaltet.

Betriebsmittel-Element und Erstellungsstruktur

Während die Daten für die Betriebsmittel und Betriebsmittelstruktur zur Beschreibung des Betriebsmittelbestands erforderlich sind, der durch Systemtechnik und -betrieb manipuliert wird, repräsentieren die ‚Betriebsmittel-Elemente‘ die Betriebsmittel und deren Komponenten aus Sicht der Materialwirtschaft. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, wie produktiv nutzbare Betriebsmittel aus Betriebsmittel-Elementen erstellt werden. Die Daten zu Betriebsmittel-Element-Typen sind vergleichbar mit den Materialstammdaten der Materialwirtschaft. Betriebsmittel-Elemente werden in der Regel durch den Dienstleister beschafft, zu komplexeren Betriebsmitteln kombiniert und kundenspezifisch konfiguriert. Jenes Betriebsmittel-Element, das Ergebnis des Bereitstellungsprozesses ist, repräsentiert das produktive Betriebsmittel. Während des Betriebs werden gegebenenfalls weitere Elemente bezogen auf das produktive Betriebsmittel genutzt (z. B. zusätzliche Lizenzen für eine Anwendungssoftware). Wie Abbildung 4-8 zeigt, können die elementaren Elemente in die Typen Server, Datenspeicher, Netzwerk, Arbeitsplatzsystem und Anwendungsprogramme (inkl. Lizenz) unterteilt werden [Zarnekow 2005, 115].

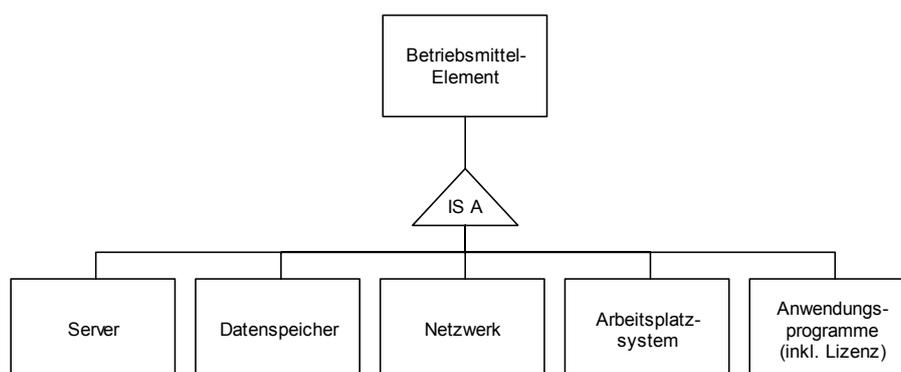


Abbildung 4-8: ER-Diagramm zur Spezialisierung von Betriebsmittel-Elementen

Analog zu Materialstammdaten können die Betriebsmittel-Elemente in Rohstoffe, Teile, Baugruppen und Enderzeugnisse klassifiziert werden, die mit Ausnahme des Enderzeugnisses jeweils aggregiert werden können, d. h. Betriebsmittel-Elemente können aus Betriebsmittel-Elementen bestehen. Ein Betriebsmittel-Element verfügt wie ein Fertigungsprodukt und ein Betriebsmittel über eine Struktur, die mittels einer Stückliste abgebildet werden kann. Die Struktur eines Betriebsmittel-Elements orientiert sich allerdings – im Gegensatz zum Betriebsmittel – am Erstellungsprozess, das heisst an Fertigungs- und Dispositionsstufen [Scheer 1997, 135]. Die Erstellungsstrukturen von Betriebsmittel-Elementen entsprechen den konventionellen Fertigungsstücklisten in der PPS.

Beispiel: Abbildung 4-9 stellt die Erstellungsstruktur an einem vereinfachten Beispiel exemplarisch dar. Die initiale Bereitstellung eines SAP R/3-Servers erfolgt vereinfacht in zwei Stufen. Zunächst wird ein Betriebssystem auf dem Server installiert, wozu eine Betriebssystem-Lizenz erforderlich ist. Anschliessend wird mittels des Servers sowie weiterem Speicherplatz und einer SAP R/3-Softwarelizenz ein SAP R/3-Server erstellt. Der konfigurierte SAP R/3-Server kann schliesslich als produktives Betriebsmittel für ein Fertigungsprodukt SAP R/3-Serverbetrieb genutzt werden (s. Abbildung 3-15).

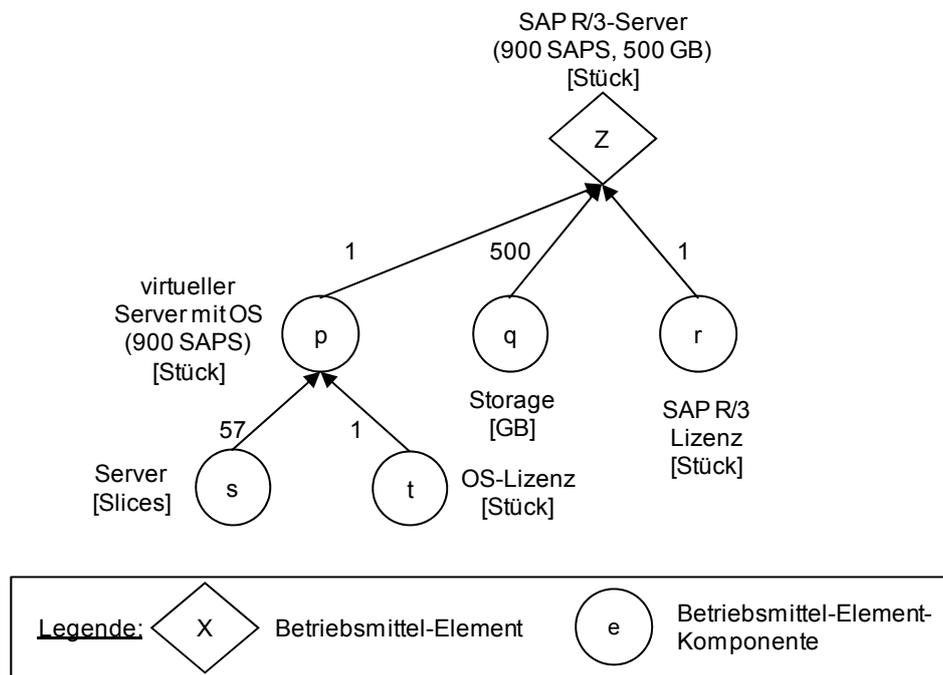


Abbildung 4-9: Exemplarische Erstellungsstruktur eines Betriebsmittel-Elements

IT-Leistung und IT-Leistungsstruktur

Eine ‚IT-Leistung‘ entspricht einem ‚Blatt-Element‘ in einer Fertigungsproduktstruktur. Sie stellt den systemspezifischen Output eines Betriebsprozesses im Systembetrieb dar. IT-Leistungen können analog zu den Materialstammdaten der klassischen PPS in einem Leistungsstamm katalogisiert werden. Eine IT-Leistung setzt auf ein zuvor be-

reitgestelltes produktives Betriebsmittel auf und verhält sich daher betriebsmittelspezifisch. Sie ergibt sich aus der Kombination einer prozessorientierten Leistung und eines Betriebsmittel-Typs [Becker & Neumann 2006, 633f.]. Beispiele für IT-Leistungen sind ‚E-Mail-Konto anlegen‘ und ‚SAP R/3-Benutzer-Konto anlegen‘. Obwohl beide IT-Leistungen unter Umständen eine vergleichbare Tätigkeit durchführen, beziehen sie sich doch auf unterschiedliche Betriebsmitteltypen (E-Mail-System und SAP R/3-System) und werden daher als eigenständige IT-Leistungen definiert. Das ER-Diagramm zur Modellierung einer IT-Leistung zeigt Abbildung 4-10. Eine IT-Leistung wird als uminterpretierter Relationship-Typ zwischen einem Betriebsmittel-Typ und einem Arbeitsplan dargestellt [Becker & Neumann 2006, 633]. Prinzipiell kann ein Arbeitsplan zum Betrieb vieler Betriebsmittel-Typen eingesetzt werden und ein Betriebsmittel-Typ kann durch viele Arbeitspläne betrieben werden. Als besonderes Merkmal verfügen IT-Leistungen über eine Relation zu Betriebsmittel-Elementen, die erforderlich ist, da innerhalb der Leistungen Betriebsmittel-Elemente genutzt werden können (z. B. zur Erweiterung eines Betriebsmittels).

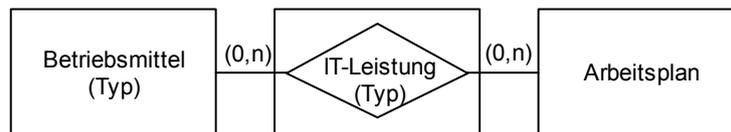


Abbildung 4-10: ER-Diagramm zur IT-Leistung

Wie Fertigungsprodukte können IT-Leistungen ebenfalls in Abhängigkeit von ihrem Aggregationsniveau in verschiedene Typen eingeteilt werden (‚Endleistungen‘, ‚Leistungsmodule‘ und ‚Basisleistungen‘). Die Struktur einer IT-Leistung kann ebenfalls mittels einer Stückliste abgebildet werden. Im Gegensatz zur Fertigungsproduktstruktur handelt es sich dabei jedoch nicht um eine Bündelstruktur, sondern wie bei Betriebsmittel-Elementen um eine produktionsorientierte Struktur, das heißt, die Erstellung einer IT-Leistung einer Produktionsstufe bildet die Voraussetzung für die Erstellung der Leistung einer nachfolgende Produktionsstufe. Da es sich bei IT-Leistungen um Prozessoutputs handelt, entspricht die Leistungsstruktur einer Prozessabbildung, die alternativ auch mithilfe des Arbeitsplans abgebildet werden kann.

Kundenauftrag, Benutzermeldung, Bereitstellungs- und Betriebsauftrag

Zusätzlich zu den dargestellten Entitäten sind Bewegungsdaten notwendig (s. Abbildung 4-11). Die Beauftragung der Fertigungsprodukte durch den Kunden erfolgt mithilfe eines ‚Kundenauftrags‘. Für ein Fertigungsprodukt wird mittels des Kundenauftrags ein ‚Service Level Agreement‘ festgelegt, das zur Spezifikation der Qualität des Produkts dient. Durch die Wahl des Produkttyps erfolgt auch die Wahl eines Betriebsmittel-Typs und der IT-Leistungen, die dem Produkttyp zugeordnet sind. Der Kundenauftrag wird durch den Entitätstyp ‚Kundenauftrag‘ repräsentiert. Auf die Unterscheidung in Einzel- und Rahmenaufträge wird verzichtet. Vereinfacht werden beide unter dem Entitätstyp Kundenauftrag subsummiert. Typischerweise besitzt ein

Kundenauftrag mehrere Positionen [Scheer 1997, 169]. Vereinfacht wird im Datenmodell jedoch davon ausgegangen, dass der Kundenauftrag lediglich zur Vereinbarung *eines* Fertigungsprodukts genutzt wird, das heisst, es existiert lediglich eine Kundenauftragsposition. Auf Basis des beauftragten Fertigungsprodukts erfolgt die Bereitstellung der dazu erforderlichen Betriebsmittel-Typen. Es werden dazu ‚Bereitstellungsaufträge‘ (Entitätstyp: Bereitstellungsauftrag) erstellt, die zur Bereitstellung der Betriebsmittel-Elemente dienen. Einer Betriebsmittel-Instanz wird genau eine Instanz eines Betriebsmittel-Elements zugeordnet. Parallel zu den Bereitstellungsaufträgen werden die ‚Betriebsaufträge‘ (Entitätstyp: Betriebsauftrag) zur Erstellung der IT-Leistungen genutzt. Sie werden entweder auf Basis des Kundenauftrags oder einer Benutzermeldung ausgelöst und beziehen sich auf eine konkrete Betriebsmittel-Instanz. Bei der Ausführung der IT-Leistungen wird auf einen ‚Betriebsplan‘ (Entitätstyp: Betriebsplan) zurückgegriffen, der spezifisch für ein Fertigungsprodukt ist.

Beispiel: Die Kundenaufträge zum Betrieb von Arbeitsplatzsystemen bei der Swisscom IT Services sind vergleichbar mit Rahmenaufträgen. Sie erhalten ein Mengengerüst, auf dessen Grundlage die Kundenabteilung bzw. der Benutzer Fertigungsprodukte eigenständig beziehen kann. Zum Beispiel kann ein neuer Mitarbeiter ein Fertigungsprodukt zum Betrieb seines Desktop-PCs bestellen. Die Bestellung zum Betrieb des Geräts kann als Einzelauftrag zwischen Benutzer und Dienstleister auf Basis des Rahmenauftrags interpretiert werden. Im Gegensatz zu den ‚Managed Workplace Services‘ handelt es sich bei den Kundenaufträgen zum Betrieb eines SAP-Systems um Einzelaufträge, die Angaben zur Systemanzahl inklusive technischer Parameter wie Leistungsfähigkeit (SAPS) und Speicherplatz (GByte) umfassen. Soll ein weiteres System bereitgestellt werden, wird der ursprüngliche Kundenauftrag angepasst oder ein neuer Kundenauftrag geschlossen.

Betriebsplan

Der ‚Betriebsplan‘ dient zur Instanziierung von Betriebsaufträgen und zu deren zeitlich gesteuerter Auslösung. Er enthält Informationen zum Auslöser des Betriebsauftrags, zu Ausführungsintervallen und -zeitpunkten einer IT-Leistung. Grundsätzlich kann er mit einem Wartungsplan innerhalb der Instandhaltung von Anlagen verglichen werden [Scheer 1997, 340]. Identische IT-Leistungs-Typen können unterschiedlich ausgeführt werden. Zum Beispiel kann die IT-Leistung ‚Datensicherung durchführen‘ sowohl einmalig als auch wiederkehrend beauftragt werden. Eine detaillierte Betrachtung der Auslösung der Betriebsaufträge erfolgt in Kapitel 4.4.5.

Beispiel: Tabelle 4-7 zeigt einen exemplarischen Betriebsplan für ein Fertigungsprodukt ‚SAP R/3 Server-Betrieb‘ für einen SAP R/3-Server. Im Beispiel bezieht der Kunde einige IT-Leistungen, die bereits bei Kundenauftragsabschluss einmalig oder wiederkehrend durchgeführt werden, wie zum Beispiel die regelmässige Datensicherung. Daneben besitzt der Kunde die Möglichkeit, auch eine wiederkehrende Datenarchivierung zu beauftragen, die zwar im Rahmen des Kundenauftrags spezifiziert wurde, deren Beginn jedoch explizit durch den Benutzer beauftragt werden muss.

Betriebsplan				
<i>Fertigungsprodukt-Typ: SAP R/3 Server-Betrieb</i>				
<i>Betriebsmittel-Typ: SAP R/3 Server</i>				
IT-Leistung (Typ)	Ausführungsart (Kundenauftrag vs. Benutzermeldung)	Ausführungshäufigkeit (einmalig vs. wiederkehrend)	Ausführungszeitpunkt	Planbarkeit
Datensicherung	Kundenauftrag	Wiederkehrend	Montag bis Sonntag, 0:00 Uhr	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)
Performanz überprüfen	Kundenauftrag	Wiederkehrend	Pro Quartal	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)
Systemüberwachung	Kundenauftrag	Wiederkehrend	Montag bis Freitag, 6:00 bis 18:00 Uhr	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)
Datenbankoptimierung	Kundenauftrag	Einmalig	Kundenauftragsbeginn	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)
Datenarchivierung	Benutzermeldung	Wiederkehrend	Wöchentlich	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)
Störungsbehebung	Benutzermeldung	Einmalig	Benutzermeldung	Nicht planbar
Benutzerkonto anlegen	Benutzermeldung	Einmalig	Benutzermeldung	Nicht planbar
Durchführung eines Software-Updates	Kundenauftrag	Einmalig	Autonom durch den Dienstleister	Planbar (Arbeitsplan vorhanden)

Tabelle 4-7: Exemplarische Darstellung des Betriebsplans für Betriebsaufträge

4.3.2 Datenstrukturen der Termin- und Kapazitätsplanung (BPS, TPS)

Arbeitsplan

In der konventionellen PPS beinhalten ‚Arbeitspläne‘ Arbeitsvorschriften, die zur Herstellung eines Teils erforderlich sind (s. Abbildung 4-12). Die Arbeitsvorschriften werden als Arbeitsgänge bezeichnet [Kurbel 2005, 82]. Zwischen den Arbeitsgängen eines Arbeitsplans bestehen Reihenfolgebeziehungen, das heisst, ein Arbeitsgang kann über bestimmte vorgelagerte und nachgelagerte Arbeitsgänge verfügen [Scheer 1997, 219]. Bei der Erstellung eines Fertigungsauftrags wird ein bestehender Arbeitsplan kopiert und daher auch als auftragsbezogener Arbeitsplan bezeichnet [Scheer 1997, 234ff.; Kurbel 2005, 159]. Arbeitsgänge werden auf Arbeitsplatzgruppen ausgeführt. Eine Arbeitsplatzgruppe kann unterschiedliche Arbeitsgänge ausführen und ein Arbeitsgang kann von vielen Arbeitsplatzgruppen ausgeführt werden. Zwischen Arbeitsgang und Arbeitsplatzgruppe besteht eine Arbeitsgangzuordnung, die zum Beispiel Attribute wie Bearbeitungszeit, Rüstzeit und Übergangszeit enthält [Scheer 1997, 213ff.]. Die Durchlaufzeit eines Arbeitsgangs hängt daher von der dafür verwendeten Arbeitsplatzgruppe ab (z. B. mit schnellen oder langsamen Betriebsmitteln).

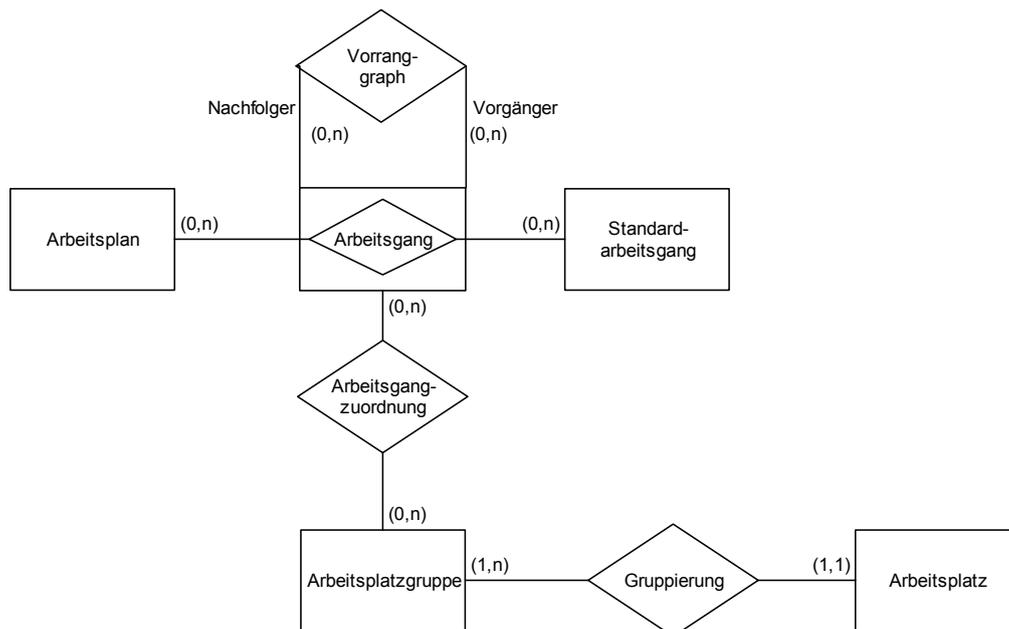


Abbildung 4-12: ER-Diagramm zu Arbeitsplan, Arbeitsgang und Arbeitsplatz [Scheer 1997, 216]

In der Produktion von Fertigungsprodukten dienen die Arbeitspläne zur Erstellung von IT-Leistungen und zur Bereitstellung von Betriebsmitteln. Es können daher zwei Arten von Arbeitsplänen unterschieden werden: Betriebsarbeitspläne und Bereitstellungsarbeitspläne (s. Abbildung 4-13). Jeder IT-Leistungs- bzw. Betriebsmitteltyp verfügt über verschiedene Arbeitspläne. Umgekehrt kann ein Arbeitsplan für verschiedene IT-Leistungs- bzw. Betriebsmittel-Typen genutzt werden. Betriebsarbeitspläne dienen zur Erstellung von IT-Leistungen; ihre Arbeitsgänge werden auf Arbeitsplatzgruppen der

Systemtechnik ausgeführt. Im Gegensatz dazu sind Bereitstellungsarbeitspläne zur Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittelkomponenten notwendig; ihre Arbeitsgänge werden auf Arbeitsplatzgruppen der Systemtechnik ausgeführt.

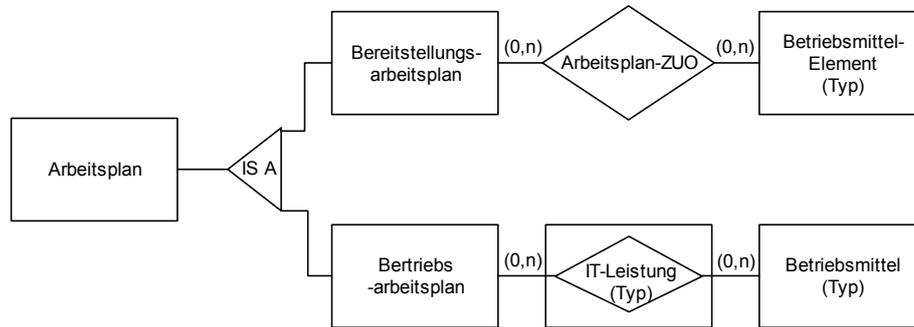


Abbildung 4-13: ER-Diagramm zu Arbeitsplan-Spezialisierungen

Ebenso wie beim konventionellen Arbeitsplan kann ein Arbeitsgang (genauer: die Arbeitsplatzzuordnung) neben der Stückzeit auch über Rüst- und Transportzeiten verfügen. Eine Rüstzeit entsteht zum Beispiel bei der Übergabe der Betriebsaufgaben zwischen bei Betriebsbereichen (z. B. Protokoll, Vorfälle).

Beispiel: Tabelle 4-8 stellt den Arbeitsplan für das Betriebsmittel-Element ‚SAP R/3 Server‘ beispielhaft dar. Der Arbeitsplan beschreibt die grundlegenden Schritte zur Bereitstellung eines SAP R/3-Servers. Die Stückzeiten beziehen sich auf die Bereitstellung eines SAP R/3. Nicht dargestellt sind Rüstzeiten, die sich unter Umständen zwischen den Arbeitsplatzgruppen ergeben.

Bereitstellungsarbeitsplan: SAP R/3 Server bereitstellen			
Nr.	Beschreibung	Arbeitsplatzgruppe	Stückzeit
0010	Virtuelles LAN zuweisen	SAP-Basis-Betrieb	30 min
0020	Server und Datenspeicher bereitstellen	Open System Services	120 min
0030	SAP R/3-Konfiguration	SAP-Basis-Betrieb	180 min
0040	Firewall-Konfiguration	Infrastructure & Architecture Services	30 min
0050	Systemabnahme	Vertrieb	30 min

Tabelle 4-8: Exemplarische Darstellung eines Bereitstellungsarbeitsplans

Arbeitsplatz

Neben den Arbeitsplänen stellen die Arbeitsplätze bzw. Arbeitsplatzgruppen wichtige Daten innerhalb klassischen PPS dar. Ein Arbeitsplatz kann ein Betriebsmittel oder ein Handarbeitsplatz sein. Gleichartige Arbeitsplätze werden zu sogenannten Arbeitsplatzgruppen zusammengefasst [Scheer 1997, 213ff.]. Im Rahmen der PPS stellt die wichtigste Eigenschaft eines Arbeitsplatzes dessen Kapazität dar, die zur Ausführung von Arbeitsgängen genutzt werden kann [Kurbel 2005, 88], wobei insbesondere die

tatsächliche Verfügbarkeit der Kapazität und die Effizienz der Arbeitsplätze relevant sind [Schönsleben 2007, 684]. Diese Verhältnisse drücken sich in den Merkmalen Nutzungsgrad und Leistungsgrad aus. Daneben besitzen auch Attribute wie Standort oder geplante Instandhaltungszeiten Relevanz [Scheer 1997, 227ff.]. Die Ermittlung der Kapazitätsbelastung eines Arbeitsplatzes durch einen Arbeitsplan erfolgt durch die Instanziierung der Zuordnung zwischen Arbeitsgang und Arbeitsplatz innerhalb eines Fertigungsauftrags [Scheer 1997, 244].

Die Arbeitsplätze in der IT-Produktion können in die Typen Technicarbeitsplätze und Betriebsarbeitsplätze eingeteilt werden (s. Abbildung 4-14). Technicarbeitsplätze sind Bestandteil der Systemtechnik und unter anderem zuständig für die Ausführung der Bereitstellungsaufträge. Demgegenüber sind die Betriebsarbeitsplätze verantwortlich für die Ausführung der Betriebsaufträge. Beide Arbeitsplatztypen werden in der Praxis zu gleichartigen Arbeitsplatzgruppen zusammengefasst.

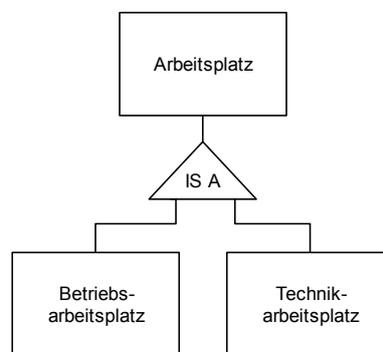


Abbildung 4-14: ER-Diagramm zur Arbeitsplatzgruppen-Spezialisierung

4.4 Produktionsprogrammplanung

Innerhalb der Produktionsprogrammplanung klassischer PPS-Systeme erfolgt die Planung der voraussichtlich gefertigten und abgesetzten Enderzeugnisse.³³ Sie legt den Bedarf verkaufsfähiger Enderzeugnisse auf Basis von Absatzprognosen und Kundenaufträgen nach Art, Menge und Erstellungszeitpunkt für die unmittelbar folgende Planungsperiode fest [Zäpfel 1996, 79]. Dieser Primärbedarf³⁴ setzt sich aus Enderzeugnissen und Zwischenprodukten zusammen [Domschke et al. 1997, 19]. Die Produktionsprogrammplanung beeinflusst die Planungsgenauigkeit aller weiteren Planungsstufen und bildet die Grundlage für die Mengenplanung [Hackstein & Sent 1992, 90ff.]. Im Aachener PPS-Modell wird die Absatzplanung zur Ermittlung des erwarteten Erzeugnisbedarfs als Teilaufgabe der Produktionsprogrammplanung verstanden, die der

³³ Die Optimierung des Deckungsbeitrags einzelner Produkte innerhalb des Produktionsprogramms im Sinne der Produktionswirtschaft ist nicht Bestandteil gängiger PPS-Systeme [Zäpfel 1996, 117; Domschke et al. 1997, 19].

³⁴ In der Wirtschaftsinformatik wird synonym zum Begriff der Produktionsprogrammplanung der Begriff Primärbedarfsplanung verwendet [Kurbel 2005, 106]. Er schließt jedoch die Absatzplanung aus, die in dieser Arbeit als Aufgabe der Programmplanung erachtet wird.

Programmplanung im engeren Sinne zur Ermittlung der Primärbedarf vorgelagert ist [Schuh & Roesgen 2006, 38].

Um sicherzustellen, dass das aufgestellte Produktionsprogramm realisiert werden kann, wird eine Grobplanung der Ressourcen (z. B. Personal, Betriebsmittel) durchgeführt [Schuh & Roesgen 2006, 41]. Während diese Planung bei Standarderzeugnissen mit normalen Stücklisten- und Arbeitsplandaten erfolgen kann, wird bei im Vorfeld nicht genau spezifizierten Erzeugnissen auf Ersatzdaten wie Vergangenheitswerte ähnlicher Erzeugnisse zurückgegriffen [Hackstein & Sent 1992, 116]. Kann das Produktionsprogramm nicht produziert werden, muss eine Abstimmung der Ressourcen durchgeführt werden. Diese Abstimmung kann einerseits durch die zeitliche Anpassung des Programms (z. B. Verschieben von Aufträgen) oder die Anpassung der Ressourcen (z. B. Sonderschichten) erfolgen [Schuh & Roesgen 2006, 42].

Die Erstellung des Produktionsprogramms kann in drei Arten klassifiziert werden [Zäpfel 1996, 84]:

- Rein prognoseorientierte (kundenanonyme) Programmbildung
- Rein kundenauftragsorientierte Programmbildung
- Mischtypen der Programmbildung

Innerhalb der rein prognoseorientierten Programmbildung wird die Produktion allein aufgrund von Absatzerwartungen ausgelöst [Zäpfel 1996, 86]. Die Voraussetzung für diese Art der Programmbildung stellt einer hoher Standardisierungsgrad der Erzeugnisse dar [Zäpfel 1989]. Im äussersten Fall wird auf Lager produziert und bei Auftragseingang erfolgt innerhalb der Auftragsbearbeitung lediglich ein Lagerabruf, wodurch sich die Lieferfrist verkürzt. Zur Prognose der Absatzmengen können quantitative Prognoseverfahren³⁵ genutzt werden. Diese Verfahren lassen sich in univariable Verfahren (Zeitreihenanalyse) und multivariable Verfahren unterteilen. Während univariable Verfahren auf der Extrapolation vergangener Nachfragemengen basieren, wird bei den multivariablen Verfahren die zukünftige Nachfrage eines Erzeugnisses durch die Extrapolation voneinander unabhängiger Variablen durchgeführt, durch die die Erzeugnischfrage erklärt werden kann [Zäpfel 1996, 95].

Im Gegensatz zur rein prognoseorientierten Programmbildung wird bei der rein auftragsorientierten Programmbildung (Kundenauftragsfertigung) die Produktion auf Basis vorliegender Kundenaufträge ausgelöst [Zäpfel 1996, 90]. Die primäre Quelle für das Produktionsprogramm bilden daher die individuellen Kundenaufträge. Durch den direkten Kundenauftragsbezug wird der Erzeugnisbedarf deterministisch durch Stücklistenauflösung bestimmt [Schuh & Schmidt 2006, 138]. Die Planung bezieht sich auf die Bearbeitung von Kundenanfragen mit der Entscheidung über Annahme bzw. Ab-

³⁵ Eine detaillierte Darstellung der Prognoseverfahren gibt zum Beispiel [Tempelmeier 1995].

lehnung, die Bestimmung von Lieferterminen von Kundenaufträgen und auf die Abstimmung der Kundenaufträge mit vorhandenen Ressourcen [Zäpfel 1996, 90].

Neben den beiden dargestellten Extremformen der Programmbildung existieren in der Praxis Mischformen. In der Produktion auf Basis von individuellen Kundenaufträgen scheint zum Beispiel eine auftragsanonyme Rahmenplanung bzw. mittelfristige Programmplanung auf Basis von Prognosen sinnvoll, sofern sich die Erzeugnisse aufgrund von Standardisierung auf einer höheren Betrachtungsebene etwa der Produktgruppe weniger stark unterscheiden [Glaser et al. 1992, 449; Zäpfel 1996, 89]. Die mittelfristige Programmplanung setzt die Rahmenbedingungen für die zukünftige Produktionsdurchführung und bildet unter anderem die Grundlage für die Beschaffungsplanung, Investitionsplanung und Planung des Produktionsvollzugs [Kurbel 2005, 207f.]. Sie ermöglicht die prognoseorientierte Produktion oder Beschaffung von Standardbaugruppen oder Rohmaterialien und trägt damit zur Verkürzung der Lieferzeiten bei [Schuh & Schmidt 2006, 145]. Neben der mittelfristigen Programmplanung bei Auftragsfertigung stellt die Rahmenauftragsfertigung eine weitere Mischform dar. Rahmenaufträge werden aus Sicht des Kunden in der Regel geschlossen, um einen grossen Bedarf an gleichen oder ähnlichen Erzeugnissen in einem Zeitraum zu beziehen. Innerhalb der Programmbildung der Rahmenauftragsfertigung erfolgt die Prognose der zukünftigen Bedarfe unter Einbeziehung der Rahmenaufträge. Daneben werden in der Programmbildung auch die vorliegenden Kundenaufträge, die sogenannten Rahmenauftragsabrufe, berücksichtigt [Schuh & Schmidt 2006, 162].

Bei der PPS der IT-Produktion handelt es sich um eine Mischform der Programmbildung, da sie sowohl kundenbezogen als auch kundenanonym erfolgt. Mittelfristig basiert die Planung auf einer Absatzplanung, welche die erwarteten Kundenaufträge für Fertigungsprodukte prognostiziert. Aus der Absatzplanung erfolgt die Ableitung von Betriebsmittelbedarf und IT-Leistungsbedarf. Die Absatzplanung bildet daher den Input für die Programmplanung der TPS und BPS. Die Abwicklung von Kundenaufträgen und Benutzermeldungen wird kurzfristig durchgeführt, wodurch die Bereitstellung von Betriebsmitteln und deren Betrieb gewährleistet wird.

4.4.1 Absatzplanung (APS)

Mit der Absatzplanung werden die Mengen eines vorgegebenen Erzeugnisses festgelegt, die zukünftig lieferbar sein sollen. Die Daten des Absatzplans stammen entweder aus Prognosen oder aus Vorgaben der Umsatz- und Erlösplanung. Bei der Prognose wird auf Basis von Vergangenheitswerten eine Aussage über zukünftige Absätze getroffen, während im zweiten Fall die Ermittlung der Absatzmengen auf Basis von Umsatz- oder Erlöszielen erfolgt [Zäpfel 1996, 79; Wiendahl 1997, 61]. Sofern nicht kundenanonym produziert wird, dienen die Absatzzahlen zur Produktion von kundenanonymen Teilen und zur Ressourcenplanung [Schuh & Roesgen 2006, 40]. Wenn Rahmenaufträge zwischen Kunde und Produzent bestehen, bilden enthaltene Mengen- und Wertevorgaben den zentralen Input für die Absatzplanung. Die Planung fokussiert sich

dann auf die Prognose der Schwankungsbreiten zukünftiger Abrufe [Schuh & Schmidt 2006, 159].

Der IT-Dienstleister kann innerhalb der Absatzplanung neben Umsatz- und Erlösvorgaben auch Absatzerwartungen zu erwarteten Kundenaufträgen berücksichtigen. Neben den erwarteten Kundenauftragsabschlüssen müssen ebenfalls Änderungen oder Kündigungen bestehender Kundenaufträge berücksichtigt werden (s. Kapitel 4.4.4). Erfolgt die Absatzplanung auf Basis von Rahmenaufträgen, die ein grobes Mengengerüst für die Fertigungsprodukte liefern, fokussiert sich die Planung auf die Ermittlung der Absatzmengen innerhalb der Schwankungsbreite des Rahmenauftrags. Grundsätzlich können zur Prognose der Bedarfe einerseits die bereits erwähnten Prognosemethoden genutzt werden, die auf Vergangenheitswerten beruhen. Zum anderen kann durch aktive Kundenakquisition ein Kundenauftragspolster aufgebaut werden [Kurbel 2005, 208]. Es können dabei Eintrittswahrscheinlichkeiten für Kundenaufträge genutzt werden, um die Prognosequalität zu verbessern [Schuh & Schmidt 2006, 139].

Exkurs: Bei der T-Systems werden aufgrund unterschiedlicher Eintrittswahrscheinlichkeiten für die zukünftigen Bedarfe verschiedene Kundenauftragsstatus genutzt. Als ‚erwarteter Verkauf‘ werden Bedarfe gekennzeichnet, wenn die Wahrscheinlichkeit für den Auftragsabschluss über 90 % liegt. Der Status ‚in Planung‘ wird vergeben, falls der Auftrag gewonnen wurde und der Vertrag unterschrieben wird. Auf dieser Basis werden in der Regel unter Berücksichtigung der Vorlaufzeiten bereits ‚Delivery Suborders‘ von der ‚GDU SAP Services‘ ausgelöst, um zum Beispiel die Bereitstellung von Server- und Speicherkapazitäten zu starten. Schliesslich erhält der Bedarf den Status ‚im Aufbau‘, wenn der Kundenauftrag vorliegt und die endgültige Bereitstellung der Systeme erfolgen kann. Eine typische Laufzeit für einen Kundenauftrag beträgt drei Jahre.

Darüber hinaus müssen Planungsannahmen zu Kundenauftragslaufzeiten in die Absatzplanung einfließen, da diese innerhalb der Technik- und Betriebsprogrammplanung zur Ermittlung des Betriebsmittelbedarfes und IT-Leistungsbedarfs im Zeitverlauf erforderlich sind. Die Ermittlung der Planungsannahme für die Kundenauftragslaufzeiten kann zum Beispiel auf Basis von Durchschnittswerten aus vergangenen Kundenaufträgen erfolgen. Falls in der Absatzplanung nicht auf Ebene des Fertigungsprodukttyps geplant werden kann, besteht gegebenenfalls die Möglichkeit einer Planung auf Ebene der Produktgruppe. Aus den ermittelten Absatzmengen für Fertigungsprodukte werden in einem zweiten Schritt die Mengen für IT-Leistungen und Betriebsmittel abgeleitet. Diese Ableitung erfolgt in der Technik- bzw. Betriebsprogrammplanung.

Beispiel: Abbildung 4-15 zeigt einzelne Typen von Fertigungsprodukten und deren übergeordnete Produktgruppe. Innerhalb der Gruppe SAP R/3 existieren drei unterschiedliche Produkte, die sich jeweils in der Anzahl der Benutzer unterscheiden, für

die sie ausgelegt sind. Die Benutzerzahl führt zum Beispiel zu unterschiedlichen Kapazitätsbedarfen wie Speicherplatz. Ist eine Planung nicht für einzelne Produkte, sondern nur für Produktgruppen möglich, kann die dargestellte Produktgruppenstruktur zu Planung genutzt werden. Dabei können die Planwerte bis auf Ebene der Produkte disaggregiert werden, um Planungswerte für die Produkte zu erhalten [Dickersbach et al. 2006, 158ff.]. Zur Verbesserung der Planungsgenauigkeit können Anteilsfaktoren verwendet werden, welche die mengenmässigen Anteile eines Produkts an der Gruppe repräsentieren [Zimmermann 1988, 379ff.]. Im Beispiel sind diese Produkte durch prozentuale Anteile dargestellt.

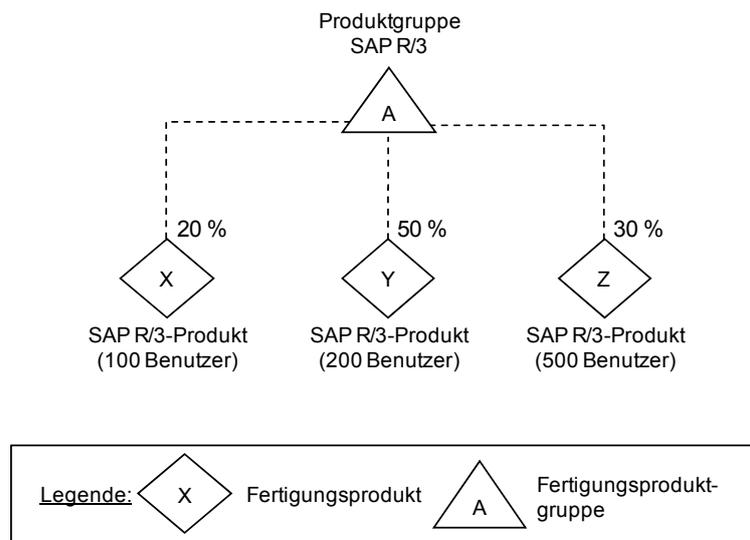


Abbildung 4-15: Exemplarische Darstellung einer Produktgruppenstruktur mit Anteilsfaktoren

4.4.2 Programmplanung (BPS)

Die Programmplanung im Systembetrieb ist grundsätzlich vergleichbar mit der Programmplanung in der Instandhaltung, in der in einer Prognoserechnung der Bedarf an Instandhaltungsmassnahmen ermittelt wird. Es werden dazu zum einen Instandhaltungsstrategien herangezogen (z. B. Wartungsintervalle) und zum anderen vergangenheitsbasierte Erfahrungswerte insbesondere zur Störungsprognose genutzt. Diese Prognosewerte entsprechen dem Input für die Ressourcenplanung von Personal, Ersatzmaterial und Betriebsmitteln [Hackstein & Klein 1987].

Die Betriebsprogrammplanung der IT-Produktion legt den Bedarf an IT-Leistungen nach Art, Menge und Zeitpunkt fest. Die primäre Quelle zur Prognose der IT-Leistungsbedarfe stellen die Absatzerwartungen für Fertigungsprodukte aus der Absatzplanung und die laufenden Kundenaufträge für Fertigungsprodukte dar. Neben den Mengen und Leistungsarten müssen auch die erwarteten Kundenauftragslaufzeiten berücksichtigt werden. Da die IT-Leistungen in Abhängigkeit zu den eingesetzten Betriebsmittel-Typen stehen, muss zusätzlich eine planerische Abstimmung mit der Technikprogrammplanung erfolgen.

Hinsichtlich des Vorgehens zur Ermittlung des IT-Leistungsbedarfs kann zwischen zwei Vorgehensweisen unterschieden werden. Einmalige und wiederkehrende IT-Leistungen können zum Teil direkt aus den Fertigungsprodukten abgeleitet werden. Bei anderen IT-Leistungen ist eine zusätzliche Prognose auf Ebene der IT-Leistung erforderlich, da das Fertigungsprodukt nur unscharfe Informationen zur Menge und Bedarfszeitpunkt enthält. Dieses Ereignis ist unter anderem der Fall für alle IT-Leistungen, die erst durch eine Benutzermeldung während der Kundenauftragslaufzeit ausgelöst werden. In diesem Fall besteht lediglich die Möglichkeit, die IT-Leistungsmengen auf Basis von vergangenheitsorientierten Erfahrungswerten zu bestimmen.

Beispiel: In Abbildung 4-16 können die Mengen für die Datensicherung und die Performanzüberprüfung direkt aus dem Produkt abgeleitet werden. Da ihre Ausführung mit dem Abschluss des Kundenauftrags fixiert wird, kann der erwartete Bedarf für Fertigungsprodukte zur Prognose der IT-Leistungen genutzt werden. Die Leistungen für die Störungsbehebung und die Anlage von Benutzerkonten werden hingegen während der Laufzeit nicht durch den IT-Dienstleister selbst ausgelöst. Es ist daher eine separate Prognose der Leistungsmengen auf der Grundlage des Mengengerüsts des Produkts und von Erfahrungswerten erforderlich.

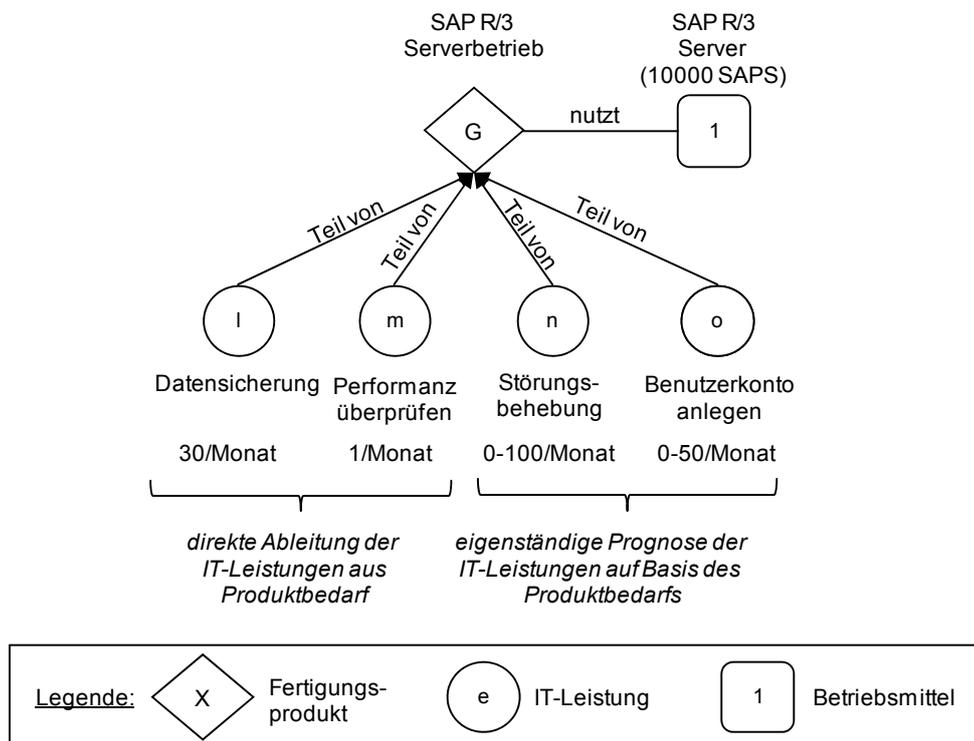


Abbildung 4-16: Exemplarische Darstellung der Klassifikation von IT-Leistungen zur Programmplanung

Für die Prognose von Störungen können ‚Verteilungskurven‘ zur Ausfallrate von IT-Betriebsmitteln genutzt werden. Verteilungskurven beschreiben die typische Zuverlässigkeit eines Betriebsmittels im Zeitverlauf. Eine in der Praxis genutzte Erfahrungs-

kurve ist die ‚Badewannenkurve‘ bzw. ‚Weibull-Verteilung‘ (s. Abbildung 4-17). Bei dieser Verteilung wird davon ausgegangen, dass ein System in der Anfangsphase häufiger ausfällt, da zum Beispiel Konstruktionsmängel unmittelbar zum Ausfall führen. Werden die Mängel behoben, ist die Anzahl der Ausfälle konstant, bis das Betriebsmittel schliesslich am Ende seines Lebenszyklus Verschleisserscheinungen aufweist [Gericke 1992, 92].

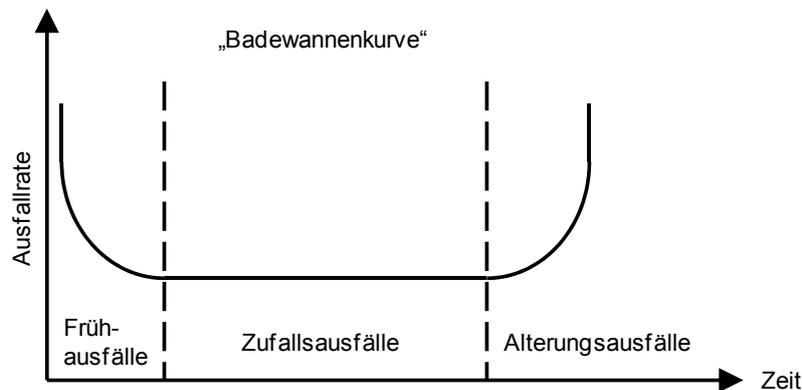


Abbildung 4-17: Ausfallraten eines Betriebsmittels gemäss der ‚Badewannenkurve‘
[Gericke 1992, 92]

Aus den prognostizierten IT-Leistungen können die Ressourcenbedarfe für Betriebspersonal und Betriebsmittel abgeleitet werden. In der konventionellen Produktion übernimmt die Ressourcenplanung die Aufgabe zu überprüfen, ob das geplante Produktionsprogramm mit den vorhandenen Ressourcen realisierbar ist. Die ermittelten Bedarfe werden dabei mit den verfügbaren Ressourcen abgeglichen [Schuh & Roesgen 2006, 42]. Innerhalb der Betriebsprogrammplanung erfolgt der Abgleich zwischen den Bedarfen an IT-Leistungen und den Ressourcen. Zur Ermittlung der erforderlichen Ressourcenbedarfe können zum Beispiel bestehende Stammdaten der Produktion verwendet werden [Schuh & Roesgen 2006, 42]. Im Fall der Betriebsprogrammplanung sind diese Ressourcen IT-Leistungsstrukturen und Betriebsmittelarbeitspläne, die ebenfalls in der Mengen-, Termin- und Kapazitätsplanung herangezogen werden (s. Kapitel 4.3). Weichen innerhalb der mittelfristigen Programmplanung Kapazitätsbedarf und -angebot voneinander ab, stehen eine Reihe von Massnahmen zur Verfügung. Im Bereich der Personalkapazitäten³⁶ bestehen diese Massnahmen zum Beispiel in der Veränderung des Personalbestands, in unterschiedlichen Arbeitszeitmodellen oder im Einsatz von Teilzeitbeschäftigten [Höck 2005, 200]. Neben dem Personal müssen auch Betriebsmittel zur Unterstützung der Betriebstätigkeiten (z. B. Monitoring-Systeme zur Überwachung produktiver Betriebsmittel) und Betriebsmittel-Elemente geplant werden, die im Betrieb genutzt werden.

³⁶ Eine detaillierte Darstellung der Instrumente im Rahmen der Planung der Personalressourcen gibt zum Beispiel [Günther 1989].

Exkurs: Zur Berechnung für die IT-Produktion nutzbaren Kapazität verwendet die Swisscom IT Services ein Berechnungsmodell (Tabelle 4-9). Es beruht auf Erfahrungswerten und berücksichtigt Abwesenheitszeiten der Mitarbeiter, Zeiten für Managementaufgaben und die berufliche Ausbildung. Das Berechnungsmodell bildet die Grundlage für die Planung der nutzbaren Kapazitäten und für die Beurteilung der Auslastung.

Position	Beschreibung
Bruttokapazität	• Bruttoarbeitszeit eines Mitarbeiters
– Abwesenheit	• Abwesenheiten (Ferien, Krankheit, Unfall, Militär)
= Präsenzzeit	• Total produktive Zeit
– Management und Ausbildung	• Managementtätigkeiten, Information und Administration, interne und externe Ausbildung, Selbststudium, Coaching & Teaching, Infrastruktur
= Nettokapazität	• Ausbringbare Stunden gegenüber Kunden und intern

Tabelle 4-9: Berechnungsmodell für die Nettokapazität des Personals [Quelle: Swisscom IT Services]

4.4.3 Programmplanung (TPS)

Die Technikprogrammplanung in der IT-Produktion legt den Bedarf von erwarteten Betriebsmittel-Elementen zur Bereitstellung von Fertigungsprodukten nach Art, Menge und Zeitpunkt fest. Den Input für die Technikprogrammplanung bildet die Absatzplanung für Fertigungsprodukte. Mithilfe der Zuordnung zwischen Fertigungsprodukt und Betriebsmittel können erforderliche Betriebsmittel-Elemente direkt aus den Planwerten für die Fertigungsprodukte abgeleitet werden. Auf Basis der Produktbedarfe kann der Bereich Systemtechnik Betriebsmittelkomponenten beschaffen und soweit möglich für den Betrieb vorbereiten (z. B. Vorkonfigurieren).

Das Vorgehen zur Ermittlung der Betriebsmittelbedarfe in der Programmplanung der Systemtechnik entspricht weitestgehend der konventionellen Programmplanung in der Auftragsfertigung [Schuh & Schmidt 2006, 146]. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass ein kundenspezifischer Betriebsmittelbestand vorhanden sein kann und zum Beispiel statt einer vollständigen Bereitstellung lediglich ein Upgrade eines bestehenden Betriebsmittels erforderlich ist. Es wird daher zwischen Brutto- und Nettoprimärbedarf unterschieden (s. detaillierte Beschreibung in Kapitel 4.4.6). Zunächst wird der Bruttoprimärbedarfs für Betriebsmittel-Elemente bestimmt durch die Nutzung der Planwerte aus der Absatzplanung für Fertigungsprodukte. Aufgrund der Zuordnung eines Fertigungsprodukts zu Betriebsmitteln sind die erforderlichen Betriebsmittel-Typen bekannt. Zum Zweck der Programmplanung und für nachfolgende Planungsstufen der TPS ist zu jedem Betriebsmittel-Typ ein Standard-Betriebsmittel-Element hin-

terlegt. Mittels des Betriebsmittel-Elements wird zunächst der Bruttoprimarybedarf bestimmt. Im Anschluss daran erfolgt die eigentliche Brutto-/Nettoprimärbedarfsrechnung. Befindet sich bereits ein Betriebsmittel im produktiven Bestand, wird mittels der ‚Bereitstellungszuordnung‘ ein geeignetes Betriebsmittel-Element ausgewählt, um den Bruttoprimarybedarf zu decken. Dieses Betriebsmittel-Element stellt den Nettoprimärbedarf dar. Wird zum Beispiel aus den Absatzzahlen der Bedarf für ein ‚SAP R/3 Server mit 900 SAPS‘ ermittelt und nutzt der Kunde bereits ein ‚SAP R/3 Server mit 500 SAPS‘, wird als Nettoprimärbedarf ein ‚SAP R/3 Server 10000 SAPS (Upgrade von 500 SAPS)‘ abgeleitet. Bei der Erstbereitstellung des Betriebsmittels befindet sich kein Betriebsmittel im Bestand, weswegen der Nettoprimärbedarf dem Bruttoprimarybedarf entspricht.

Der ermittelte Nettoprimärbedarf bildet einerseits den Planungsinput für die Betriebsprogrammplanung, die Aussagen über zukünftig erforderliche Typen von IT-Leistungen ableiten und damit die erforderlichen Ressourcen planen kann. Zum anderen ist der Bedarf erforderlich, um kundenanonym disponierbare Betriebsmittel-Elemente zu beschaffen und so weit wie möglich für den produktiven Einsatz vorzubereiten (z. B. vorkonfigurieren). Die erwarteten Nettoprimärbedarfe für Betriebsmittel-Elemente gehen neben dem Bedarf für Betriebsmittel aus Kundenauftragsabschlüssen in die Mengenplanung für Betriebsmittel-Elemente ein.

Exkurs: Bei der Produktion der ‚Managed Workplace Services‘ der Swisscom IT Services muss bei der Bereitstellung eines Fertigungsprodukts für Desktop- bzw. Laptop-Geräte der bisherige Gerätebestand berücksichtigt werden. Sollen bei einem Kunden die Fertigungsprodukte initial bereitgestellt werden, entspricht der Nettoprimärbedarf an bereitzustellenden Geräten dem Bruttoprimarybedarf, der sich direkt aus den Fertigungsprodukten ableiten lässt. Sind im Planungszeitraum bereits Geräte vorhanden, müssen diese gegebenenfalls ersetzt werden. Zur Bestimmung des Nettoprimärbedarf werden in diesem Fall vom Bruttoprimarybedarf alle Geräte abgezogen, die dem aktuellen Geräte-Typ entsprechen. Auf Basis dieser Planungsinformationen können entsprechend Betriebsmittel (z. B. unkonfigurierte Laptops) disponiert werden.

Allerdings gestaltet sich die Praxis im Gegensatz zum dargestellten Beispiel kompliziert, da die Swisscom IT Services die Geräte alle drei Jahre durch Neugeräte ersetzt. Dieser Sachverhalt bedeutet, dass innerhalb der Brutto-/Nettoprimärbedarfsrechnung zusätzlich die Gerätelaufzeit berücksichtigt und auf Basis eines einmal beauftragten Fertigungsprodukts wiederkehrende Bedarfe für Neugeräte generiert werden müssen.

Die Ressourcenplanung im Rahmen der Technikprogrammplanung entspricht weitestgehend dem Vorgehen in der Betriebsprogrammplanung. Den Ausgangspunkt für den Ressourcenbedarf stellt der erwartete Nettoprimärbedarf für Betriebsmittel-Elemente

dar. Ein Betriebsmittel-Element verfügt über einen Bereitstellungsarbeitsplan zur Bereitstellung, aus dem die Ressourceninanspruchnahme abgeleitet werden kann. Für den Ressourcenabgleich können die gleichen Verfahren wie in der Betriebsprogrammplanung genutzt werden.

4.4.4 Kundenauftragsabwicklung (APS)

Die Auftragsabwicklung in der konventionellen PPS bildet das Gegenstück zur Kundenauftragsabwicklung der APS. Der Ablauf der konventionellen Auftragsabwicklung setzt sich aus den Schritten Angebotsbearbeitung, Auftragsbearbeitung sowie Auftragskoordination bzw. -überwachung zusammen [Schuh & Roesgen 2006, 59ff.]. Nach der Anfrage des Kunden prüft das Unternehmen die technische Machbarkeit der Anfrage, gibt eine Terminzusage und legt Preise sowie weitere Konditionen wie Rabatte fest. Im Anschluss erhält der Kunde ein Angebot. Erteilt der Kunde dem Unternehmen einen Auftrag, erfolgt zunächst der Abgleich mit dem Angebot, die Beschaffung kundenspezifischer Komponenten und die Aufbereitung der auftragspezifischen Daten für die involvierten Produktionsbereiche. Es wird schliesslich die grobe zeitliche und kapazitive Einplanung des Auftrags in den Produktionsbereichen durchgeführt. Für kundenindividuelle Produkte folgt die auftragspezifische Konstruktion. Während der Produktion wird der Auftrag bis hin zum korrekten Versand überwacht [Schuh & Roesgen 2006, 59ff.; Schuh & Schmidt 2006, 143].

Das Gegenstück zum Kundenauftrag in der konventionellen PPS bildet innerhalb der APS der Kundenauftrag, mit dem der Bezug eines Fertigungsprodukts vereinbart wird. Der Ablauf der Kundenauftragsabwicklung kann analog zur Auftragsabwicklung in die Schritte Angebotsbearbeitung, Kundenauftragsbearbeitung und Kundenauftragsüberwachung eingeteilt werden. Vor Kundenauftragsabschluss prüft der Dienstleister die Machbarkeit, legt Preise und Konditionen fest (inklusive Service Level Agreements) und gibt eine Terminzusage für den geplanten Kundenauftragszeitraum. Mit zunehmender Standardisierung der Fertigungsprodukte sinkt die Bedeutung der Machbarkeitsprüfung. Analog zur Liefertermin-Ermittlung ist allerdings dennoch eine Ermittlung des Kundenauftragsbeginns notwendig, um sicherzustellen, dass die Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel und die Verfügbarkeit der Betriebskapazitäten zum gewünschten Auftragsbeginn gewährleistet werden. Sofern sich die gewünschten Fertigungsprodukte aus Produktkomponenten unterschiedlicher Produktionsbereiche zusammensetzen, erfolgt eine übergreifende Abstimmung der Produktionsbereiche zur Ermittlung des Kundenauftragsbeginns.

Wird zwischen Kunde und IT-Dienstleister ein Rahmenauftrag mit groben Mengenangaben für Fertigungsprodukte abgeschlossen, verlagert sich die Angebotsphase in die Abwicklung des Rahmenauftrags. Dieser Vorgang ist vergleichbar mit dem Übergang von der Auftrags- zur Rahmenauftragsfertigung in der konventionellen Produktion [Schuh & Schmidt 2006, 135ff.]. Bei der Rahmenauftragsfertigung verfügt der Kunde in der Abwicklung des Einzelauftrags nur noch über eingeschränkte Wahlmöglichkeiten.

ten bezüglich der Produktvarianten. Um die Kundenbedürfnisse beim Angebot von standardisierten Produkten mit Varianten in geeigneter Weise zu befriedigen, werden in der konventionellen PPS drei unterschiedliche Mechanismen eingesetzt: das ‚Variantenmanagement‘, die ‚Produktkonfiguratoren‘ und die ‚Produktkataloge‘ [Kurbel 2005, 210ff.]. Beim Variantenmanagement werden unterschiedliche Produktvarianten mittels Merkmalsausprägungen von Produkten abgebildet. Zu einem Produkt existiert nur eine einzige Erzeugnisstruktur (z. B. in Form einer Maximalstückliste), die mittels Ausprägungen zu einer konkreten Variante ausgeprägt wird. Als Erweiterung dazu erlauben Produktkonfiguratoren die Auswahl geeigneter Varianten durch den Kunden mittels regelbasierter Konfigurationssysteme. Schliesslich ersetzen Produktkataloge die gedruckten Kataloge und enthalten Produkt- und Preisinformationen [Kurbel 2005, 214ff.]. Auf die Problematik des Variantenmanagements wird detaillierter im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Betriebsmitteln eingegangen (Kapitel 4.4.6).

Analog zu den dargestellten Mechanismen können in der Kundenauftragsabwicklung von Fertigungsprodukten ebenfalls Variantenmanagement, Produktkonfiguratoren und Produktkataloge genutzt werden. Ein Unterschied besteht jedoch darin, dass Fertigungsprodukte über einen Zeitraum bezogen werden und daher andere Mechanismen erforderlich sind. Diese Mechanismen unterscheiden sich dadurch, dass ein gegebenenfalls vorhandener kundenindividueller Kundenauftragsbestand berücksichtigt werden muss. Ein zeitraumbezogener Kundenauftragskonfigurator wurde zum Beispiel für den Versicherungsbereich konzipiert [Leist & Winter 1994; Leist & Winter 1998]. Eine zusätzliche Besonderheit liegt in der stärkeren Bedeutung kundenspezifischer Merkmale innerhalb der Produktauswahl bei Dienstleistungen als bei Gütern [Leist & Winter 1994]. Für Fertigungsprodukte kann zum Beispiel der Kundenstandort grossen Einfluss auf die Produktion ausüben (z. B. Auslieferungsdauer von Arbeitsplatzsystemen für verschiedene Orte).

Beispiel: Abbildung 4-18 zeigt das Endbenutzer-Bestellportal für Fertigungsprodukte der Swisscom IT Services. Es ermöglicht unter anderem die Bestellabwicklung eines PCs für einen neuen Mitarbeiter. Der Benutzer kann über das Portal auch Benutzermeldungen zum Austausch und Entfernen von Betriebsmitteln am Arbeitsplatz beauftragen. Das Portal ist vergleichbar mit dem Portal von Internethändlern wie Amazon.com; es ist jedoch mit einem Benutzerverzeichnis verbunden, anhand dessen der Benutzer identifiziert werden kann. Es berücksichtigt ausserdem den individuellen Gerätebestand eines Benutzers.

The screenshot shows the Swisscom Group's end-user service portal. The top navigation bar includes the Swisscom logo, a search bar, and links for 'Kontakt', 'Aktueller Warenkorb', 'Info', 'Sitemap', and 'Log Out'. The left sidebar lists various service categories such as 'Hardware und Zubehör', 'Software', and 'Accounts'. The main content area features a 'Hinweis' (Notice) about account creation for new users, followed by a 'Produkte' (Products) section listing 'Desktop Standard' and 'Notebook Standard' with their respective prices and availability. A right sidebar contains sections for 'Aktueller Warenkorb' (Current Cart), 'Inventar' (Inventory), and 'Kontakt' (Contact).

Abbildung 4-18: Endbenutzer-Serviceportal zur Abwicklung von elektronischen Bestellungen und Änderung von Einstellungen [Quelle: Swisscom IT Services]

Der Kundenauftragsabwicklungsprozess besteht aus den beiden Varianten *Erstauftragsabwicklung* und *Kundenauftragsänderung*.³⁷ Ein Erstauftrag führt zur Einrichtung eines befristeten oder unbefristeten Leistungsverhältnisses, wobei der Bezug eines Produkttyps vereinbart wird. Möchte der Kunde das bestehende Fertigungsprodukt ändern oder das Leistungsverhältnis beenden, handelt es sich um einen Gegenstand der Kundenauftragsänderung. In dieser Prozessvariante wird ein bereits bestehender Kundenauftrag modifiziert oder im Fall der Kündigung beendet. Das im Kundenauftrag gewählte Service Level Agreement führt ebenso zu Konsequenzen für die nachfolgenden Produktionsbereiche wie der gewählte Produkttyp, denn es legt unter anderem fest, in welchen Zeiträumen das Produkt aktiv durch den Dienstleister und dessen Personal unterstützt wird (z. B. Montag bis Freitag, 09:00 bis 17:00 Uhr).

In der Kundenauftragsabwicklung muss ein bereits vorhandener Kundenauftragsbestand eines Kunden berücksichtigt werden, um den Bedarf an Fertigungsprodukten und Produktkomponenten in einer Periode zu ermitteln. Das grundsätzliche Vorgehen zur Ermittlung dieses Nettoprimärbedarfs an Fertigungsprodukten ist vergleichbar mit der Stücklistenauflösung der konventionellen PPS [Zäpfel 1996, 126]. Es berücksichtigt jedoch den Kundenauftragsbestand. Ein Ablaufdiagramm zum Vorgehen ist in Abbildung 4-19 dargestellt. Es wird zunächst eine Iteration über alle Perioden im Planungshorizont durchgeführt. Innerhalb der Iteration erfolgt eine weitere Iteration über alle Kundenaufträge, die sich auf dieselbe Produktinstanz beziehen. Von den Kunden-

³⁷ Die Trennung zwischen den beiden Varianten erfolgt analog zur Auftragsabwicklung in der Versicherungswirtschaft [z. B. Rüffer 1999].

aufträgen wird der aktuellste Kundenauftrag einer Periode gewählt. Der Nettoprimärbedarf entspricht dem Bruttoprimarybedarf innerhalb der Struktur desjenigen Fertigungsprodukts, der durch diesen Kundenauftrag bezogen wird.

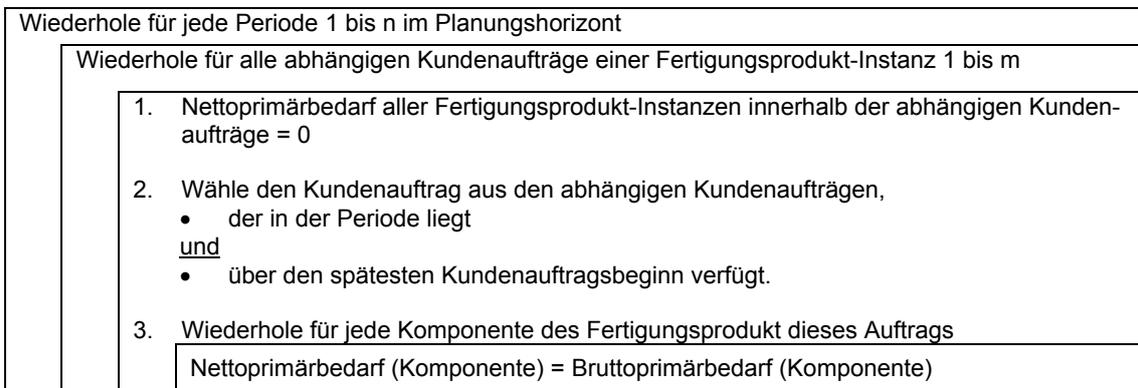


Abbildung 4-19: Ablauf der Nettoprimärbedarfsermittlung für Fertigungsprodukte

Beispiel: Ein Dienstleister erhält zunächst einen Kundenauftrag für ein ‚SAP R/3-Produkt (100 Benutzer)‘ mit Kundenauftragsbeginn zum Zeitpunkt t1. Das Produkt gewährleistet den Betrieb eines SAP R/3-Systems sowie den Betrieb der Wide-Area-Network-Anbindung zwischen Kundennetz und Rechenzentrum des Dienstleisters für 100 SAP-Benutzer. Im Anschluss an den Kundenauftragsabschluss erhält der Dienstleister eine Kundenauftragsänderung, die sich auf den ursprünglichen Kundenauftrag bezieht. Mit ihr wird ab dem Zeitpunkt t2 der Bezug einer anderen Produktvariante vereinbart. Der Nettobedarf einer Periode entspricht dem Bedarf des aktuellsten Kundenauftrags innerhalb dieser Periode.

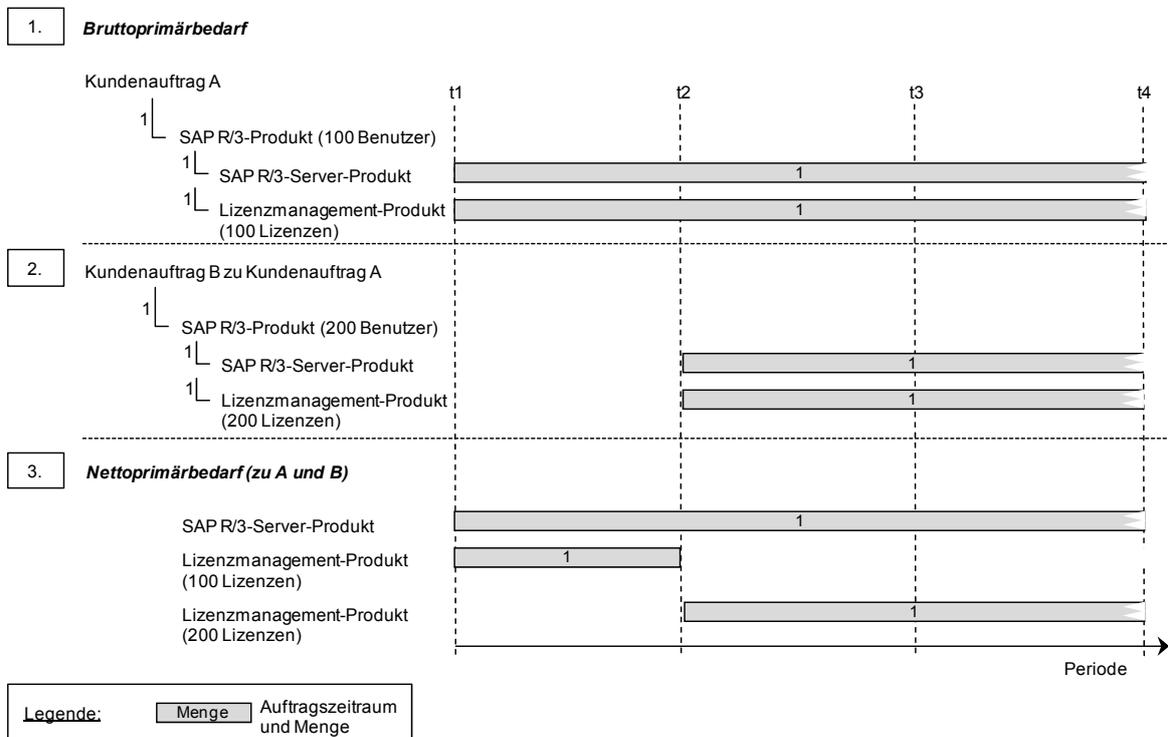


Abbildung 4-20: Exemplarische Darstellung der Nettoprimärbedarfsermittlung für Fertigungsprodukte

Ein Grobterminierung bzw. Ressourcenabstimmung, wie es innerhalb der Auftragsfertigung Regel ist [Schuh & Schmidt 2006, 143], erfolgt aufgrund der Standardisierung der Fertigungsprodukte innerhalb der Kundenauftragsabwicklung nicht. Die Dauer für die Bereitstellung eines Produkts zur Kundenauftragsbeginn wird üblicherweise durch die Service Level Agreements mit dem Kunden fixiert. Nachdem der effektive Bedarf für Fertigungsprodukte bekannt ist, wird er an die TPS und BPS übergeben werden. Die TPS führt in der Auftragsabwicklung Bereitstellungsaufträge zur Bereitstellung von Betriebsmitteln durch. Die Programmplanung des Betriebs nutzt den Produktbedarf zur Prognose von IT-Leistungen und die Auftragsabwicklung des Betriebs führt Betriebsaufträge aus, die sich unmittelbar aus den beauftragten Fertigungsprodukten ergeben. Im Anschluss an die Bedarfsübergabe erfolgt durch die APS die Kundenauftragsüberwachung, um die SLA-gemässe Leistungserbringung sicherzustellen.

4.4.5 Auftragsabwicklung (BPS)

Der Auftragsabwicklung im Systembetrieb obliegt die Aufgabe, Betriebsaufträge zur Erstellung der IT-Leistungen zu erzeugen. Den Input für die Auftragsabwicklung bilden nicht nur die Benutzermeldungen, sondern auch die Leistungsbedarfe, die sich ohne separate Beauftragung durch den Kunden aus einem Kundenauftrag ergeben. Da sämtliche IT-Leistungen bereits im Vorfeld über die Fertigungsprodukte im Kundenauftrag fixiert worden sind, entfällt die Phase der Angebotsbearbeitung vollständig. Die Abwicklung von Benutzermeldungen kann aufgrund des Standardisierungsgrads analog zur Kundenauftragsabwicklung mittels Variantenmanagement, Produktkonfiguratoren oder Produktkatalogen für IT-Leistungen erfolgen.

Zur Erstellung von Betriebsaufträgen wird der Betriebsplan genutzt, der Informationen zu Ausführungsart, -häufigkeit und -zeitpunkt sowie Planbarkeit enthält (s. Kapitel 4.3.1). Es wird zwischen unterschiedlichen Typen von Betriebsaufträgen unterschieden, die innerhalb der Auftragsabwicklung verschieden gehandhabt werden. Unter Umständen müssen zum Beispiel Störungen ohne vorherige Planung direkt behoben werden, während wiederkehrende Aufgaben für einen längeren Zeitraum eingeplant und die dazu erforderlichen Kapazitäts- und Betriebsmittelbedarfe im Vorfeld genau bestimmt werden können.

Zur Klassifizierung der Betriebsaufträge ist eine Typenbildung notwendig. Sie kann analog zur IPS aufgrund der Planbarkeit der Aufträge durchgeführt werden (s. Abbildung 4-21). Zur Differenzierung müssen Kenntnisse zu den Kriterien Ausführungszeitpunkt des Auftrags, Auftragsinhalts vor Auftragsbeginn und Auftragsdauer zur Verfügung stehen. Das Kriterium Ausführungszeitpunkt gibt an, inwiefern der Zeitpunkt, zu dem der Auftrag durchgeführt wird, im Vorfeld der Durchführung bekannt ist. Dieser Zeitpunkt kann wiederkehrend, vorgeplant oder ungeplant sein. Das zweite Kriterium, Auftragsinhalt, bestimmt, ob die durch den Auftrag auszuführende Aufgabe im Vorfeld der Durchführung bekannt oder unbekannt ist. Das Kriterium Auftragsdauer legt fest, ob die Durchführungszeit des Auftrags tendenziell lang oder kurz ist. Aus

den Kriterien können schliesslich der Grad der Planbarkeit und ein geeignetes Vorgehen zur Auftragsabwicklung abgeleitet werden [Hackstein & Sent 1992, 403ff.]. Mit zunehmenden Planungsgrad der Aufträge steigt die mögliche Standardisierbarkeit der Leistungserstellung [Becker & Neumann 2006, 638].

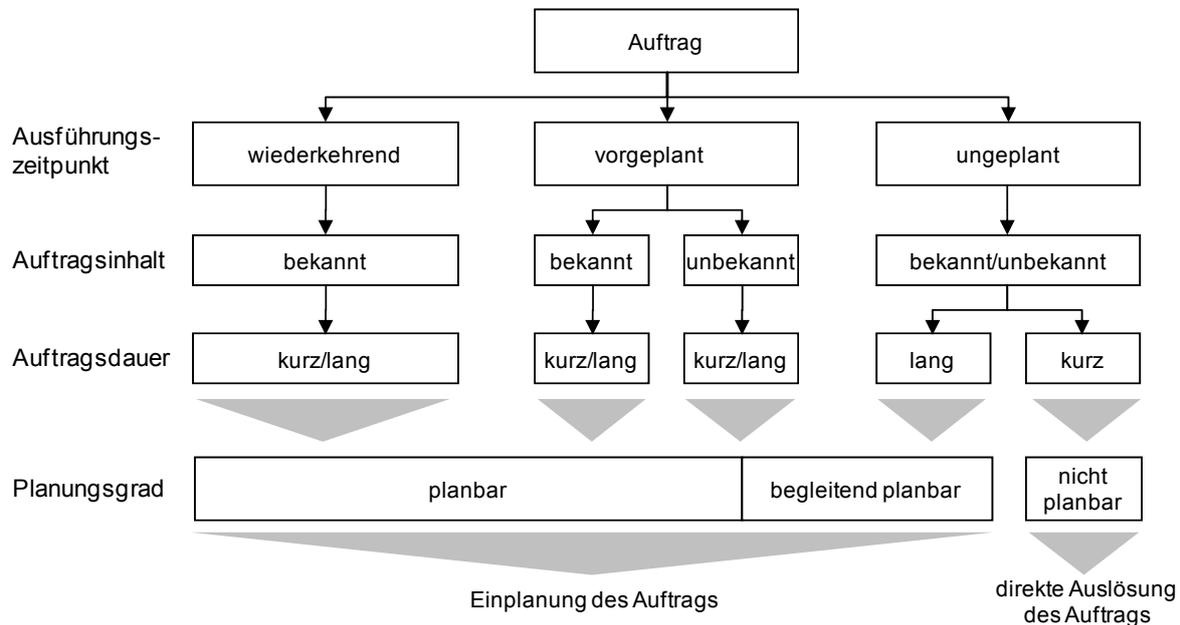


Abbildung 4-21: Vorgehen zur Auftragsstypenbildung in der IPS [in Anl. an Hackstein & Sent 1992, 403ff.]

Diejenigen Aufträge, die wiederkehrend ausgeführt werden müssen, verfügen in der Regel über einen bekannten Auftragsinhalt. Sie werden in festen Intervallen generiert und verfügen über Standardarbeitspläne, die eine Einplanung erlauben. Ebenfalls planbar sind Aufträge, die zu einem im Vorfeld bekannten Zeitpunkt ausgeführt werden und einen bekannten Auftragsinhalt aufweisen. Ist ihr Auftragsinhalt unbekannt, sind sie entweder planbar oder zumindest begleitend planbar. Dieser Sachverhalt bedeutet, dass eine Arbeitsplanung parallel zur Ausführung des Auftrags durchgeführt werden kann. Es existieren schliesslich Aufträge, deren Ausführungszeitpunkt im Vorfeld nicht bekannt ist und die über eine kurze oder lange Dauer verfügen. Es handelt sich in der Regel um Störungsbehebungen in kleinerem oder grösserem Umfang. Handelt es sich um eine lange Auftragsdauer, ist eine begleitende Planung zur Ausführung des Auftrags möglich. Bei kurzer Auftragsdauer entfällt die Möglichkeit zur Arbeitsplanung. In diesem Fall scheint eine direkte Veranlassung des Auftrags ohne Einplanung auf den Arbeitsplätzen sinnvoller [Hackstein & Sent 1992, 404ff.]. Handelt es sich bei den ungeplanten Aufträgen um eine Störung, wird ein Prozess zur Störungsbehebung durchlaufen. Dieser Prozess besteht in der Instandhaltung aus den Schritten Fehlersuche und -diagnose, Schadenanalyse und Fehlerbehebung [Krüger 1995, 197].

Die Betriebsaufträge im Systembetrieb können analog zu den Instandhaltungsaufträgen klassifiziert werden. Aufgrund der konzeptionellen Anforderung zur Produktion von standardisierten Fertigungsprodukten respektive ihrer IT-Leistungen findet die

Klassifizierung der Betriebsaufträge bereits *vor* der Auftragsabwicklung innerhalb der Arbeitsplanung statt und wird im Betriebsplan für Betriebsaufträge dokumentiert (s. Kapitel 4.3.1). Ungeplante Aufträge, die zum Beispiel eine begleitende Planung erforderlich machen, sollten aufgrund der Standardisierung der IT-Leistungen eher die Ausnahme als die Regel darstellen. Für die Abwicklung von Störungen existieren bei den meisten IT-Dienstleistern Prozesse zur Störungsbehebung [Materna 2008], die vergleichbar mit denen in der IPS sind [Krüger 1995, 197].

Beispiele: Mithilfe des dargestellten Vorgehens zur Auftragsstypenbildung können zum Beispiel die Betriebsmassnahmen der T-Systems für SAP-Systeme klassifiziert werden (s. Tabelle 4-10). Betriebsaufträge existieren bei der T-Systems derzeit nicht für alle dargestellten Betriebsmassnahmen. Diese Aussage gilt insbesondere für die wiederkehrenden Massnahmen, die primär durch Verfahrensanweisungen unterstützt werden (s. Kapitel 3.2.2.3).

Betriebsauftrag	Typ I Wiederkehrender Betriebsauftrag	Typ II Vorgeplanter Betriebsauftrag	Typ III Ungeplanter Betriebsauftrag
Beispiele	<ul style="list-style-type: none"> • Tägliches Monitoring der Systeme in den Betriebszeiten (Antwortzeiten, Auslastung) • Durchführung eines täglichen Backups der Kundendaten • Quartalsweise Erstellung von Qualitätsreports für den Kunde • Quartalsweise Archivierung aller Transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung eines Software-Updates auf allen SAP-Systemen eines Typs • Änderung des Table-Space einer Datenbank (Datenbankoptimierung) • Erweiterung des Speicherbedarfs auf einem Kundensystem 	<ul style="list-style-type: none"> • Behebung einer Störung auf einem Kundensystem • Anlegen eines Benutzerkontos für einen Systemadministrator beim Kunden • Wiederherstellung von gesicherten Daten auf Benutzeranfrage

Tabelle 4-10: Beispiele für Betriebsaufträge nach Ausführungszeitpunkt

4.4.6 Auftragsabwicklung (TPS)

Die Aufgabe der Auftragsabwicklung im Systembetrieb besteht darin, Betriebsmittel entsprechend der beauftragten Fertigungsprodukten bereitzustellen und anzupassen. Den Input für die Auftragsabwicklung stellen daher die Bedarfe für Fertigungsprodukte aus Kundenaufträgen der Kundenauftragsabwicklung dar. Ebenso wie in der Programmplanung der TPS erfolgt in der Auftragsabwicklung eine Brutto-/Nettoprimärbedarfsrechnung (s. Kapitel 4.4.3), allerdings handelt es sich nicht um einen erwarteten, sondern bereits beauftragten Betriebsmittelbedarf. Als erster Schritt erfolgt in der Auftragsabwicklung die Ermittlung des Bruttoprimärbedarfs von Betriebsmittel-Elementen, die zur Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel notwendig sind. Es wird dazu zunächst jeweils ein Standard-Betriebsmittel-Element für die Betriebsmittel-Typen des Fertigungsprodukts gewählt. Zu diesem Zweck wird eine ‚Bereitstellungszuordnung‘ genutzt.

Beispiel: Tabelle 4-11 zeigt eine exemplarische Darstellung der Zuordnung zwischen einem Betriebsmittel-Typ für einen ‚SAP R/3 Server mit 900 SAPS‘ und potenziellen Betriebsmittel-Elementen, die der Dienstleister bereitstellen kann, um diesen Betriebsmittelbedarf zu decken. Zur Auswahl stehen verschiedene Betriebsmittel-Element-Typen, die sich nicht im Bereitstellungsergebnis, sondern lediglich in der Zusammensetzung aus untergeordneten Betriebsmittel-Elementen unterscheiden. Zum Beispiel ist keine erneute Betriebssystemlizenz erforderlich, wenn lediglich ein Upgrade und keine initiale Bereitstellung durchgeführt werden muss.

Betriebsmittel-Typ	Möglicher Betriebsmittel-Element-Typ
SAP R/3 Server 900 SAPS (Intel, Linux, physisch)	Standard: SAP-R/3-Server 900 SAPS (Intel, Linux, physisch)
	Variante 1: SAP-R/3-Server 900 SAPS (Upgrade von 200 SAPS)
	Variante 2: SAP-R/3-Server 900 SAPS (Upgrade von 300 SAPS)
	Variante 3: SAP-R/3-Server 900 SAPS (Upgrade von 400 SAPS)
	Variante 4: SAP-R/3-Server 900 SAPS (Upgrade von 500 SAPS)

Tabelle 4-11: Exemplarische Darstellung der Bereitstellungszuordnung

Der ausgewählte Standard-Betriebsmittel-Element-Typ wird zunächst ohne Berücksichtigung des vorhandenen Betriebsmittelbestands ermittelt, der gegebenenfalls bereits vom Kunden genutzt wird. Handelt es sich seitens des Kunden um einen Erstauftrag für ein Fertigungsprodukt, entspricht der Bruttoprimarybedarf dem Nettoprimarybedarf an bereitzustellenden Betriebsmittel-Elementen. Bei einer Kundenauftragsänderung erfolgt die Berücksichtigung der produktiven Betriebsmittel-Instanzen, die auf Basis bestehender Kundenaufträge bereitgestellt wurden, um den Nettoprimarybedarf zu bestimmen. In dieser Brutto-/Nettoprimarybedarfsrechnung wird der Betriebsmittelbestand, der bereits für die Produkt-Instanz vorhanden oder geplant ist, dem Bruttoprimarybedarf gegenübergestellt. Der Nettoprimarybedarf ergibt sich aus der Differenz zwischen Bruttoprimarybedarf und Betriebsmittelbestand aufeinanderfolgender Perioden und kann sowohl positiv sein (d. h. Bereitstellung oder Upgrade erforderlich) als auch negativ (d. h. Downgrade notwendig)³⁸. Nachdem der Nettoprimarybedarf innerhalb der Auftragsabwicklung ermittelt wurde, geht er – neben den Bedarfen aus der Programmplanung – ins Technikprogramm ein und bildet die Basis für die Mengenplanung der TPS.

Beispiel: Abbildung 4-22 verdeutlicht das Vorgehen am Beispiel des SAP R/3-Produkts für 100 Benutzer. Für dieses Produkt ist in der Periode t1 bis t2 ein Betriebsmittel SAP R/3-Server mit 500 SAPS Leistung erforderlich. Für die Folgeperioden wechselt der Kunde vom SAP R/3-Produkt (100 Benutzer) zum SAP R/3-

³⁸ Der Rückbau von Betriebsmitteln wird in dieser Arbeit nicht betrachtet (s. Kapitel 6.2).

Produkt (200 Benutzer), was einen Bedarf von 900 SAPS für das System verursacht, der im Vorfeld zum Zeitpunkt t_2 vorhanden sein muss. Im Betriebsmittelbestand befindet sich in der Periode t_1 bis t_2 bereits ein virtueller SAP R/3-Server mit 500 SAPS. Der Nettoprimärbedarf, der durch die Systemtechnik vor dem Zeitpunkt t_2 bereitgestellt werden muss, beträgt daher 400 SAPS. Aufgrund des verwendeten virtuellen Servers kann die Bereitstellung durch eine dynamische Grössenanpassung durchgeführt werden.

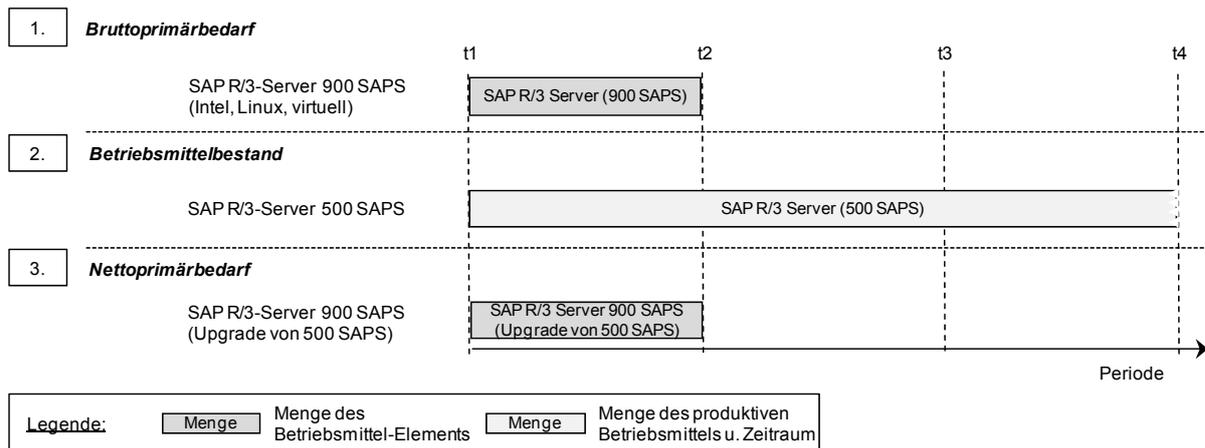


Abbildung 4-22: Exemplarische Darstellung der Nettoprimärbedarfsermittlung für Betriebsmittel innerhalb der Auftragsabwicklung

Methodisch kann die Auswahl eines Betriebsmittel-Elements ebenso wie in der Kundenauftragsabwicklung durch Variantenmanagement, Konfiguratoren oder Kataloge erleichtert werden. Als Varianten werden Ausführungen von Enderzeugnissen oder Baugruppen bezeichnet, wenn sie sich nur in wenigen Positionen voneinander unterscheiden [Scheer 1997, 120]. Innerhalb der Variantenbildung für Betriebsmittel-Elemente besitzt jedes Element auf Typ-Ebene eine ‚Maximalstückliste‘. Sie beinhaltet alle potenziellen Möglichkeiten in Form von Alternativpositionen. Zusätzlich verfügt ein Betriebsmittel-Element über einen ‚Maximalarbeitsplan‘, der alle potenziellen Arbeitsgänge zur Durchführung der Bereitstellungsprozesse enthält. Es kann sich um Arbeitsgänge handeln, die immer oder nur in bestimmten Varianten ausgeführt werden. Die Variantenkonfiguration, das heisst die Auswahl geeigneter Maximalstücklisten und -arbeitspläne erfolgt mittels Merkmalsausprägungen von Betriebsmittel-Elementen. Zusätzlich existiert ein Regelwerk, welches das Beziehungswissen zwischen Merkmalsausprägung, erforderlicher Stückliste aus der Maximalstückliste und erforderlichem Arbeitsplan aus dem Maximalarbeitsplan enthält und die Auswahl der Stückliste und des Arbeitsplan steuert [Bäurer & Wagenseil 2002, 32ff.; Schönsleben 2007, 391ff.].

Die Variantenkonfiguration von Betriebsmittel-Elementen wird in Abbildung 4-23 exemplarisch verdeutlicht. Zur Bereitstellung eines SAP R/3-Systems mit 900 SAPS und 500 GB Storage existieren zwei Varianten. In der Variante Z erfolgt die initiale

Bereitstellung des Systems. Im Gegensatz dazu wird in der Variante Z' lediglich ein Upgrade eines vorhandenen Systems von 500 SAPS auf 900 SAPS durchgeführt, wofür zusätzlich 25 Kapazitätseinheiten eines Servers erforderlich (25 Slices entsprechen 400 SAPS) sind. Die Auswahl der Variante respektive der Komponenten erfolgt über das Merkmal ‚Bereitstellungstyp‘, das über die Ausprägungen ‚Initial‘ oder ‚Upgrade‘ verfügt. Zwischen den Komponenten ist eine Beziehung definiert, die in Abhängigkeit von der Merkmalsausprägung entweder die Komponenten p, q, r oder die Komponente u wählt. Die Beziehung verhindert, dass beide Optionen gleichzeitig gewählt werden können. In Abhängigkeit von der gewählten Variante bzw. Merkmalsausprägung sind zur Erstellung des Betriebsmittel-Elements Z/Z' zwei unterschiedliche Prozesse erforderlich. Diese Prozesse werden in einem Maximalarbeitsplan abgebildet, der einerseits die Arbeitsgänge für die initiale Bereitstellung und andererseits die Arbeitsgänge für das Upgrade beinhaltet. Der Maximalarbeitsplan des Betriebsmittel-Elements wird ebenfalls über die Merkmalsausprägung des Elements konfiguriert.

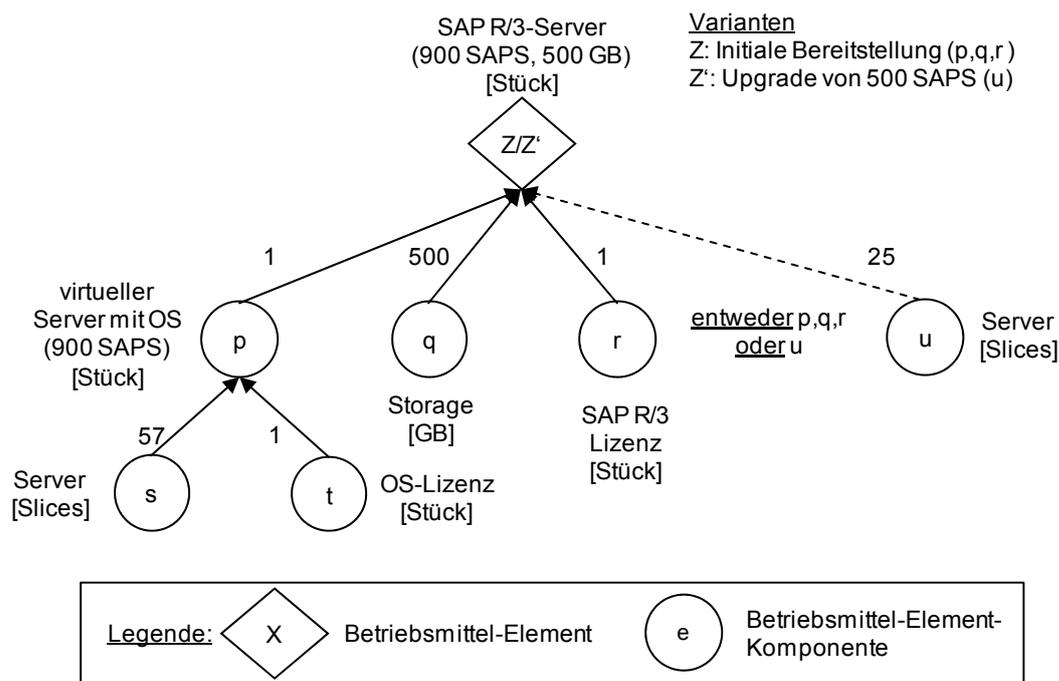


Abbildung 4-23: Exemplarische Darstellung eines Betriebsmittel-Elements mit zwei Varianten

4.5 Mengenplanung

In der konventionellen PPS besteht die Aufgabe der Mengenplanung in der Bestimmung der Fertigungs- bzw. Bestellaufträge für alle Komponenten nach Art und Zeit unter Beachtung des Programms, sodass eine wirtschaftliche Produktion ermöglicht wird [Zäpfel 1996, 122]. Das Ziel der Mengenplanung beinhaltet daher die Gewährleistung, Materialien hinsichtlich Art, Zeit und Einsatzort kostengünstig zur Verfügung

zu stellen. Hierbei gilt es, den Trade-off zwischen Lagerhaltungs- und Kapitalbindungskosten für die Lagerbestände der Materialien einerseits und den bestellmengenabhängigen Kosten andererseits zu beachten [Kurbel 2005, 116]. Der Bedarf muss daher für bestimmte relevante Materialien möglichst exakt bestimmt werden und vorhandene Bestände, Bestandsreservierungen und notwendige Vorlaufzeiten (z. B. für die Beschaffung) müssen berücksichtigt werden [Kurbel 2005, 111ff.].

Es existieren grundsätzlich zwei Arten von Verfahren zur Bedarfsermittlung [Zäpfel 1996, 122ff.; Kurbel 2005, 229]:

- Verbrauchsorientierte bzw. stochastische Bedarfsermittlung
- Programmorientierte Bedarfsermittlung

Unabhängige Bedarfe, die sich nicht aus dem Erzeugnis ableiten lassen, werden in der Regel verbrauchsorientiert auf Basis von Schätzwerten aus der Vergangenheit ermittelt. Im Gegensatz dazu erfolgt die Ermittlung von *abhängigen Bedarfen* häufig programmorientiert, das heisst durch die exakte Ableitung der Mengen aus der Struktur des übergeordneten Erzeugnisses [Zäpfel 1996, 160ff.]. Sofern es sich bei den abhängigen Bedarfen allerdings um C-Teile handelt, die wertmässig einen geringen Anteil am Gesamtbedarf ausmachen, kann die verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung sinnvoller sein. Bei höherwertigen Teilen (A- und B-Teile) erfolgt hingegen die programmorientierte Bedarfsermittlung [Zäpfel 1996, 161ff.; Scheer 1997, 133]. Innerhalb der programmorientierten Bedarfsermittlung wird der Bedarf eines Teils mithilfe der Stückliste aus den Bedarfen der übergeordneten Teile abgeleitet (Stücklistenauflösung). Das Ergebnis der Mengenplanung sind schliesslich die Fertigungs- und Beschaffungsaufträge, die Mengen je Perioden je Komponente enthalten [Zäpfel 1996, 122; Kurbel 2005, 134]. In der konventionellen PPS besteht die programmorientierte Mengenplanung aus den folgenden Schritten [Zäpfel 1996, 126f.]:

- *Bruttosekundärbedarfsermittlung*: Bestimmung des Gesamtbedarfs aller Komponenten ohne Berücksichtigung des Lagerbestands.
- *Nettosekundärbedarfsermittlung*: Berechnung des Bedarfs abzüglich des vorhandenen Bestands (Nettosekundärbedarf).
- *Losgrössenplanung*: Zusammenfassung der Nettobedarfe gleicher Erzeugnisse für aufeinanderfolgende Perioden zu Fertigungsaufträgen.
- *Vorlaufverschiebung*: Verschiebung der Bedarfe bzw. Fertigungsaufträge in Vorperioden unter Berücksichtigung der erforderlichen Produktionsdauer, um den Bedarf in der Bedarfsperiode decken zu können.

4.5.1 Mengenplanung für Betriebsmittel-Elemente (BPS, TPS)

Die Mengenplanung innerhalb der IT-Produktion erfüllt die Aufgabe, Bereitstellungsaufträge für Betriebsmittel-Elemente nach Art und Zeit zu erstellen, sodass die wirtschaftliche Bereitstellung von Betriebsmitteln ermöglicht wird. Ebenso wie in der

konventionellen Produktion besteht ein Trade-off zwischen Lagerhaltungs- bzw. Kapitalbindungskosten und bestellmengenabhängigen Kosten, weswegen der Bedarf für bestimmte Teile möglichst exakt ermittelt werden muss. Zur Klassifikation der Betriebsmittel-Elemente kann ebenfalls die ABC-Analyse³⁹ verwendet werden. Mithilfe des Verfahrens werden ‚wichtige‘ und ‚unwichtige‘ Materialien unterschieden, indem die kumulierte Anzahl von Materialien deren kumuliertem Materialwert gegenübergestellt wird. In der Regel ist nur ein geringer Anteil der Teile für einen grossen Kostenanteil verantwortlich. A- und B-Materialien, die wertmässig über einen grossen Anteil verfügen, sollten möglichst exakt geplant und programmgebunden ermittelt werden, während bei C-Materialien die verbrauchsorientierte Planung ausreichend ist [Vahrenkamp 2008, 115].

Beispiel: Ein typisches Ergebnis der ABC-Analyse zeigt Abbildung 4-24 am Beispiel der Betriebsmittel im Rechenzentrum. Während Dateiserver für Network-Attached-Storage („Filer“) sehr teuer sind und nur auf Basis eines vorhandenen Kundenauftrags disponiert werden sollten, können Peripherie-Geräte oder Speichermedien auf Basis von Vergangenheitswerten disponiert werden. Applikations-Server stellen einen Grenzfall dar. Um kurzfristig Serverkapazitäten bereitstellen zu können, kann ein Vorhalten von Kapazitäten sinnvoll sein. Aufgrund der Kosten der Kapazität scheint jedoch eine programmorientierte Mengenplanung zweckmässig.

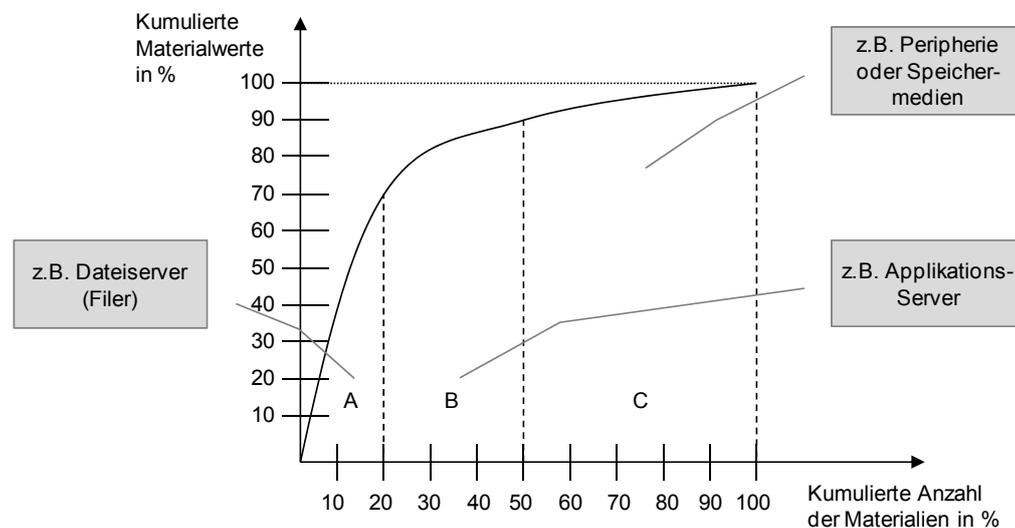


Abbildung 4-24: Exemplarische Darstellung einer ABC-Analyse am Beispiel des Rechenzentrumsbetriebs

³⁹ Die ABC-Analyse wird in der Praxis häufig durch eine XYZ-Analyse ergänzt. Die XYZ-Analyse untersucht Bedarfsschwankungen. Während bei X-Teilen ein stetiger Verbrauch unterstellt wird, treten bei Y-Teilen stärkere Schwankungen und bei Z-Teilen sporadische Verbrauchsverläufe auf [Vahrenkamp 2008, 116f.]. X-Teile sind zur fertigungssynchronen Just-In-Time-Disposition geeignet, Y-Teile sollten auf Lager gehalten werden und Z-Teile sollten einzeln beschafft bzw. produziert werden [Kiener et al. 2006, 86f.].

In der Mengenplanung bei Auftragsfertigern gilt es zusätzlich zu beachten, dass einige Materialien nicht verbrauchsorientiert disponiert werden können, da sie kundenspezifisch sind und erst mit Eintreffen des Kundenauftrags produziert oder sogar konstruiert werden. Zudem müssen unter Umständen ein breiteres Spektrum für Standardmaterialien und höhere Mengen bevorratet werden, um die kurzfristige Auftragsabwicklung zu gewährleisten. Der Produzent legt mittels einer geeigneten Bevorratungsebene bezogen auf die Erzeugnisstruktur eines Materials fest, welche Materialien programm- oder verbrauchsorientiert disponiert werden [Kurbel 2005, 229ff.]. In der IT-Produktion von standardisierten Fertigungsprodukten ist die Zusammensetzung eines produktiven Betriebsmittels aus Betriebsmittel-Elementen zwar im Vorfeld der Produktion bekannt, dennoch werden Betriebsmittel erst nach Eintreffen des Kundenauftrags bereitgestellt und in der Regel kundenspezifisch konfiguriert. Kundenspezifische Betriebsmittel-Elemente können daher nicht verbrauchsorientiert bereitgestellt werden.

Beispiel: Abbildung 4-25 verdeutlicht die Trennung zwischen programm- und verbrauchsorientierter Disposition am Beispiel des SAP R/3-Servers für einen Kunden. Während zum Beispiel die Betriebssystemlizenz („OS-Lizenz“) und der Datenspeicher verbrauchsorientiert disponiert werden, wird die finale Installation und Konfiguration des SAP R/3-Systems auf einem virtuellen Server programmorientiert mit Eintreffen des Kundenauftrags durchgeführt. Im Beispiel wird die personalisierte SAP R/3-Lizenz aufgrund der Kosten erst beschafft, wenn der Kunde bekannt ist. Die Serverkapazität wird in Form von standardisierten Einheiten („Slices“) aufgrund der damit verbundenen Kosten programmorientiert disponiert.

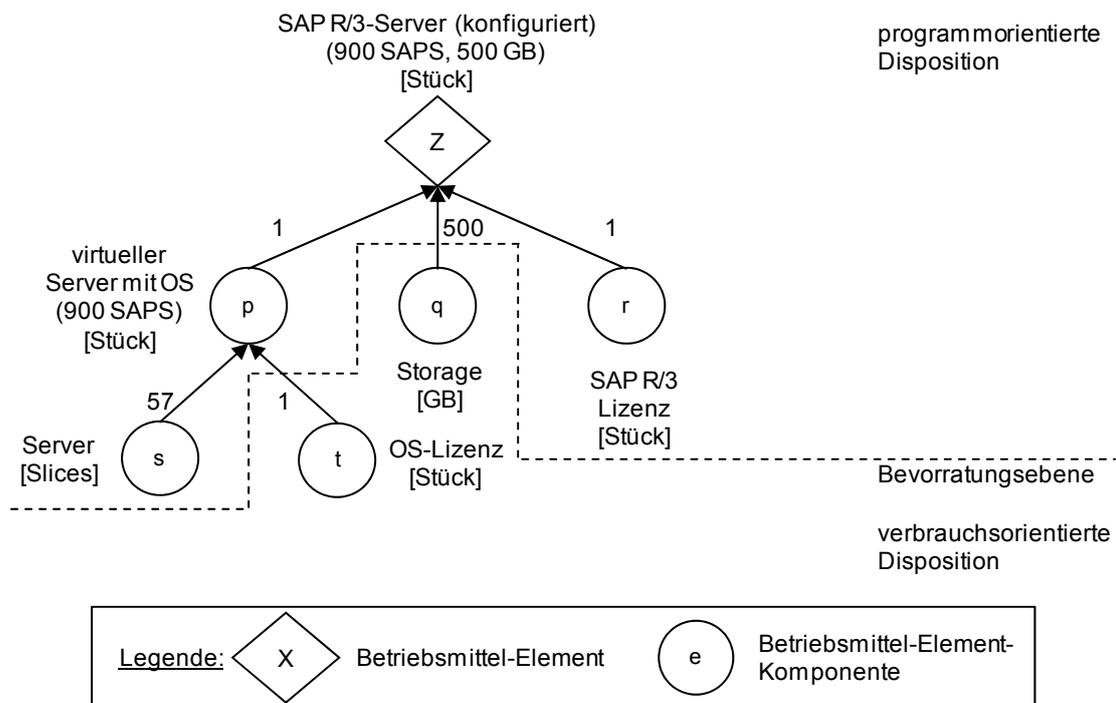


Abbildung 4-25: Exemplarische Darstellung der programm- und verbrauchsorientierten Disposition am Beispiel eines SAP R/3-Servers

Verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung

Die verbrauchsorientierte Bedarfsermittlung in der IT-Produktion erfolgt analog zur konventionellen Mengenplanung der PPS. Es können dort verbrauchsorientiert disponierte Materialien mit den gleichen Prognoseverfahren ermittelt werden, die innerhalb der Absatzplanung verwendet werden (s. Kapitel 4.4.1). Wurde der Bedarf ermittelt, müssen die Zeitpunkte bestimmt werden, zu denen ein Fertigungs- bzw. Bestellauftrag initiiert werden soll, und die Losgrösse der zu produzierenden bzw. zu bestellenden Menge. Zwischen dem Intervall zweier Bestellzeitpunkten und der notwendigen Produktions- bzw. Bestellmenge besteht ein Zusammenhang. Kürzere Intervalle führen zu kleineren Mengen. Zur Bestimmung geeigneter Werte werden Bestellpolitiken genutzt. Ein Beispiel hierfür ist die (s, Q) -Politik, bei der eine Mindestlagermenge (Meldebestand s) festgelegt wird, bei deren Unterschreitung eine Menge mit der Losgrösse Q beauftragt wird. Der Meldebestand muss ausreichen, den Bedarf zu decken, bis die bestellte Menge eingeht [Kurbel 2005, 114f.]. Der Haupteinflussfaktor auf die Politik besteht in der Wiederbeschaffungszeit des Teils, die sich aus der Zeit für die Vorbereitung der Bestellung, der Lieferzeit und der Einlagerungszeit zusammensetzt [Mertens 2007, 75].

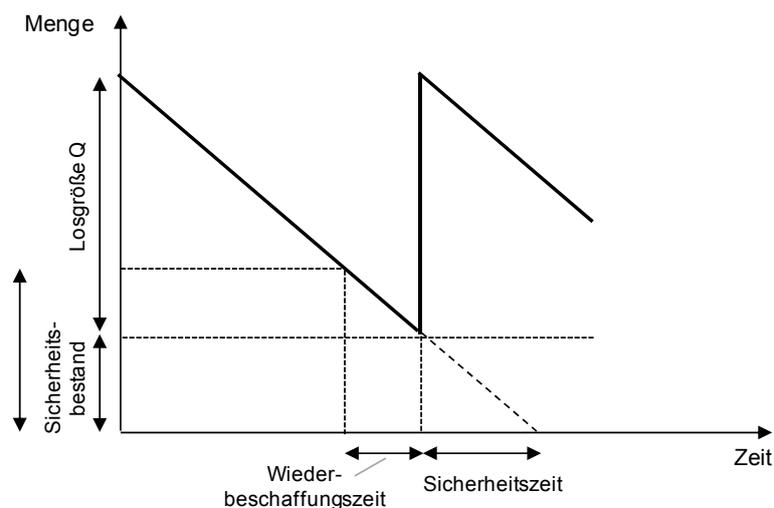


Abbildung 4-26: Exemplarische Darstellung der (s, Q) -Politik [Kurbel 2005, 115]

Die Zusammenhänge werden in Abbildung 4-26 in grafischer Form dargestellt. Es wird ein linearer Bedarfsverlauf unterstellt und zusätzlich zum Meldebestand ein Sicherheitsbestand genutzt. Die Unterschreitung des Meldebestands und die Auslösung des Auftrags sollten zeitgleich zum Beginn der Wiederbeschaffungszeit erfolgen, da andernfalls nur noch der Sicherheitsbestand innerhalb der Sicherheitszeit als Puffer dienen kann [Kurbel 2005, 115]. Neben dem Meldebestand muss auch die Losgrösse Q festgelegt werden. In der konventionellen PPS werden Lose nach Kostengesichtspunkten gewählt: grosse Lose führen zu höheren Lagerhaltungskosten und geringeren Einrichtungskosten für Betriebsmittel, kleine Lose verursachen geringere oder gar keine Lagerhaltungskosten, aber höhere Einrichtungskosten [Zäpfel 1996, 128]. Zur Losgrösseermittlung existieren diverse Ansätze [z. B. Knolmayer 1985, 446; Zäpfel 1996,

132ff.], von denen die ‚Andler-Formel‘ in der PPS-Literatur und PPS-Systemen weit verbreitet ist [Kurbel 2005, 116ff.].

Programmorientierte Bedarfsermittlung

Zur programmorientierten Ermittlung der Bedarfe für Betriebsmittel-Elemente erfolgt die Ableitung der Bedarfe aus übergeordneten Elementen in der Stücklistenauflösung. Als Ausgangspunkte zur Ermittlung des Bruttosekundärbedarfs dienen die Nettoprimärbedarfe aus der TPS sowie Bedarfe, die gegebenenfalls von IT-Leistungen verursacht werden. Vom Bruttosekundärbedarf müssen gegebenenfalls vorhandene Lagerbestände abgezogen werden, um den Nettosekundärbedarf zu ermitteln. Diese Lagerbestände existieren, wenn das Element innerhalb der Elementstruktur auf Basis von Absatzprognosen programmorientiert disponiert wird. Im Beispiel aus Abbildung 4-25 erfolgt eine vollständige Auflösung der Stückliste bis auf die unterste Ebene. Die Planwerte für die Lagerbestände von Serverkapazitäten stammen nicht aus konkreten Kundenaufträgen, sondern aus der prognoseorientierten Programmplanung.

Die sich anschliessende Losgrössenermittlung erfolgt mit den gleichen Verfahren wie in der verbrauchsorientierten Bedarfsermittlung. Es gilt dabei jedoch zu beachten, dass die Losbildung auf einer bestimmten Stufe der Erzeugnisstruktur zu Auswirkungen auf die untergeordneten Stufen führt, da dadurch die Bedarfstermine für die untergeordneten Materialien ebenfalls Richtung Gegenwart verschoben werden [Kurbel 2005, 123ff.]. Da dieser Effekt zu einer unregelmässigen Kapazitätsauslastung führen kann, müssen die Konsequenzen für die Kapazitätssituation innerhalb der Losbildung berücksichtigt werden. Darüber hinaus muss der Bezug zu einem übergeordneten Auftrag erhalten bleiben, wenn Bedarfe zu einem Los zusammengefasst werden [Kurbel 2005, 231]. Dieser Sachverhalt tritt in der IT-Produktion zum Beispiel dann ein, wenn kundenanonyme Serverkapazitäten für unterschiedliche Kunden gemeinsam bereitgestellt werden (d. h. gleiche Fertigungsprodukt-Typen in unterschiedlichen Kundenaufträgen).

Der letzte Schritt innerhalb der programmorientierten Bedarfsermittlung besteht in der Vorlaufverschiebung. Die Vorlaufverschiebung in der klassischen PPS stellt sicher, dass die Sekundärbedarfsmengen innerhalb einer Periode verfügbar sind. Zwar stehen die Bedarfsmengen im Vordergrund, aber da die Produktion des Sekundärbedarfs eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, wird bereits in der Mengenplanung eine grobe zeitliche Terminierung vorgenommen. Dabei wird der Sekundärbedarfs um die Durchlaufzeit in Richtung Gegenwart verschoben, die zu seiner Produktion benötigt wird [Kurbel 2005, 124f.]. In der industriellen PPS wird lediglich der erforderliche zeitliche Vorlauf für die Produktion oder Beschaffung von Bedarfen berücksichtigt und die Sekundärbedarfe in vorgelagerte Perioden verschoben [Zäpfel 1996, 128f.].

Schliesslich kommt der Reservierung der Lagerbestände – analog zur Auftragsfertigung – in der IT-Produktion eine wichtige Aufgabe zu, um Aufträge termingerecht

entsprechend der Service Level Agreements abzuwickeln. Diese Reservierung bezieht sich nicht nur auf den vorhandenen Bestand, sondern auch auf den erwarteten Bestand. Unter Umständen erfolgt die Reservierung bereits auf Basis eines erwarteten Kundenauftragsabschlusses, um die kurzfristige Bereitstellung der produktiven Betriebsmittel sicherzustellen [Kurbel 2005, 234].

Beispiel: Die Disposition von Arbeitsplatzsystemen erfolgt bei der Swisscom IT Services programmorientiert auf der Grundlage von erwarteten Absatzzahlen. Die Geräte werden in einem Zentrallager gelagert, das durch die ALSO Schweiz AG betrieben wird. Die Wiederbeschaffungszeit inklusive Wareneingangsbuchung beträgt in der Regel vier Wochen. Da die Konfiguration und Auslieferung der Geräte ebenfalls noch einige Tage benötigt, beträgt ein sinnvoller Planungshorizont für die Programmplanung zwei Monate. Die Geräte werden allerdings häufig auch in Form von Roll-Out-Projekten und nicht über Einzelbestellungen bereitgestellt. Diese Projekte sind häufig mehrere Monate im Voraus bekannt, weswegen der Planungshorizont zwei Monate übersteigen sollte, um die Sondereinflüsse durch Projekte zu berücksichtigen.

4.6 Termin- und Kapazitätsplanung

In der konventionellen PPS folgt auf die Mengenplanung die Termin- und Kapazitätsplanung [Zäpfel 1996, 167], die als Input die Fertigungsaufträge aus der Mengenplanung nutzt. Die Termin- und Kapazitätsplanung beinhaltet die Aufgabe, der Produktion ein Zeitgerüst zu geben und die Belegung der Arbeitsplätze im Einklang mit den verfügbaren Kapazitäten zu planen [Kurbel 2005, 140]. Sie verfolgt dabei das Ziel, die Fertigungsaufträge bzw. deren Arbeitsgänge derart einzuplanen, dass die Umplanungen (z. B. Ändern des ausführenden Arbeitsplatzes eines Auftrags) und Kosten (z. B. für Überstunden) minimiert werden. Das Ergebnis der Termin- und Kapazitätsplanung bilden einerseits die zeitlichen Eckdaten für einzelne Arbeitsgänge der Fertigungsaufträge. Zum anderen erfolgt die Zuordnung der Fertigungsaufträge bzw. Arbeitsgänge zu Arbeitsplätzen unter Berücksichtigung der Kapazitätsgrenzen [Schuh & Roesgen 2006, 46].

In Abhängigkeit von den unternehmerischen Zielen stehen in der Termin- und Kapazitätsplanung unterschiedliche Zielsetzungen im Mittelpunkt. Das Unternehmen muss sich zwischen einer hohen Liefertreue und -bereitschaft oder einer hohen Kapazitätsauslastung entscheiden. Die hohe Liefertreue erfordert flexible Kapazitäten, während die hohe Kapazitätsauslastung nur durch inflexible Kapazitäten und bei flexibler Auftragsdisponierbarkeit erreicht werden kann. Im ersten Fall erfolgt die Planung bei unbegrenzten Kapazitäten, das heisst, die termingerechte Einplanung der Aufträge besitzt Priorität vor der Kapazitätsauslastung. Im zweiten Fall wird mit begrenzter Kapazität geplant und Start- und Endtermine der Aufträge werden geändert [Schönsleben 2007, 275f.].

Bei der Produktion von Fertigungsprodukten verfolgt die Termin- und Kapazitätsplanung das Ziel, die zeitliche und kapazitive Einplanung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge zu sichern. Die Bereitstellungsaufträge stammen aus der Mengenplanung innerhalb der TPS und Betriebsaufträge aus der Auftragsabwicklung der BPS. Die Einplanung der Bereitstellungs- bzw. Betriebsaufträge erfolgt auf den Systemtechnik- bzw. Systembetriebsarbeitsplätzen. Das Ergebnis der Termin- und Kapazitätsplanung sind terminierte Auftragsarbeitsgänge, die Arbeitsplätze unter Berücksichtigung ihrer Kapazitätsgrenzen zugeordnet sind. Aufgrund des Dienstleistungscharakters der IT-Produktion liegt die höchste Priorität innerhalb der Termin- und Kapazitätsplanung auf der Verfügbarkeit der Dienstleistung sowohl in der Bereitstellung der Betriebsmittel als auch im produktiven Betrieb. Die Einhaltung der Service Level Agreements eines Fertigungsprodukts kann Priorität vor der Kapazitätsauslastung besitzen. Der Möglichkeit zur zeitlichen Verschiebung der Bereitstellungs- bzw. Betriebsaufträge – analog zum Auftragsfertiger – sind dann Grenzen gesetzt [Glaser et al. 1992, 445ff.] oder sie entfällt wie im Fall von Betriebsaufträgen zur Behebung von Störungen vollständig (s. Kapitel 4.4.5). Vielmehr muss die Ressourcenplanung in Systembetrieb und -technik die Voraussetzungen für flexible Kapazitäten schaffen und danach die kurzfristige Termin- und Kapazitätsplanung innerhalb des gesetzten Rahmens Kapazitätsanpassungen vornehmen. In der Kundenauftragsfertigung und in Dienstleistungsunternehmen existieren auch einige marketingorientierte Massnahmen zur Anpassung der Nachfrage nach Produkten wie zeitliche Preisdifferenzierung und Promotionsaktionen [Corsten & Stuhlmann 2001, 246f.], die in dieser Arbeit nicht betrachtet werden.

Die zeitliche Terminierung planbarer Aufträge in der IT-Produktion ist notwendig, um Kapazitätsbedarfe abzuleiten und die Abwicklung der Aufträge zu steuern. Die Auswahl geeigneter Stücklisten und Arbeitspläne hängt von unterschiedlichen Einflussfaktoren ab. Diese Einflüsse betreffen zum Beispiel externe Faktoren in der Dienstleistungserstellung wie ein Kundenstandort, an den ein Gerät geliefert wird, und Abläufe, in die der Kunde integriert ist. Ein weiterer Einflussfaktor besteht in dem bereits vorhandenen Betriebsmittelbestand, welcher die Durchlaufzeiten von Aufträgen beeinflusst. Die Durchlaufzeiten unterscheiden sich zum Beispiel bei initialen Bereitstellungen von Betriebsmitteln und den nachfolgenden Bereitstellungen. Schliesslich führen auch die hohe Anzahl der angebotenen IT-Dienstleistungen und deren Kombinationsmöglichkeiten dazu [Böhm et al. 2005], dass die Auswahl geeigneter Stücklisten- und Arbeitsplandaten erschwert wird und die Flexibilitätsanforderungen steigen. Die bereits dargestellte Variantenkonfiguration ermöglicht den Umgang mit den erforderlichen Flexibilitätsanforderungen (s. Kapitel 4.4.6).

4.6.1 Durchlaufterminierung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge (BPS, TPS)

Nach der Wahl geeigneter Stücklisten- bzw. Arbeitsplandaten, die auch zur Wahl der Arbeitsgänge und Arbeitsplätze führt, erfolgt in der konventionellen PPS die Durchlaufterminierung. Die Aufgabe der Durchlaufterminierung besteht darin, Start- und Endtermine für einzelne Arbeitsgänge und damit für gesamte Fertigungsaufträge zu planen. Die Plan-Durchlaufzeit der Aufträge hängt wie in der klassischen Produktion von verschiedenen Grössen ab. Die Durchlaufzeit setzt sich aus Übergangszeit (z. B. Transportzeit), Rüstzeit (d. h. Zeit zur Einrichtung eines Betriebsmittels) und Bearbeitungszeit zusammen. Die Bearbeitungszeit ist abhängig von der Menge, die produziert wird [Zäpfel 1996, 128]. Die Abbildung der Plan-Durchlaufzeit erfolgt über die Arbeitsgangdauer. Die Arbeitsgänge enthalten Übergangszeiten, Rüstzeiten und Bearbeitungszeit pro Mengeneinheit [Kurbel 2005, 83].

Die Möglichkeiten zur Durchlaufterminierung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen werden dadurch eingeschränkt, dass durch den Dienstleistungscharakter der IT-Produktion und die damit verbundenen Service Level Agreements Auftragsdauern häufig bereits vor Auftragseingang begrenzt sind. In den Service Level Agreements werden zum Beispiel maximale Bereitstellungsdauern oder tägliche Prozessausführungen vertraglich fixiert. Der Dispositionsspielraum liegt daher häufig innerhalb des mit dem Kunden vereinbarten zeitlichen Rahmens und kann nicht ohne Rücksprache mit dem Kunden und gegebenenfalls unter Inkaufnahme eines Verstosses gegen die Service Level Agreements verändert werden.

Exkurs: In den Kundenaufträgen zwischen Kunden und T-Systemen werden die Ausführungszeiträume von Wartungsarbeiten an Systemen vereinbart, um die Nutzung der Systeme so wenig wie möglich einzuschränken. Die Einplanung der Tätigkeiten erfolgt durch die GDU SAP in Absprache mit dem Open System Services-Bereich an wenigen Wochenenden innerhalb eines Jahres. In dieser Zeit werden die Systeme kaskadierend beginnend bei den SAP-Systemen bis zu Server- und Storage-Systemen heruntergefahren. Danach erfolgt die Wartung, die zum Beispiel die Installation neuer Betriebssystemversionen beinhaltet. Schliesslich werden die Systeme ausgehend von Server und Storage neu gestartet.

Die Durchlaufzeit eines Bereitstellungs- bzw. Betriebsauftrags kann analog zur konventionellen Produktion in Übergangs-, Rüst- und Bearbeitungszeiten aufgeteilt werden. Übergangszeiten entstehen zum Beispiel, wenn ein Betriebsauftrag zur Änderung einer Systemkonfiguration von mehreren Arbeitsplätzen bearbeitet wird und zwischen den Arbeitsplätzen Liegezeiten entstehen. Rüstzeiten werden hervorgerufen, wenn zum Beispiel ein Mitarbeiter zwei Aufträge separat bearbeitet und sich jeweils in den aktuellen Auftrag einarbeiten muss. Schliesslich existiert ebenso die eigentliche Bearbeitungszeit, zum Beispiel wenn Betriebsmittel konfiguriert werden. Die unterschiedlichen Zeitkomponenten der Durchlaufzeit werden zum Teil dadurch beeinflusst, dass

ein externer Faktor im Arbeitsgang involviert ist. Zum Beispiel muss ein Benutzer unter Umständen auf einem PC sein Passwort eingeben, damit dieser konfiguriert werden kann. Ebenso hängt die Dauer mancher Betriebsprozesse, wie zum Beispiel die Datensicherung, vom effektiven Datenvolumen des Kunden ab. Führt die Integration des externen Faktors zu unterschiedlichen Durchlaufzeiten, kann diesem Sachverhalt durch unterschiedliche Arbeitsplan- bzw. Arbeitsgangvarianten Rechnung getragen werden. In der Arbeitsplanung können Klassen von Arbeitsgangtypen gebildet werden (z. B. kurze Dauer, Standarddauer, lange Dauer). Jeder Arbeitsgang-Typ verfügt über eine eigene Plan-Durchlaufzeit. Die Auswahl des Arbeitsgangs erfolgt innerhalb der Variantenkonfiguration. Bei IT-Dienstleistern wird die Klassifizierung zum Beispiel in der Störungsbehebung bereits heute angewendet [Zarnekow et al. 2005b, 146f.].

Die konventionelle PPS berücksichtigt bei der Durchlaufterminierung zunächst keine Kapazitäten der Arbeitsplätze. Es können vier Vorgehensweisen zur Terminierung abgegrenzt werden [Schuh & Roesgen 2006, 47; Schönsleben 2007, 561]:

- *Rückwärtsterminierung*: Bei der Rückwärtsterminierung bildet der Endtermin des Auftrags auf der höchsten Fertigungsstufe den Ausgangspunkt für die Planung. Ausgehend von diesem Termin werden die Arbeitsgänge, die zu diesem Auftrag gehören, in Richtung Gegenwart aneinandergereiht. Es wird dabei ein Netzplan erstellt, der die gegenseitigen Abhängigkeiten der Fertigungsaufträge gemäss der Erzeugnisstruktur darstellt [Schuh & Roesgen 2006, 46]. Wurden im Rahmen der Losbildung Bedarfe unterschiedlicher Aufträge zu Losen zusammengefasst, müssen die zugehörigen Aufträge gemeinsam terminiert werden. Diese Regel gilt ebenso für die Vorwärtsterminierung und doppelte Terminierung. Durch die Rückwärtsterminierung wird eine Lagerung für vorzeitig erstellte Erzeugnisse vermieden. Gleichzeitig steigt jedoch die Gefahr, Endtermine zum Beispiel aufgrund von Störungen nicht einzuhalten [Mertens 2007, 143].
- *Vorwärtsterminierung*: Die Vorwärtsterminierung startet bei den Aufträgen der niedrigsten Fertigungsstufe. Deren Arbeitsgänge werden, beginnend beim frühestmöglichen Starttermin, aneinandergereiht. Anschliessend wird die Terminierung der nachfolgenden Aufträge vollzogen, bis das Enderzeugnis terminiert wurde. Erzeugnisse müssen aufgrund des Fertigstellungszeitpunkts eventuell gelagert werden, wodurch Kosten entstehen [Mertens 2007, 142].
- *Doppelte Terminierung*: Bei der doppelten Terminierung wird sowohl eine Vorwärts- als auch eine Rückwärtsterminierung vorgenommen, wodurch Zeitpuffer sichtbar werden, die zu späteren Anpassungsmassnahmen genutzt werden können.
- *Mittelpunktsterminierung*: Bei der Mittelpunktsterminierung wird von einem Mittelpunktstermin ausgegangen. Von diesem wird eine Vorwärtsterminierung in die Zukunft und eine Rückwärtsterminierung Richtung Gegenwart durchgeführt. Mit dieser Form der Terminierung eröffnet sich die Möglichkeit, bei einem beliebigen Arbeitsgang anzusetzen, für den ein fixer Termin eingeplant werden kann.

Im Falle einer Umterminierung eines Auftrags muss darauf geachtet werden, dass diese Umterminierung zu Konsequenzen für die Kapazitätssituation involvierter Arbeitsplatzgruppen führt und bisher realisierbare Lösungen für andere Aufträge unzulässig werden [Kurbel 2005, 158]. In diesem Fall ist eine erneute Termin- und Kapazitätsplanung für die betroffenen Aufträge erforderlich.

Bei der Terminierung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen können prinzipiell alle vier Vorgehensweisen genutzt werden. Der späteste Fertigstellungstermin eines Auftrags ergibt sich vielfach bereits aus dem Kundenwunschtermin oder allgemeiner aus dem vertraglich vereinbarten Service Level Agreement. Dieser Fall ergibt sich zum Beispiel bei der Bereitstellung von Betriebsmitteln oder der Behebung von Störungen. Für Aufträge, die in hohem Masse Störungseinflüssen unterliegen, erweist sich die Rückwärtsterminierung als ungeeignet. Diese Aussage gilt für die bereits erwähnten Auftragsarbeitsgänge, die externe Faktoren wie Benutzer involvieren. Zweckmäßiger scheint stattdessen die Vorwärtsterminierung oder doppelte Terminierung. Binden die Aufträge viel Kapital (z. B. in Form von teuren Betriebsmitteln) und sind sie gleichzeitig unkritisch bezüglich der Service Level Agreements, scheint eine Rückwärtsterminierung sinnvoll. In der Praxis macht diese Rückwärtsterminierung zum Beispiel bei der Planung von Grossrechnern oder Datenspeicher-Systemen auf Basis von Absatzprognosen Sinn, die kapitalintensiv sind und kurze Technologielebenszyklen aufweisen. Die Mittelpunktsterminierung scheint für diejenigen Bereitstellungs- und Betriebsaufträge sinnvoll, die Arbeitsgänge enthalten, die zu bestimmten Terminen ausgeführt werden müssen; dies gilt insbesondere für wiederkehrende Aufträge wie die Datensicherung. Für diese Aufträge verfügen Arbeitsgänge zur Vor- bzw. Nachbereitung über einen Dispositionszeitraum, wobei die Durchführung eines kritischen Arbeitsgangs aber zu einem fixen Termin ausgeführt werden muss (z. B. Server-Backup täglich um 00:00 Uhr).

Beispiel: Abbildung 4-27 zeigt eine exemplarische Darstellung der Vorwärtsterminierung eines Bereitstellungsauftrags zur Bereitstellung eines SAP R/3-Systems. Während die Einrichtung der virtuellen LANs, die Bereitstellung von Server/Datenspeicher, die SAP R/3-Konfiguration und die Abnahme sequentiell ablaufen, kann die Firewall-Konfiguration zwischen VLAN-Zuweisung und Systemabnahme vorgenommen werden. Entsprechend der Vorwärtsterminierung wird sie unmittelbar nach der VLAN-Zuweisung eingeplant. Der Auftragsarbeitsplan entspricht dem Arbeitsplan aus Kapitel 4.3.2 ergänzt um Übergangs- und Rüstzeiten.

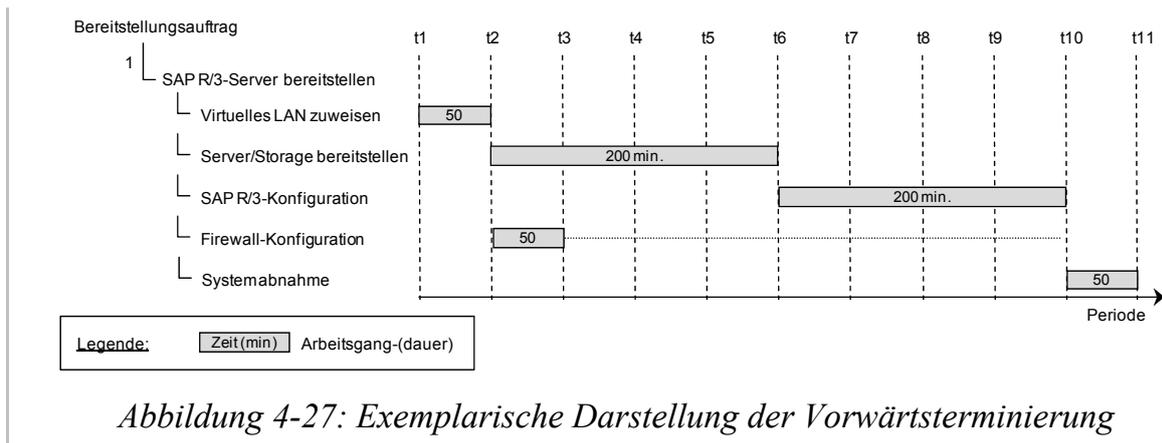


Abbildung 4-27: Exemplarische Darstellung der Vorwärtsterminierung

Wird bei der Terminierung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen der späteste Endtermin überschritten, können analog zur konventionellen Produktion Massnahmen zur Verkürzung der Durchlaufzeit getroffen werden. Die wichtigsten Massnahmen umfassen [Glaser et al. 1992, 152ff.; Kurbel 2005, 147ff.; Mertens 2007, 141ff.]:

- Bei der *Übergangszeitenreduktion* werden die Liege- und Transportzeiten eines Teils gesenkt und auf diese Weise die gesamte Durchlaufzeit zur Erstellung des Teils reduziert. Bei der Bereitstellung von Arbeitsplatzsystemen für Endbenutzer können zum Beispiel Liege- und Transportzeiten dadurch reduziert werden, dass der Benutzer gleichzeitig mit der Beauftragung alle auftragsrelevanten Angaben wie den genauen Standort inklusive Büronummer und die zeitliche Verfügbarkeit des Benutzers angibt.
- Im Rahmen der *Spaltung von Aufträgen* werden grosse Aufträge geteilt und auf mehreren identischen Arbeitsplätzen parallel bearbeitet. In der IT-Produktion könnten zum Beispiel mehrere gleich qualifizierte Service-Techniker die Bereitstellung von Arbeitsplatzsystemen vornehmen.
- Die *Überlappung von Arbeitsgängen* stellt ein weiteres Verfahren zur Reduzierung der Durchlaufzeiten dar. Arbeitsgänge werden dabei zeitlich überlappend ausgeführt, das heisst, es wird zum Beispiel mit dem Transport von Teilen eines Loses zum nächsten Arbeitsplatz begonnen, selbst wenn das Los noch nicht vollständig bearbeitet ist. Bezogen auf die IT-Produktion können zum Beispiel Arbeitsplatzsysteme entweder gesammelt oder einzeln bereitgestellt werden. Zur Verkürzung der Durchlaufzeit aus Sicht des einzelnen Benutzers kann die initiale Benutzeranmeldung bereits nach der Auslieferung des ersten Geräts vorgenommen werden.

4.6.2 Kapazitätsplanung für Bereitstellungs- und Betriebsaufträge (BPS, TPS)

Innerhalb der Durchlaufterminierung werden in der konventionellen PPS die Fertigungstermine zunächst ohne Berücksichtigung der vorhandenen Kapazitäten festgelegt. Die Arbeitsgänge der Fertigungsaufträge implizieren jedoch eine Kapazitätsbelastung für die Arbeitsplätze der Produktion [Kurbel 2005, 151]. Die Aufgaben der Kapazitätsplanung (kapazitätsorientierte Terminermittlung) bestehen darin, Über- oder Unterbeschäftigungen zu erkennen und frühzeitig Massnahmen zur Kapazitätsabstim-

mung zu ergreifen [Zäpfel 1996, 190]. Bei Personalkapazitäten⁴⁰ wird die Kapazitätsplanung in der Produktion als Schichtplanung bezeichnet. Eine Schicht bestimmt sich als die „tägliche Arbeitszeit eines Mitarbeiters, deren Dauer und Abfolge in die flexible Gestaltung der Arbeitszeit einbezogen werden können“ [Günther 1989, 168f.].

Die Belegungszeiten der einzelnen Arbeitsplatzgruppen ergeben sich aus der Zuordnung von Auftragsarbeitsgängen zu Arbeitsplatzgruppen. Die Auslastung der Arbeitsplatzgruppen resultiert aus dem individuellen Kapazitätsbedarf, den ein Arbeitsgang auf einer bestimmten Arbeitsplatzgruppe benötigt [Scheer 1997, 244]. Die Kapazitätsabstimmung muss dann erfolgen, wenn bestimmte Toleranzgrenzen für die Kapazität einer Arbeitsplatzgruppe überschritten werden [Glaser et al. 1992, 180ff.; Kurbel 2005, 155ff.]. Ihr Ziel liegt in der Deckung zwischen Kapazitätsbedarf und -angebot. Die Beeinflussung des Kapazitätsbedarfs wird als „Kapazitätsabgleich“ bezeichnet. Die Anpassung des Kapazitätsangebots ist hingegen eine „Kapazitätsanpassung“ [REFA 1985b, 192]. Die Darstellung der Kapazitätsauslastung einer Arbeitsplatzgruppe erfolgt mittels Kapazitätsbelastungsprofilen [Kurbel 2005, 152].

Die Kapazitätsplanung betrifft in der IT-Produktion die Arbeitsplätze bzw. Arbeitsplatzgruppen von Systemtechnik und -betrieb. Die Auslastung der Arbeitsplätze resultiert aus den Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen. Da es einige nicht geplante Aufträge (z. B. Störungsbehebung) gibt, müssen in der Kapazitätsplanung ausreichende Reservekapazitäten berücksichtigt werden [Hackstein & Klein 1987, 243f.].

Beispiel 1: Abbildung 4-28 zeigt ein Kapazitätsbelastungsprofil für eine Arbeitsplatzgruppe zur Bereitstellung von WAN-Verbindungen. In der Darstellung sind über den Zeitabschnitten die Kapazitätsbelastungen pro Zeitabschnitt aufgetragen. Die Kapazität ergibt sich aus den verfügbaren Personalstunden innerhalb eines Zeitabschnitts. Da jeder auftragsbezogene Arbeitsplan nur über einen Arbeitsgang verfügt, können die Arbeitsgänge den Bereitstellungsaufträgen eines Fertigungsprodukts zugeordnet werden. Im Beispiel stellt der Bereich ‚WAN-Bereitstellung‘ die WAN-Anbindung verschiedener Bandbreite für unterschiedliche Bereitstellungsaufträge bereit. Die Kapazitätsgrenze variiert im Beispiel aufgrund der nicht konstanten Personalzahlen. Der Arbeitsplatz ist nicht zu 100 % ausgelastet, um Reservekapazitäten für ungeplante Aufträge vorzuhalten.

⁴⁰ Detaillierte Verfahren zur Ermittlung von Personalkapazitäten beschreibt zum Beispiel [Schneeweiß 1992].

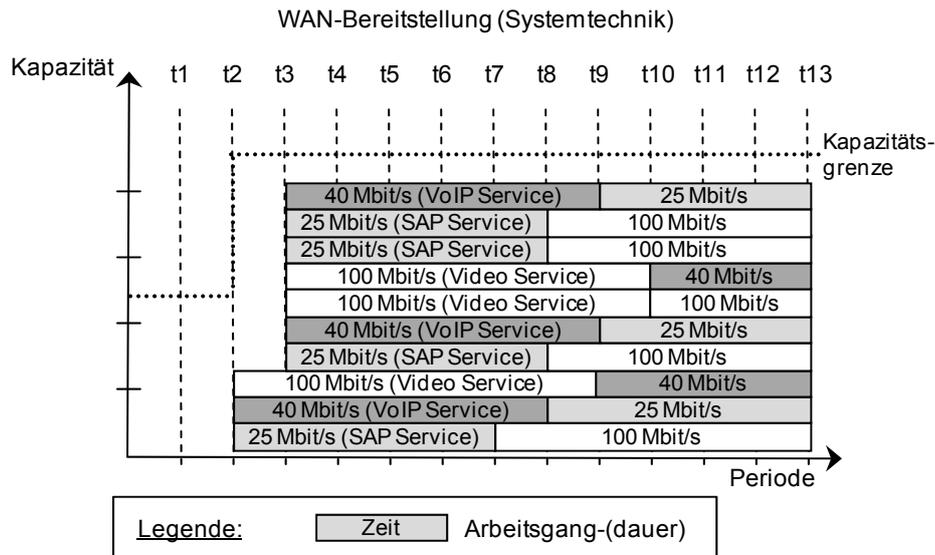


Abbildung 4-28: Exemplarische Darstellung der Auslastung einer Bereitstellungsarbeitsplatzgruppe

Beispiel 2: Ein Kapazitätsbedarfsprofil für den Bereich SAP R/3-Server-Betrieb zeigt Abbildung 4-29. Vereinfacht wird zunächst davon ausgegangen, dass nur wiederkehrende Tätigkeiten ausgeführt werden. Die Buchstaben innerhalb des Diagramms kennzeichnen zusammengehörige Betriebsaufträge für einen SAP R/3-Server, die mittels des Betriebsplans generiert worden sind. Während einmalige Aufträge jeweils zu einer einmaligen Belastung führen, resultieren wiederkehrende Aufträge in wiederholenden Belastungen. Zum Beispiel kann ein wiederkehrender Betriebsauftrag zur Überwachung eines SAP R/3-Systems zu einer täglichen Kapazitätsbelastung von 09:00 bis 18:00 Uhr (gemäss Service Level Agreement) führen. Ebenso können in einer Betriebsschicht Aufträge zeitversetzt ausgeführt werden, wenn zum Beispiel Server im 24-Stunden-Betrieb betreut werden. Dieser Sachverhalt wird durch die zusammenhängenden Aufträge C, B, E, F angedeutet, die zeitlich verschoben ausgeführt werden. Innerhalb des dargestellten Beispiels überschreitet der Betriebsauftrag G die Kapazitätsgrenzen des Betriebsarbeitsplatzes und muss innerhalb einer Kapazitätsabstimmung genauer analysiert werden. Auch ohne den Betriebsauftrag existiert jedoch im Zeitraum t2 bis t6 keine Reservekapazität zum Beispiel für die Störungsbehebung.

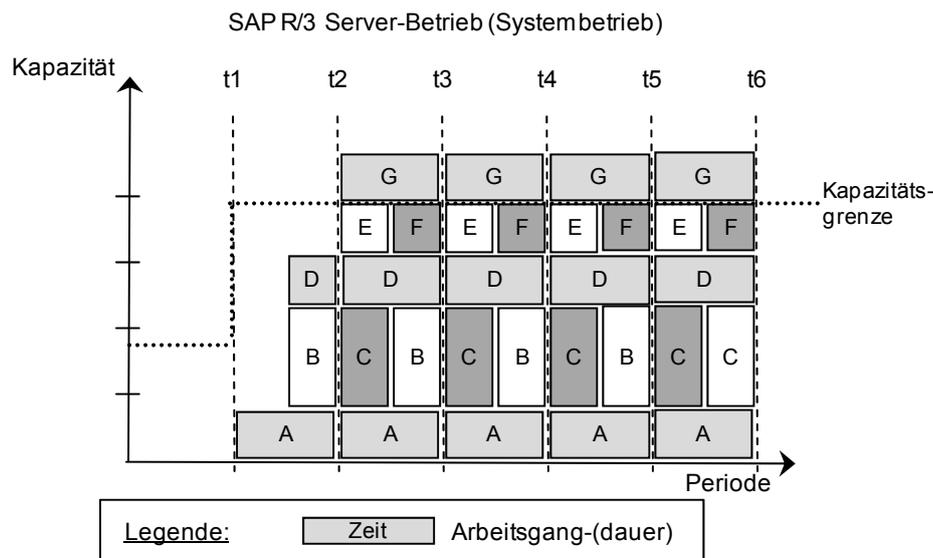


Abbildung 4-29: Exemplarische Darstellung der Auslastung einer Betriebsarbeitsplatzgruppe (vereinfacht)

Zum Kapazitätsabgleich bieten sich in der konventionellen PPS folgende Vorgehensweisen an [Glaser et al. 1992, 180ff.; Zäpfel 1996, 190ff.; Kurbel 2005, 155]:

- *Quantitative Anpassungen:* Quantitative Anpassungen zielen auf die Änderungen der zu produzierenden Mengen. Werden Materialien auf Lager gefertigt, die nicht unmittelbar zur Deckung eines deterministisch berechneten Bedarfs erforderlich sind, können diese Aufträge in Perioden mit Unterbeschäftigung der Kapazitäten verschoben werden.
- *Terminliche Anpassungen:* Bei terminlichen Anpassungen werden Aufträge vorgezogen oder hinausgeschoben. Dieses Vorgehen funktioniert nur, wenn mittelfristig Kapazitätsbedarf und -angebot übereinstimmen und für die Aufträge entsprechende Dispositionszeiträume vorhanden sind.

Die Kapazitätsanpassung kann durch folgende Massnahmen erreicht werden [Glaser et al. 1992, 180ff.; Zäpfel 1996, 190ff.; Kurbel 2005, 155]:

- *Zeitliche Anpassungen:* Bei zeitlichen Anpassungen wird die Betriebszeit variiert. Diese Anpassungen können zum Beispiel durch Überstunden, Zusatzschichten, Zeitarbeit, Kurzarbeit sowie arbeitsfreie Tage erreicht werden.
- *Quantitative Anpassungen:* Eine quantitative Anpassung kann durch funktionsgleiche Reservebetriebsmittel bewerkstelligt werden, um zusätzliche Kapazitätseinheiten bereitzustellen. Im Bereich Personal können zum Beispiel Arbeitskräfte an Engpassstellen umgesetzt werden.
- *Fremdbezug:* Anstelle der Eigenfertigung können kurzfristig Aufträge auf fremde Kapazitäten ausgelagert werden (,verlängerte Werkbank‘).

- *Intensitätsmässige Anpassungen:* Bei intensitätsmässigen Anpassungen wird die Ausbringungsmenge je Zeiteinheit verändert. Zum Beispiel kann die Laufgeschwindigkeit eines Betriebsmittels variiert werden.

Aufgrund der Vielzahl der Arbeitsplätze und der daraus resultierenden Komplexität wird die Kapazitätsplanung zumeist nur für ausgewählte Kapazitätseinheiten durchgeführt. Innerhalb der Produktion werden weniger wichtige und wichtigere Anlagen unterschieden. Letztere werden als „Engpassressourcen“ bezeichnet und primär in der Kapazitätsplanung betrachtet [Kurbel 2005, 152].

Wie bereits dargestellt sind die Möglichkeiten des Kapazitätsabgleichs in der IT-Produktion aufgrund ihres Dienstleistungscharakters eingeschränkt. Quantitative Anpassungen können primär bei denjenigen Aufträgen vorgenommen werden, die vom Kundenauftrag bzw. der Benutzermeldung zeitlich entkoppelt sind. Dieses Ereignis ist bei Bereitstellungsaufträgen der Fall, die auf Basis von Absatzerwartungen Betriebsmittelkapazitäten schaffen oder abbauen, die nicht unmittelbar genutzt werden. Statt diese Aufträge im Planungshorizont nicht auszuführen, ist gegebenenfalls bei Bereitstellungsaufträgen auch eine terminliche Anpassung, das heisst den Termin vorziehen oder hinausschieben, innerhalb des Dispositionsspielraums möglich. Betriebsaufträge, die gemäss Service Level Agreement erbracht werden, können quantitativ in der Regel nicht angepasst werden. Eine terminliche Anpassung kann ebenfalls nur im Dispositionsspielraum durchgeführt werden. Der Schwerpunkt der Massnahmen zur Kapazitätsabstimmung liegt daher auf der Kapazitätsanpassung. Es sind sowohl zeitliche, quantitative und intensitätsmässige Anpassungen sowie Fremdbezug denkbar. Zeitliche Anpassung können zum Beispiel durch Zusatzschichten bei starken Auftragschwankungen vorgenommen werden. Durch Umsetzungen von Personen im Systembetrieb von Routinetätigkeiten zur Unterstützung der Störungsbehebung können quantitative Anpassungen erfolgen. Intensitätsmässige Anpassungen können zum Beispiel durch Veränderung des Zeitgrads des Akkordlohns von Service-Technikern erreicht werden [Jung 2006, 985]. Der Fremdbezug erfolgt zum Beispiel bei der Swisscom IT Services durch Zeitarbeit (s. Kapitel 3.3.2).

Die zeitliche Anpassung der Kapazität wird durch sogenannte „Schichtmuster“ unterstützt. „Während bei starren Schichtmustern die nominelle Personalkapazität während des Betrachtungszeitraums unverändert bleibt, bietet eine flexible Schichtplanung die Möglichkeit, das Kapazitätsangebot gezielt dem Kapazitätsbedarf anzupassen [...]“ [Günther 1989, 168f.]. Zur flexiblen Schichtplanung existieren einige heuristische und optimale Lösungsverfahren, zum Beispiel Shift-Scheduling.⁴¹ Ein typisches Arbeitszeitmodell für den Mehrschichtbetrieb, das eine flexible Schichtplanung erlaubt, ermöglicht die Einteilung in eine Normalschicht mit Vollzeitärbeitskräften und in eine kürzere Ergänzungsschicht mit Teilzeitkräften. Durch diese Regelung kann die

⁴¹ Einen Überblick über die verschiedenen Verfahren zur Schichtplanung in Dienstleistungsorganisationen gibt GÜNTHER [Günther 1989, 214].

Schichtlänge flexibel gestaltet und die Betriebszeit dem Kapazitätsbedarf besser angepasst werden [Günther 1989, 173]. Die zeitliche Anpassung des Kapazitätsangebots mittels Ergänzungsschichten wird zum Beispiel im ‚Field-Service‘ der Swisscom IT Services AG praktiziert, um kurzfristige Auftragsschwankungen auszugleichen.

4.7 Produktionssteuerung

Im Anschluss an die zuvor dargestellten Aufgaben der Produktionsplanung erfolgt die Produktionssteuerung. Sie erfüllt die Aufgabe, die Aufträge zu veranlassen, zu überwachen und Massnahmen durchzuführen, um den Vollzug der Aufträge sicherzustellen [Hackstein 1989, 5; Zäpfel 1996, 57]. In der IT-Produktion bezieht sich die Produktionssteuerung sowohl auf die Bereitstellungs- und Betriebsaufträge im Bereich Systemtechnik und -Systembetrieb als auch auf die übergeordneten Kundenaufträge für Fertigungsprodukte inklusive der Service Level Agreements. Aufgrund von Defiziten klassischer PPS- bzw. IPS-Konzepte [Kurbel 2005, 174; Becker & Neumann 2006, 177], werden die Aufgaben der Produktionssteuerung durch elektronische Leitstände unterstützt.

4.7.1 Aufgaben der Produktionssteuerung

In der konventionellen PPS stellt die Auftragsveranlassung das Bindeglied zwischen Planungs- und Realisierungsphase dar [Scheer 1997, 176]. Nach der Termin- und Kapazitätsplanung liegt ein Grobplan vor, der Angaben hinsichtlich Mengen und Zeiten enthält. Der Plan enthält jedoch keine definitive oder bindende Vorgabe für die Produktion, weil bis zur tatsächlichen Durchführung Auftragsänderungen eintreten können. Die Aufgabe der Auftragsfreigabe besteht darin, auszuführende Aufträge einer Planungsperiode zu bestimmen, die Verfügbarkeit der Ressourcen zu überprüfen und die Aufträge an die Steuerung zu übergeben [Scheer 1997, 284; Kurbel 2005, 162f.]. Innerhalb der Verfügbarkeitsprüfung soll sichergestellt werden, dass alle erforderlichen Materialien und Ressourcen wie Personal oder Werkzeuge zum Zeitpunkt der Ausführung eines Auftrags zur Verfügung stehen. Zu diesem Zweck erfolgt eine Reservierung der erforderlichen Ressourcen und der Materialien [Zäpfel 1996, 231f.].

Das Gegenstück zur Auftragsveranlassung stellt in der PPS der IT-Produktion die Veranlassung der Kundenaufträge und die Veranlassung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge dar. Innerhalb der Kundenauftragsabwicklung der APS verfügen die Kundenaufträge für Fertigungsprodukte bzw. Produktkomponenten über fixierte Starttermine und befristete oder unbefristete Laufzeiten. Bevor die abgeschlossenen Kundenaufträge zur weiteren Bearbeitung an die TPS und BPS übergeben werden, scheint eine übergreifende Verfügbarkeitsprüfung und Reservierung kritischer Betriebsmittel und Ressourcen in beteiligten Produktionsbereichen sinnvoll, selbst wenn diese Massnahme bereits vor Kundenauftragsabschluss erfolgte. Zum Beispiel sollte vor der Bereitstellung eines SAP R/3-Produkts sichergestellt werden, dass das Betriebsteam verfügbar ist. Gleichzeitig muss die zentrale APS zwischen Systemtechnik und -betrieb

koordinieren, um zu gewährleisten, dass kritische Betriebsmittel wie Dateiserver mit langer Wiederbeschaffungszeit zu Kundenauftragsbeginn zur Verfügung stehen. Innerhalb der Auftragsabwicklung von TPS und BPS findet eine bereichsbezogene Verfügbarkeitsprüfung und Reservierung statt. Eine Ausnahme stellen lediglich die ungeplanten Betriebsaufträge dar, die zum Beispiel zur Störungsbehebung direkt ausgelöst werden.

In der klassischen PPS erfolgt im Anschluss an die Auftragsveranlassung die Feinterminierung der Aufträge. Die Grobpläne werden dabei aus der Termin- und Kapazitätsplanung dergestalt konkretisiert, dass exakte Start- und Endtermine einzelner Arbeitsgänge vorgenommen werden und eine genaue Zuordnung zu Arbeitsplätzen bzw. Betriebsmitteln erfolgt. Zur Planung der Belegung von Arbeitsplätzen existiert eine Vielzahl von Optimierungsansätzen (z. B. lineare Programmierung), die sich in der Praxis jedoch als ungeeignet erwiesen haben [Kurbel 2005, 165f.]. In der Regel werden stattdessen Prioritätsregelverfahren genutzt, die mit Ersatzzielen arbeiten. Eine Prioritätsregel beschreibt ein Auswahlkriterium, mit dessen Hilfe die Arbeitsplatzzuweisung eines Fertigungsauftrags erfolgt. Typische Regeln sind zum Beispiel [Adam 1998, 607; Kurbel 2005, 167f.]:

- Auswahl der Auftrags mit der kürzesten Bearbeitungszeit
- Auswahl des Auftrags mit der stärksten Reduktion der Umrüstzeiten
- Auswahl des Auftrags mit der grössten Kapitalbindung
- Auswahl des Auftrags mit der höchsten externen Priorität (,Chefauftrag‘)

Bei der Abwicklung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen findet ebenfalls eine Feinterminierung statt. Die Vergabe von Auftragsprioritäten stellt eine geeignete Strategie dar, die bereits im Störungsmanagement bei IT-Dienstleistern genutzt wird [Böttcher 2008, 136]. Zur Priorisierung der Aufträge scheint eine Differenzierung in zwei Klassen von Aufträgen zweckmässig. Aufträge mit unmittelbarer Kunden- bzw. Benutzerinteraktion, bei deren Abwicklung Service Level Agreements eingehalten werden müssen, verfügen über eine höhere Priorität als Aufträge ohne unmittelbaren Kundenbezug und mit Dispositionsspielraum. Letzteres gilt insbesondere für Aufträge, die prognoseorientiert auf Basis der Absatz- bzw. Programmplanung durchgeführt werden.

Eine weitere geeignete Feinterminierungsstrategie besteht in der Auswahl des Auftrags, der zur stärksten Reduktion der Umrüstzeit führt. Aufgrund der Heterogenität der Betriebsmittel-Elemente bzw. IT-Leistungen scheint die Reduktion von Rüst- bzw. Übergangszeiten sinnvoll [Kurbel 2005, 168], sofern dieses Verfahren mit der zuvor genannten Priorisierung der Aufträge vereinbart werden kann.

Beispiel: Im ‚Field-Service‘ der Swisscom IT Services erfolgt ein ‚Dispatching‘ der Bereitstellungsaufträge für Arbeitsplatzsysteme durch einen zentralen Dispatcher. Er plant in der Regel für eine Woche auf Tages- und Stundenebene. Der Dispatcher

fasst dabei mehrere Aufträge so zusammen, dass Wegzeiten minimiert und gleichzeitig die mit dem Kunden vereinbarten Service-Levels eingehalten werden. Der Dispositionsspielraum unter Berücksichtigung der Auftragsdauer liegt zeitlich zwischen dem Eingang der Bestellung über das Bestellportal und der durch das SLA erlaubten maximalen Ausführungsdauer des Auftrags.

Nach der Feinterminierung der Aufträge findet die Überwachung der Ausführung der Aufträge statt durch die Erfassung und Auswertung von Ist-Daten, den Soll-Ist-Vergleich und die Analyse der Störungen bei Abweichungen der Ist- von den Soll-Daten [Zäpfel 1996, 232f.]. Die Erfassung und Auswertung von Ist-Daten gehört zur Aufgabe der Betriebsdatenerfassung, deren Ist-Daten sowohl für die Erstellung realistischer Pläne als auch für die Plan-Aktualisierung und die Durchführung von korrektiven Massnahmen erforderlich sind.

Innerhalb der IT-Produktion erfolgt die Überwachung der Kundenaufträge für IT-Produktion und der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge. Die Erfassung der Betriebsdaten wird innerhalb der Systemtechnik und des Systembetriebs in den Produktionsbereichen durchgeführt. Die Auswertung der Daten findet sowohl auf Ebene der Produktionsbereiche als auch der aggregierten Ebene des Fertigungsprodukts statt. Auf Ebene des Fertigungsprodukts können zum Beispiel Auswertungen zur Gesamtverfügbarkeit der Betriebsmittel über die unterschiedlichen Produktionsbereiche durchgeführt werden. Betriebsdaten können in Anlehnung an die konventionelle PPS folgenden Kategorien zugeordnet werden [Zäpfel 1996, 234; Kurbel 2005, 299f.]:

- Auftragsdaten (z. B. Start- und Endtermine, Anzahl der Aufträge für eine IT-Leistung)
- Betriebsmitteldaten (z. B. Stillstandszeiten und Störungen)
- Personaldaten (z. B. An- und Abwesenheitszeiten von Personal in Systembetrieb und -technik)
- Lager- und Betriebsmittel-Element-Daten (z. B. Zugänge, Abgänge, Verwendung von Betriebsmittel und Betriebsmittel-Elementen)
- Qualitätsdaten (z. B. Abweichung von Durchlaufzeiten von den Vereinbarungen im SLA, Verfügbarkeit einer IT-Leistung über unterschiedliche Kunden)

In der konventionellen PPS wird als weitere Aufgabe der Produktionssteuerung eine Abweichungsanalyse durchgeführt. Die Abweichungen zwischen Plan- und Ist-Daten können auf Störungen zurückgeführt werden. „Störungen sind Ereignisse, die unerwartet eintreten und eine Unterbrechung oder zumindest Verzögerung der Aufgabendurchführung zur Folge haben können [...]“ [Zäpfel 1996, 237]. Störungen können zum Beispiel zu einer Kapazitätsminderung oder zu einer verlängerten Wartezeit von Aufträgen führen. In der IT-Produktion werden typischerweise unter einer Störung die Unterbrechung oder Qualitätsminderung einer Leistung oder ein Betriebsmittelausfall

verstanden [Böttcher 2008, 172]. In dieser Arbeit wird allerdings dem dargestellten industriellen Verständnis einer Störung als generelle Plan-/Ist-Abweichung in der Produktion gefolgt. Diese Störungen können sowohl auf den Dienstleister als auch auf den Kunden bzw. Benutzer zurückzuführen sein. In Anlehnung an die konventionelle PPS können daher folgende Störungen klassifiziert werden [Zäpfel 1996, 237f.]:

- *Dispositionsbedingte Störungen*: Störungen, die durch fehlende oder fehlerhafte Informationen entstehen wie zum Beispiel kurzfristige Termin- und Mengenänderungen, mangelnde Planvorgaben oder fehlende Unterlagen zur Fertigung. Ein Beispiel für diese Störung ist ein Lagerengpass für Desktop-Geräte, der aus der fehlenden Weitergabe von Planungsinformationen zu Bereitstellungen resultiert.
- *Personalbedingte Störungen*: Störungen, die auf die Mitarbeiter zurückgeführt werden können, wie zum Beispiel Arbeitsfehler oder Ausfallzeiten von Personal im Systembetrieb.
- *Betriebsmittelbedingte Störungen*: Störungen, die durch unerwartete Ereignisse an Betriebsmitteln entstehen, wie zum Beispiel Ausfälle von Festplatten oder ungeplante Verlängerungen von Wartungsfenstern.
- *Materialbedingte Störungen*: Störungen, die auf fehlerhafte Materialien zurückgeführt werden können, zum Beispiel fehlerhafte Software oder qualitativ schlechte Hardware.

Zur Sicherung der Durchführung der Produktion müssen Störungen entweder im Vorfeld verhindert oder geeignet bewältigt werden, wenn sie bereits aufgetreten sind. Analog zum „Störungsmanagement“ in der Industrie können in der IT-Produktion zwei Strategien unterschieden werden [Wildemann 1995, 41ff.]:

- *Verminderung der Störungsfrequenz (präventiv)*: Die Störfrequenz eines Prozesses kann sowohl die Reduzierung der Störungsanfälligkeit als auch durch die Reduzierung der Ausführungshäufigkeit eines Prozesses bzw. den vollständigen Verzicht auf den Prozess (z. B. alternativer Prozess) vermindert werden. Innerhalb der IT-Produktion können zum Beispiel störungsanfällige Betriebsmittel durch weniger anfällige Betriebsmittel ersetzt werden.
- *Erhöhung der Entstöreffizienz (reaktiv)*: Verbesserung der Effizienz der Prozesse zur Entstörung, zum Beispiel durch Prozessstandardisierung. Diese Strategie wird bei vielen IT-Dienstleistern bereits durch die Einführung von standardisierten „Incident- und Problem-Management“-Prozessen umgesetzt [Zarnekow 2007, 265ff.].

4.7.2 Elektronische Leitstände

In der Praxis eignen sich PPS-Systeme häufig nicht dazu, die Produktionssteuerung zu unterstützen, da der Schwerpunkt auf den länger- und mittelfristigen Planungsaufgaben liegt [Kurbel 2005, 174]. Ein weiterer Grund für die mangelnde Eignung liegt in den PPS- bzw. IPS-Konzepten: die Steuerung unterliegt häufig stochastischen Einflüssen.

sen (z. B. Betriebsmittelausfälle), weswegen zentrale Steuerungssysteme mit exakten Lösungsverfahren ungeeignet sind [Scheer 1997, 309]. Zur Unterstützung der Produktionssteuerung wurden elektronische Leitstände als dezentrale, dedizierte Systeme entwickelt. Sie sind insbesondere für die variantenreiche Produktion bei gleichzeitig geringer Stückzahl je Variante geeignet [Hoitsch & Lingnau 1992, 311]. Die elektronischen Leitstände gehen auf eine dezentrale Organisationsform zurück, die über Instanzen der Stelle „Fertigungsleitstands“ und optische Plantafeln zur Steuerung des Produktionsgeschehens verfügt [Kurbel 2005, 267]. Die Leitstandorganisation bietet die Vorteile der Datenaktualität, der Nutzung von menschlichem Erfahrungswissen und menschlicher Dispositionsfähigkeit und der Unterstützung der menschlichen Steuerungsaufgaben durch Algorithmen [Scheer 1997, 310].

Für die Erstellung von Fertigungsprodukten scheinen elektronische Leitstände ebenfalls zur Unterstützung der Produktionssteuerung sinnvoll. Die Abwicklung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen unterliegt stochastischen Einflüssen, die durch die Integration externer Faktoren noch verstärkt werden, da die Faktoren eine Planung im Vorfeld der Abwicklung erschweren. Aufgrund der hohen Dynamik der Auftragsabwicklung, der grossen Anzahl von Varianten der Leistungserstellung und der geringen Stückzahl identischer Varianten sind daher Leitstände anderen Produktionssteuerungsansätzen, wie etwa Kanban oder dem Fortschrittszahlenkonzept, vorzuziehen. In der Praxis werden bei IT-Dienstleistern seit langer Zeit Leitstände in Rechenzentren genutzt [z. B. Natt 2005, 185] und durch spezielle Monitoring-Tools unterstützt [z. B. Svenson & Robens 2002, 76ff.].

Exkurs: Bei T-Systems existieren zur Überwachung der SAP-Systeme komplexe Leitstände (s. Abbildung 4-30), die relevante Kenngrössen wie Antwortzeiten oder Speicherdurchsatz für komplette Systemlandschaften eines Kunden sowie die zulässigen Grenzwerte nahezu in Echtzeit anzeigen. Leitstände zur Steuerung der Aufträge (z. B. zur Überwachung der Systeme) in Systemtechnik und -betrieb existieren jedoch derzeit nicht.

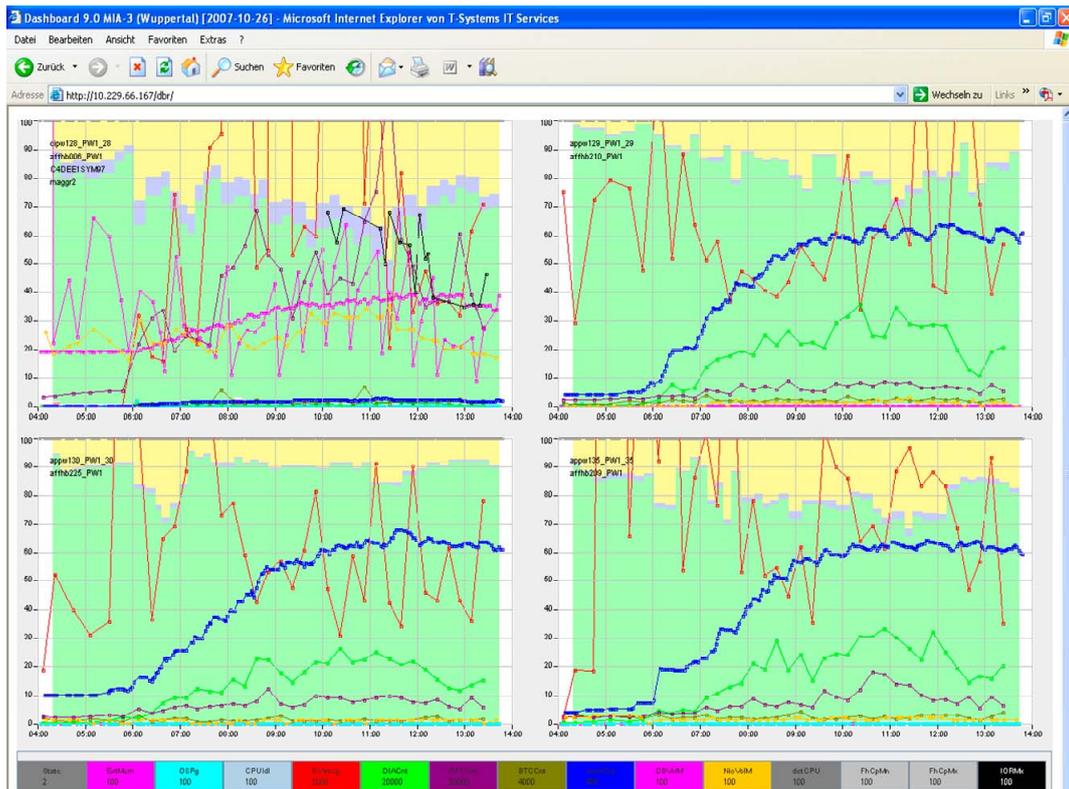


Abbildung 4-30: Leitstand zur Überwachung von Systemen bei der T-Systems [Quelle: T-Systems]

Traditionell ergänzen sich PPS- bzw. IPS-Systeme und Leitstände; sie stellen heute in der Regel bereits integrierte Funktionalitäten von PPS- bzw. IPS-Systemen dar [Kurbel 2005, 292]. Ausgangspunkt für den Leitstand sind die vom zentralen System zur Feinterminierung freigegebenen Aufträge mit frühesten Start- und spätesten End-Terminen [Scheer 1997, 310]. Die Aufgaben eines elektronischen Leitstands für die IT-Produktion ergeben sich analog zur konventionellen Produktion [Zäpfel 1996, 241; Kurbel 2005, 270]:

- *Belegungsplanung*: Feinterminierung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge auf Arbeitsplätzen bzw. Betriebsmitteln mithilfe einer elektronischen Plantafel (z. B. Dispatching von Bereitstellungsaufträgen für Field-Service-Mitarbeiter).
- *Kapazitätsdisposition*: Kapazitätsdisposition mithilfe von Kapazitätsbelastungsprofilen zum Beispiel für Betriebsteams in SAP R/3-Betrieb.
- *Auftragsveranlassung*: Freigabe der Kundenaufträge sowie Bereitstellungs- und Betriebsaufträge.
- *Produktionsüberwachung*: Behandlung von Rückmeldung und Fortschrittskontrolle der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge und der Kundenaufträge für Fertigungsprodukte.

Das Zusammenspiel zwischen PPS- bzw. IPS-Systemen und Leitstand kann unterschiedlich organisiert sein [Zäpfel 1996, 245ff.; Kurbel 2005, 286ff.]. In kleineren Unternehmen existiert unter Umständen nur ein Leitstand, der für die Steuerung des ge-

samten Auftragsvorrats verantwortlich ist. In grösseren Organisationen existieren bereichsbezogene Leitstände, die jeweils nur diejenigen Fertigungsaufträge verantworten, die in den jeweiligen Bereich fallen und zentral mit einem PPS- bzw. IPS-System verbunden sind. Schliesslich existieren mehrstufige Leitstandorganisationen, bei denen zwischen PPS- bzw. IPS-Systemen und dezentralen Leitständen ein Koordinationsleitstand die Koordination der dezentralen Leitstände übernimmt.

Das Zusammenwirken zwischen ERP-Systemen (mit PPS- und IPS-Funktionen) und Leitständen innerhalb der IT-Produktion zeigt Abbildung 4-31. Je Produktionsbereich existiert ein ERP-System zur Einplanung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen von TPS und BPS. Die Auftragsveranlassung und -überwachung erfolgt bereichsbezogen mittels eines Leitstands. Zur Abwicklung von Kundenaufträgen für Fertigungsprodukte und zur Absatzplanung existieren ein führendes ERP-System und ein Koordinationsleitstand. Letzterer enthält verdichtete Daten aus den bereichsbezogenen Leitständen. Der Koordinationsleitstand zeigt neben bereichsübergreifenden Produktionsprozessen auch Auslastungsdaten analog zu einem Qualitätsleitstand [Scheer 1997, 334]. Mithilfe der Qualitätsdaten können die Service Level Agreements auf der Ebene der Fertigungsprodukte überwacht werden.

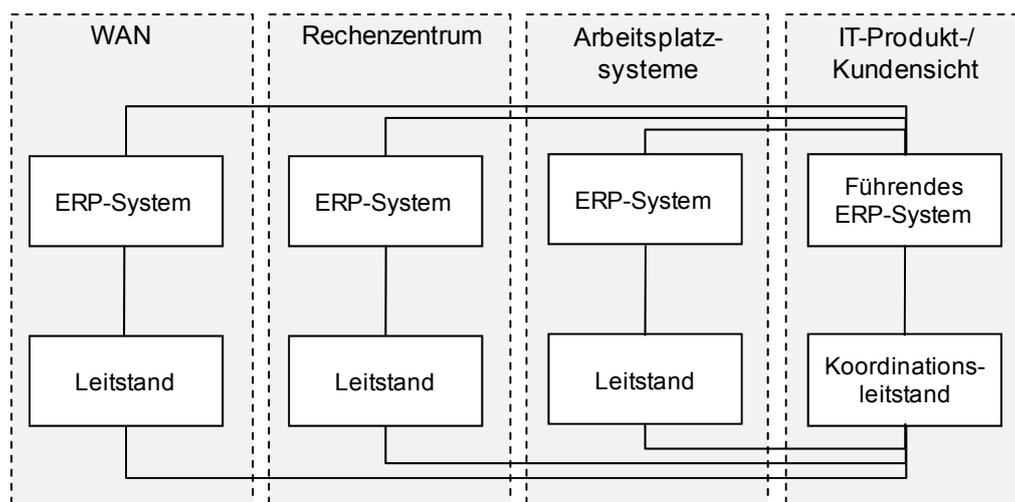


Abbildung 4-31: Zusammenwirken zwischen ERP-Systemen und Leitständen innerhalb der IT-Produktion

4.8 Zusammenfassung

Dieses Kapitel beschäftigte sich mit der Gestaltung von Aufgaben, Prozessen und Datenstrukturen für die PPS der IT-Produktion. Zunächst wurden auf der Grundlage der Problemfelder des vorangegangenen, die Anforderungen an das Konzept präsentiert. Diese können wie folgt zusammengefasst werden:

- *Berücksichtigung der Spezifika der Produktion von Fertigungsprodukten:* Innerhalb des Konzepts mussten die Spezifika der Produktion von Dienstleistungen und IT-Dienstleistungen im speziellen berücksichtigt werden. Beispiele hierfür sind die Integration des externen Faktors sowie zeitraumbezogene Kundenaufträge.

- *Berücksichtigung von mittel- und kurzfristige Planung und Steuerung:* Analog zur Kundenauftragsfertigung standardisierter Produkte musste im Konzept sowohl die mittelfristige, kundenanonyme als auch die kurzfristige, kundenbezogenen Planung und Steuerung berücksichtigt werden.
- *Integrierte Betrachtung von Systemtechnik und Systembetrieb:* Aufgrund möglicher Interdependenzen zwischen Bereitstellung und Betrieb war eine integrierte Betrachtung der beiden Bereiche erforderlich.
- *Umgang mit der Komplexität der Fertigungsprodukte:* Die zunehmende Komplexität der Fertigungsprodukte führt zu steigendem Koordinationsbedarf zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen, der im Konzept durch ein dezentrales PPS-Konzept adressiert werden sollte.
- *Umgang mit Variantenvielfalt:* Im Konzept sollten geeignete Verfahren zum Umgang mit vielen Produktvarianten genutzt werden (z. B. Variantenkonfiguration).
- *Durchgängige Systemunterstützung:* Im Gegensatz zum Status quo bei IT-Dienstleistern sollte das Konzept einheitliche Referenzmodelle (Aufgaben, Prozesse, Daten und Funktionen) als Voraussetzung für den Systementwurf bzw. die Nutzung von integrierten Standardsoftwaresystemen beinhalten.

Es wurde ersichtlich, dass bestehende PPS- bzw. IPS-Konzepte weitestgehend adaptiert werden können, wengleich allerdings eine Anpassung der Konzepte an die Spezifika von Fertigungsprodukten erforderlich war. Das Konzept beruht auf drei Bausteinen:

- Die *Auftragsplanung und -steuerung* plant und steuert den übergreifenden Erstellungsprozess von Fertigungsprodukten. Sie berücksichtigt dabei sowohl das Zusammenspiel zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen als auch die Interaktionen zwischen Systembetrieb und Systemtechnik. Sie basiert auf bestehenden PPS-Konzepten zur dezentralen Planung und Steuerung.
- Für die operative Planung und Steuerung des Systembetriebs ist die *Betriebsplanung und -steuerung* erforderlich. Sie stellt die SLA-gemässe Durchführung des Betriebs sicher. Zu diesem Zweck erfolgt sowohl die Planung der notwendigen Ressourcen als auch die kurzfristige Abwicklung aller wiederkehrenden und einmaligen Betriebsaufträge für IT-Leistungen. Aufgrund der Nähe zur Instandhaltung nutzt die BPS bestehende IPS-Konzepte.
- Zur Planung und Steuerung der Systembereitstellung wird die *Technikplanungs- und -steuerung* genutzt. Auf Basis von erwarteten und beauftragten Fertigungsprodukten ermittelt sie den erforderlichen Betriebsmittelbedarf und unterstützt die Abwicklung der Bereitstellungsaufträge. Die TPS lehnt sich an bestehende PPS-Konzepte aus der Kundenauftragsfertigung an.

Bei der Übertragung der Konzepte wurden folgende Besonderheiten berücksichtigt:

- Die *Berücksichtigung des Bestands* in der Planung und Steuerung der IT-Produktion ist notwendig, da zwischen Kunde und IT-Dienstleister ein Dauerleistungsverhältnis besteht. Dieses Verhältnis bedeutet, dass bestehende Kundenaufträge und Betriebsmittel sowohl in der mittelfristigen Planung als auch in der kurzfristigen Durchführung beachtet werden müssen.
- Die *Variantenkonfiguration* auf der Ebene von Fertigungsprodukten, Betriebsmitteln und IT-Leistungen ermöglicht den Umgang mit Unsicherheit und individuellen Kundenwünschen. Durch unterschiedliche Varianten wird der Umgang mit externen Faktoren in der Leistungserstellung möglich, für die zum Beispiel jeweils unterschiedliche Planwerte genutzt werden. Gleichzeitig stellt die Variantenkonfiguration ein geeignetes Werkzeug dar, um bei standardisierten Produkten bzw. Produktkomponenten individuelle Kundenbedürfnisse zu befriedigen.
- *Elektronische Leitstände* unterstützen die kurzfristige Produktionssteuerung der APS, BPS und TPS. Diese Unterstützung ist zweckmässig, da konventionelle PPS- und IPS-Systeme die kurzfristige Steuerung nur unzureichend abdecken und Leitstände gleichzeitig zur Steuerung bei hoher Unsicherheit im Produktionsablauf geeignet sind (z. B. Störungen).

Bei der Umsetzung des Konzepts in die Praxis werden die individuellen Besonderheiten bei IT-Dienstleistern zu Anpassungen am Konzept führen. Zwar stellt die Standardisierung der Dienstleistungen und ihrer Erstellungsprozesse einen bedeutenden Trend dar, allerdings stehen einige Dienstleister noch am Anfang dieser Entwicklung. Auch zukünftig werden sich Nicht-Standard-Dienstleistungen schwer vermeiden lassen oder gewünscht sein, wenn dadurch ein Mehrwert geschaffen wird. Kundenindividuelle Konstruktionen von Fertigungsprodukten und Betriebsmitteln erfordern allerdings Anpassungen am bestehenden Konzept, zum Beispiel in der Kundenauftragsabwicklung. Diese Anforderung wird am Beispiel der Bereitstellung von SAP-Systemen durch die T-Systems deutlich, deren Systemarchitektur kundenspezifisch konzipiert wird (s. Kapitel 3.2).

5 Umsetzbarkeit des Konzepts in SAP R/3

Das in Kapitel 4 vorgestellte PPS-Konzept für die IT-Produktion wird in diesem Kapitel auf seine Umsetzbarkeit hin untersucht. Die Erkenntnisse zur Umsetzbarkeit des Konzepts mit einem ERP-System basieren auf einem Praxisprojekt. Dieses wird aufgrund seines Umfangs nachfolgend nur überblicksartig dargestellt (s. Kapitel 5.1). Die im Anschluss an das Projekt dargestellten Umsetzungsmöglichkeiten basieren auf den Erkenntnissen aus dem Projekt, die sich nach der Überarbeitung des ursprünglichen Konzepts ergaben. Bei der Untersuchung zur Umsetzbarkeit des Konzepts wird SAP R/3 als Ausgangspunkt gewählt (s. Kapitel 5.2). Zunächst erfolgt eine Zuordnung des Konzepts auf die Funktionen und Datenstrukturen des ERP-Systems und anschliessend die detaillierte Betrachtung der Umsetzbarkeit (s. Kapitel 5.3). Abschliessend wird der notwendige Anpassungsbedarf am ERP-System zusammengefasst (s. Kapitel 5.4).

5.1 IIM-Prototyp⁴²

Die Grundlage für das in der Arbeit dargestellte PPS-Konzept und für die Betrachtung dessen Umsetzbarkeit mit SAP R/3 in den folgenden Kapiteln bildet ein Praxisprojekt, das nachfolgend dargestellt wird. Im Zeitraum von August 2007 bis August 2008 wurde unter Beteiligung des internationalen IT-Dienstleisters Alpha GmbH⁴³ und des CC IIM ein Prototyp⁴⁴ erstellt. Das Ziel des Projekts war die Umsetzung der Vision des CC IIM in die Praxis (s. Tabelle 5-1).

Grundsatz: Nutzenorientierung
<ul style="list-style-type: none"> • Der Nutzen der IT-Dienstleistungen in den Geschäftsprozessen ist der Massstab für den Wertbeitrag des Informationsmanagements. • Das Verhältnis Nutzen/Kosten bestimmt die Wirtschaftlichkeit des Informationsmanagements.
Grundsatz: Produktorientierung
<ul style="list-style-type: none"> • IT-Dienstleistungen werden anhand von Geschäftsprozessen strukturiert (IT-Produkte). • Diese Produkte sind eindeutig durch ihre Funktion beschriebene Objekte für die Ermittlung und Zurechnung von Kosten, Qualität und Nutzen.

⁴² Die in diesem Kapitel dargestellten Inhalte wurden von den Mitarbeitern des CC IIM des IWI-HSG erarbeitet und vom Autor, der Mitglied im Projektteam war, zusammengefasst.

⁴³ Der Name des IT-Dienstleisters wurde anonymisiert.

⁴⁴ Der Grundgedanke des ‚Prototypings‘ besteht in Analogie zur Entwicklung von technischen Produkten darin, eine Vorabversion einer Software zu entwickeln, um mit diesem Entwurf zu experimentieren [Stahlknecht & Hasenkamp 2005, 219]. Ein weiteres Ziel des Prototypings gilt der Überprüfung der Machbarkeit von Anforderungen in einer frühen Phase eines Softwareentwicklungsprojekts [Dumke 2003, 116]. Im Mittelpunkt des Praxisprojekts standen insbesondere Fragen nach der Umsetzbarkeit des Konzepts mittels einer Standardsoftware und gegebenenfalls erforderlichen Softwareanpassungen.

Grundsatz: Benutzerorientierung
<ul style="list-style-type: none"> • Benutzer sind die Empfänger der Produkte. • Erst durch die Nutzung der Produkte entsteht Nutzen in den Geschäftsprozessen. • Benutzerzufriedenheit ist ein wesentlicher Indikator für den tatsächlich erreichten Nutzen.
Grundsatz: Ergebnisorientierung
<ul style="list-style-type: none"> • Das IIM betont die Produktion von Produkten. Dies entspricht einem Betrieb von IT-Systemen, der aus Sicht der Benutzer integriert End-to-End erfolgt, d. h. von der Applikation zum Benutzer. • Ein ganzheitliches Management der Produktion der Produkte sichert den Eintritt ihres Nutzens.

Tabelle 5-1: Vision des CC IIM für das industrialisierte Informationsmanagement

Zu diesem Zweck wurde der fiktive IT-Dienstleister ‚Wasabi GmbH‘ geschaffen, für den ein ERP-System-Prototyp auf Basis der Standardsoftware SAP R/3 entwickelt wurde. Dieser Dienstleister sollte hochintegrierte Fertigungsprodukte (‚End-to-End-Produkte‘) anbieten, um auch erwartete zukünftige Anforderungen an die Alpha GmbH abzudecken. Das Projekt beinhaltete unter anderem die Umsetzung einer frühen Version des in dieser Arbeit vorgestellten PPS-Konzepts. Zusätzlich wurden auch Funktionalitäten in diversen anderen Bereichen mittels der Standardsoftware umgesetzt (z. B. Controlling, Benutzerportal).

An dem Projekt, das über ein Budget von 1,2 Mio. EUR verfügte, waren zeitweise 25 Personen mit insgesamt ca. 2000 Personentagen involviert. Das Projektteam setzte sich aus Mitarbeitern des CC IIM, der Alpha GmbH, externer SAP-Beratungen und einer zweiten Universität zusammen. Die Rollen des Projektsponsors, des Auftraggebers und der Projektleitung wurden durch die Alpha GmbH wahrgenommen (s. Abbildung 5-1). Dem Lenkungsausschuss gehörten Mitglieder der Alpha GmbH, des CC IIM und der Universität an. Innerhalb des Projekts wurde eine fiktive Organisation aufgebaut, die die Anforderungsseite repräsentierte und durch die Alpha GmbH geführt wurde. Die Konzeption der Fachkonzepte wurde durch das CC IIM verantwortet. Die Verantwortung für die Umsetzung in SAP R/3 lag schliesslich bei der Alpha GmbH.

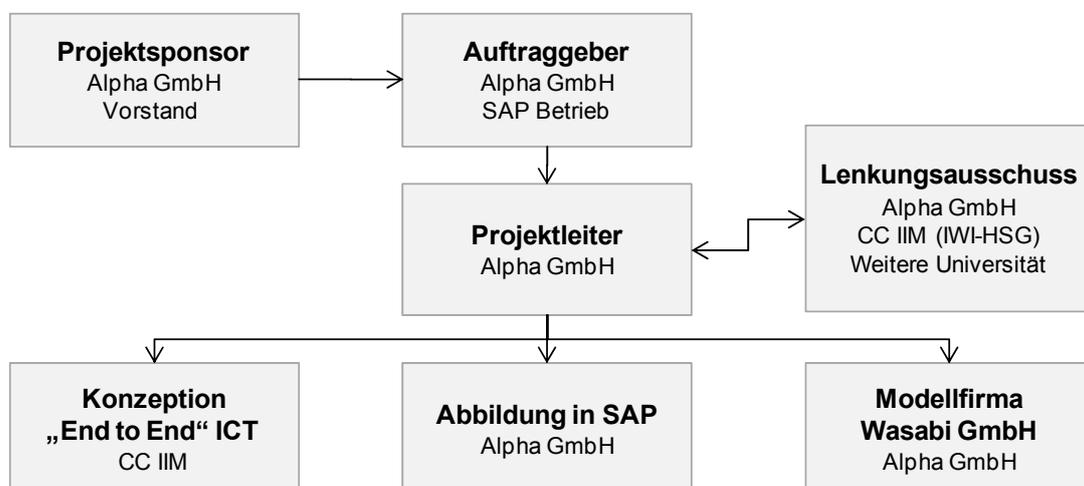


Abbildung 5-1: Aufbauorganisation des Praxisprojekts

5.1.1 Ziele und Fokus des Projekts

Da es sich bei dem Projekt um ein ‚Joint Venture‘ zwischen Praxis und Wissenschaft handelte, lagen dem Projekt Zielstellungen beider Seiten zu Grunde (s. Abbildung 5-2). Während das Ziel der Alpha GmbH die Erhöhung der Innovationskraft des Unternehmens war, strebte das CC IIM die Überprüfung bestehender und die Generierung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse an.

Aufgrund des Wandels von einfachen, ressourcenorientierten zu komplexen, geschäftsprozessnahen Produkten bestand ein Ziel der Alpha GmbH in der Erprobung eines neuen End-to-End-Managementansatzes. Erbrachte die Alpha GmbH in der Vergangenheit primär ressourcenorientierte Dienstleistungen, so zeichnete sich in den letzten Jahren die zunehmende Standardisierung der Dienstleistungen (z. B. mittels Produktverzeichnissen) und Bündelung von Dienstleistungen mit höherer Wertschöpfungstiefe ab. Aus diesem Grund sah die Alpha GmbH mittelfristig die Notwendigkeit für einen neuen Managementansatz. Dieser sollte in der Lage sein, sowohl einfache als auch hochkomplexe, standardisierte Produkte effizient zu produzieren. Daher wurde im Projekt von einem Maximalszenario ausgegangen, bei dem der Dienstleister vom Client-System des Benutzers bis zum Betrieb im Rechenzentrum die vollständige Verantwortung trägt. Ein weiteres Ziel der Alpha GmbH bestand in der Vorbereitung auf das Angebot der Lösung ‚SAP BusinessByDesign‘. Dabei handelt es sich um eine auf mittelständische Unternehmen ausgerichtete ERP-Software der SAP AG, die durch einen Provider als On-Demand-Produkt angeboten werden soll. Aus der Perspektive des Dienstleisters ist dies ein komplexes, standardisiertes Produkt, das z. B. auch das Management des WAN zu den Kundenstandorten umfasst. Schliesslich strebte die Alpha GmbH durch das Projekt langfristig einen Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen IT-Dienstleistern an, da durch ein industrialisiertes Management und geeignete, integrierte Informationssysteme Produkte effizienter und qualitativ hochwertiger erstellt werden sollen.

Die Ziele der Alpha GmbH...

Erprobung eines End-To-End industrialisierten Managements beim Service Provider

Vorbereitung für ein Software-as-a-Service Angebot (SAP BusinessByDesign)

Langfristig: Erzielung eines Wettbewerbsvorteils

Die Ziele des IIM...

Erprobung der IIM-Konzepte in der Praxis und Erweiterung um neue Erkenntnisse

Erhöhung der Praxisnähe anhand von Realdaten

Erfahrungen zum Übergang in das Industrialisierte Informationsmanagement



Abbildung 5-2: Projektziele des Prototyp-Projekts

Das CC IIM verfolgte innerhalb des Projekts wissenschaftliche Ziele. Die seit 2002 entwickelten Managementkonzepte (z. B. Organisationsmodell, Rollenmodell, Bereichskonzepte für Produktcontrolling oder PPS) sollten in einer praxisnahen Umgebung umgesetzt werden, um die Konzepte einer Evaluierung zu unterziehen und neue Erkenntnisse zu erzielen. Daher wurde sowohl in der Anforderungserhebung als auch der Beurteilung der Ergebnisse besonderer Wert auf die Integration potentieller Nutzer der Konzepte bei der Alpha GmbH gelegt. Ein weiteres Ziel war die Erhöhung der Praxisnähe der IIM-Konzepte. Hierzu wurden insbesondere Realdaten (z. B. reale Stamm- und Bewegungsdaten der Alpha GmbH) herangezogen. Nicht zuletzt erhoffte das CC IIM durch die Anwendung der Konzepte Erkenntnisse darüber zu sammeln, wie sich für Dienstleister die Transition zum industrialisierten Informationsmanagement gestaltet.

Aus den Zielen des Projekts leitete sich ein Projektfokus ab, der sowohl organisatorische als auch technische Aspekte umfasst (Abbildung 5-3). Mit dem Anspruch End-to-End-Produkte mittels industrialisierter Managementkonzepte zu erstellen, ergab sich die Notwendigkeit eine Organisation „auf der grünen Wiese“ zu entwickeln. Dadurch sollten Verzerrungen durch die bisherige Organisationsstruktur, das bestehende Produktportfolio und existierende Legacy-Systeme vermieden werden. Gleichzeitig stiegen die Anforderungen an alle beteiligten Projektmitarbeiter hinsichtlich der Disziplin und Konsistenz bei einer Neuentwicklung. Zunächst erfolgte die Erstellung eines Geschäftsmodells für das fiktive Unternehmen Wasabi GmbH. Anschliessend wurde eine fiktive Organisationsstruktur aufgebaut inkl. Berichtswesen und KPIs.

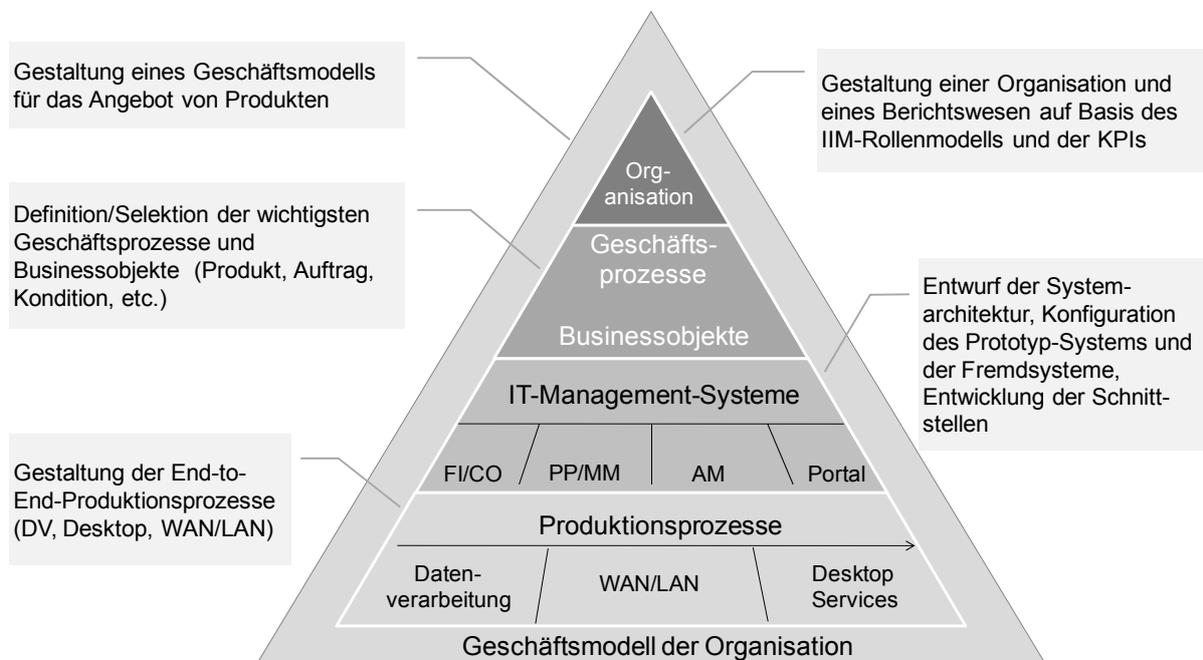


Abbildung 5-3: Projektfokus

Danach wurde der Entwurf der Geschäftsprozesse und Businessobjekte vorgenommen. Hierbei lag der Schwerpunkt auf den Bereichen Absatz, Produktion und Controlling. Für diese Bereiche wurden auch erforderliche Stammdaten konzipiert (z. B. End-to-

End-Produktdaten, Kostenstellen, Arbeitsplätze). Die Bewegungsdaten wurden vollständig generiert (z. B. Kundenaufträge). Auf der Systemebene wurden eine Systemarchitektur entwickelt und die Konfiguration von Standardsystemen vorgenommen (SAP R/3 und Portalsystem). Die reale Produktion der Alpha GmbH (,Wirkumgebung?) wurde schliesslich in den Bereichen Datenverarbeitung im Rechenzentrum, WAN/LAN und Desktop Services sowohl für die Konzeption der Stammdaten als auch als Steuerungsobjekt für die Managementkonzepte und -systeme herangezogen.

5.1.2 Modellunternehmen Wasabi GmbH

Wie erwähnt wurde ein fiktiver IT-Dienstleister ,Wasabi GmbH' aufgebaut. Davon werden zunächst das Geschäftsmodell und das Angebotsportfolio dargestellt. Im Anschluss daran wird eine genauere Betrachtung der Organisationsstruktur sowie der Produkte der Wasabi GmbH vorgenommen.

5.1.2.1 Geschäftsmodell

Das Geschäftsmodell ist die Voraussetzung für eine Reihe von wichtigen Festlegungen zu Kundenbeziehung, Prozessen, Rollen und Verantwortlichkeiten. Es bildet ein realistisches Ausgangsszenario für ein mögliches End-to-End-Angebot bei der Alpha GmbH.

Bei der Wasabi GmbH handelt es sich um einen Provider, der neben SAP-basierten On-Demand-Produkten auch weitere Produkte wie Client und Network Services für eine grosse Zahl mittelständischer Kunden anbietet. Aufgrund des breiten Produktportfolios kann die Wasabi GmbH ein Angebot ,End-to-End' vom Rechenzentrum über das WAN/LAN bis zum Client Gerät für die Kunden anbieten (s. Abbildung 5-4).

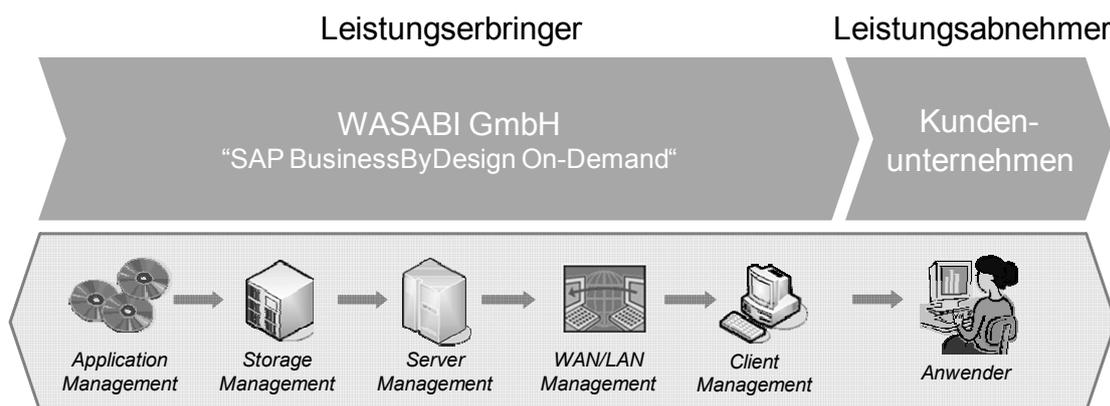


Abbildung 5-4: End-to-End-Angebot der Wasabi GmbH

Ein vergleichbares Geschäftsmodell, wenn auch weniger integriert und fokussierter auf CRM, bietet Salesforce.com. Am Beispiel von Salesforce.com wird deutlich, dass der Kunde in diesem On-Demand-Geschäftsmodell keine separaten Produkte (wie Hosting, Anwendungsmanagement oder Software-Lizenzen) beziehen oder selbst vorhalten muss, sondern das komplette Leistungsbündel von einem ,Generalunternehmer' beziehen kann. Für den Benutzer hat dies den Vorteil, dass er nur einen Ansprechpart-

ner bei Problemen und Wünschen hat und kein Koordinationsaufwand für verschiedene Lieferanten oder interne Betriebseinheiten entsteht. Aus Sicht des Providers in der Generalunternehmer-Rolle ermöglicht die Wahrnehmung der Gesamtverantwortung die Sicherstellung einer hohen Service-Qualität und die Vergrößerung des ‚Share of Wallet‘ beim Kunden.

Für die Wasabi GmbH besteht durch das Angebot der On-Demand-Software der SAP AG die Möglichkeit, als Generalunternehmer gegenüber den KMU aufzutreten. Dieses Modell ist in Abbildung 5-5 dargestellt. Es ist wie folgt gekennzeichnet:

- Die Wasabi GmbH übernimmt gegenüber den KMU die Gesamtverantwortung für die Unterstützung ihrer Geschäftsprozesse mit Hilfe der Software von SAP. Diese Verantwortung umfasst neben dem Abschluss von Verträgen zunächst die Herstellung der Bereitschaft zur Nutzung von SAP-Software. Dies beinhaltet die Anbindung von Alt-Systemen und Migration von Daten, die Unterstützung bei der Anpassung der SAP-Software und ggf. die Bereitstellung der erforderlichen Kunden-Infrastruktur. Während der Nutzung des Produkts trägt die Wasabi GmbH die Verantwortung für das Hosting, Anwendungsmanagement, den Support der Ebenen 1 bis 3, das Change Management und die Integration aller für ein End-to-End-Produkt erforderlichen Komponenten, wie Client Services oder Network Services.
- SAP übernimmt das Marketing für die Software und ist der Zulieferer für die Wasabi GmbH, der Software und Kundenlizenzen zur Verfügung stellt und gegenüber der Wasabi GmbH die Verantwortung für die Funktionalität und Qualität der eingesetzten SAP-Software und SAP-Middleware trägt.
- Neben SAP existieren noch weitere Zulieferer, die z.B. Hardware, Software oder Vorleistungen zur Verfügung stellen und ebenfalls nicht gegenüber dem Kunden auftreten.

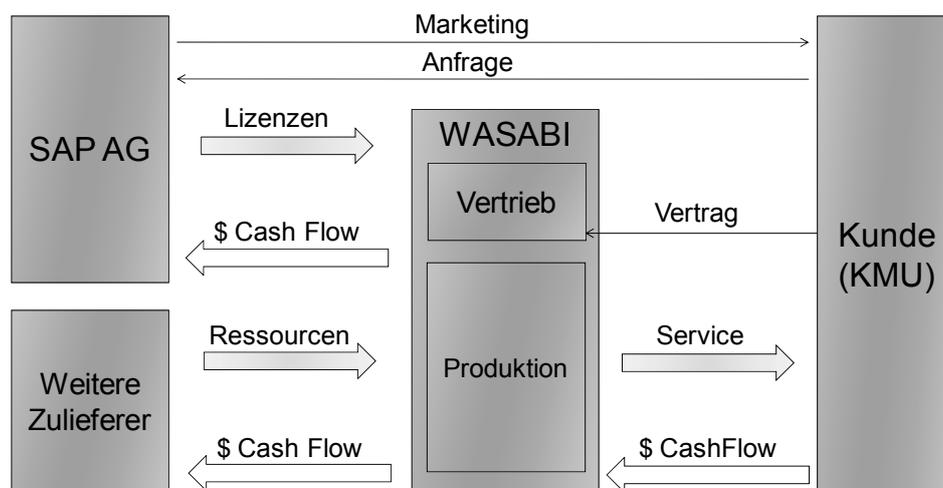


Abbildung 5-5: Geschäftsmodell der Wasabi GmbH

5.1.2.2 Angebotsportfolio

Das Angebotsportfolio der Wasabi GmbH besteht aus einer strukturierten Unterstützung der Kundengeschäftsprozesse mit Hilfe von SAP-Software in verschiedenen Funktionsbereichen (z.B. ERP, CRM, SCM). Es geht über herkömmliches Outsourcing hinaus, da der Provider die Gesamtverantwortung für die Geschäftsprozessunterstützung übernimmt. Das Portfolio hat folgende grundlegende Struktur:

- Das Angebot ist grundsätzlich End-to-End aufgebaut. Die Produkte zur Unterstützung der Geschäftsprozesse werden immer auf den Benutzer bezogen geliefert und von entsprechenden Support-Produkten (z. B. Entstörung) begleitet. Alternativ kann der Kunde die End-to-End-Verantwortung selbst übernehmen und Produktkomponenten selbst einbauen.
- End-to-End umfasst folgende Produktkomponenten:
 - a. Auswahl und Bereitstellung aller Betriebsmittel inkl. Infrastruktur sowie Vorleistungen Dritter für die Punkte b. bis f.
 - b. Anwendungsmanagement für die SAP-Software inkl. Überwachung der Anwendungen sowie Datenbanken und Lizenzmanagement
 - c. Management der Server inkl. Storage für die SAP-Software, des Backup und der Archivierung und Betrieb des Helpdesk
 - d. Management des WAN inkl. Zugangsnetzen zum WAN (z. B. DSL) zur Sicherstellung der Quality of Service.
 - e. Management des LAN des Kunden
 - f. Management des Clients der Benutzer zur Sicherstellung der QoS
- Das Angebot enthält Schnittstellen zu bestehenden Lösungen des Kunden und Projekte zur Migration (z. B. einmalige Migration der Datenbestände des Kunden und Erstellung von Schnittstellen zu Legacy-Systemen).

Einen Auszug aus dem Angebotsportfolio der Wasabi GmbH zeigt Tabelle 2-1. In der Tabelle sind Produkte zur Unterstützung kaufmännischer Benutzer dargestellt, die miteinander kombiniert werden können. Das Produkt ‚Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ ist ein End-to-End-Produkt, das ein Windows-Client-System mit E-Mail-Lösung auf Basis von Microsoft Exchange umfasst. Das Produkt ‚Office für Kaufleute‘ kann ergänzend bestellt werden und ermöglicht die Nutzung der Microsoft Office Suite. Ebenfalls ergänzend zur Arbeitsplatzunterstützung können die Produkte ‚IT-Unterstützung für Buchhalter bzw. Controller‘ für den Benutzer bestellt werden. Diese ermöglichen die Nutzung der SAP BusinessByDesign-Software zur Unterstützung der Arbeit eines Buchhalters bzw. Controllers.

Name des Produkts	Bestellnummer	Preise	
		Monatlich	Einmalig
IT-Unterstützung für Buchhalter	W100000	110,00 €	N/A
IT-Unterstützung für Controller	C100000	110,00 €	N/A
Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute	B100000	40,00 €	N/A
Office für Kaufleute	O100000	30,00 €	N/A

Tabelle 5-2: Auszug aus dem Angebotsportfolio der Wasabi GmbH

5.1.2.3 Trennung zwischen Absatz- und Fertigungsprodukten

Innerhalb des IIM-Prototyp-Projekts wurde ergänzend zu dem in dieser Arbeit vorgestellten Begriff ‚Fertigungsprodukt‘ der Begriff ‚Absatzprodukt‘ für die Benutzersicht auf die Produkte des Providers benutzt. Während die Fertigungsprodukte die produktionsorientierte Sicht auf die Dienstleistungen des Providers repräsentieren, dienen die Absatzprodukte der Sicht des Benutzers, der Produkte bestellt und nutzt. Im engeren Sinn handelt es sich bei den Absatzprodukten um Textkomponenten, die Auskunft über Funktionalität, Qualität und Preis eines Produkts geben. Zwischen Absatzprodukten und Fertigungsprodukten besteht eine eindeutige Zuordnung. Der Grund für die Unterscheidung der beiden Begriffe liegt in der Tatsache begründet, dass die Provider heute primär produktionsorientierte Dienstleistungen offerieren. Deren Beschreibung gibt den Benutzern aber wenig Auskunft über Funktionalität, Qualität und Preis.

Name des IT Produktes	Bestellnummer	Leistungspreise	
		Monatlich	Einmalig
Management Services			
Herstellung der Servicebereitschaft (OP)	W100077	N/A	2.000,€
Buchhaltungsgrundlagen festlegen (OP)	W100003	Siehe Seite 23	
Buchhaltungsgrundlagen entfernen (OP)	W100004	N/A	1.000 €
Standortverantwortlichen für Buchhaltung festlegen (OP)	W100008	N/A	Kostenlos
Standortverantwortlichen für Buchhaltung löschen (OP)	W100002	N/A	Kostenlos
IT Unterstützung für Buchhalter kündigen (OP)	W100001	Siehe Seite 28	
Anwender für Buchhaltung einrichten (OP)	W100006	Kostenlos	Kostenlos
Anwender für Buchhaltung löschen (OP)	W100005	Kostenlos	10,00 €
Sperrten/Aktivieren eines Anwenderkontos (OP)	W100036	N/A	10,00 €

1.1 Allgemeines

Im Folgenden sind die allgemeinen Eigenschaften und Leistungszusagen des Basisproduktes beschrieben. Die Leistungszusagen in den Kapiteln 1.3, 1.3 und 1.4 ergänzen diese Informationen. Optionsprodukten haben eigene Leistungszusagen. Diese können Leistungszusagen des Basisproduktes ändern.

Produktdaten des Basisproduktes (Z)

a. **Bestellnummer:** W100000

b. **Name:** IT Unterstützung für Buchhalter

c. **Bereitstellungspreis einmalig:** N/A

d. **Leistungspreis einmalig:** N/A

e. **Leistungspreis monatlich:** 110,00 €/Eingerichtetes Buchhalterkonto

f. **Mindestabnahme:** 25 Buchhalterkonten

g. **Preismodell und Faktura:**

- Ein Bereitstellungspreis wird unmittelbar nach Herstellung der Leistungsbereitschaft fakturiert. Die Herstellung der Leistungsbereitschaft wird durch einen Lieferschein mitgeteilt. Der Kunde kann dem Lieferschein widersprechen. Diese Regel gilt auch für Optionsprodukte.
- Einmalige Leistungspreise werden jeweils unmittelbar nach Abnahme der Leistung fakturiert. Die Herstellung einer Einmalleistung wird durch einen Lieferschein mitgeteilt. Diese Regel gilt auch für Optionsprodukte.
- Leistungen aus befristeten oder unbefristeten Dauerleistungsverhältnissen werden monatlich fakturiert. Der monatliche Leistungspreis dieses IT Produktes wird nach der Anzahl der jeweils neu eingerichteten bzw. der zum 15. jeden Monats vorhandenen Anwenderkonten berechnet und per 16. jeden Monats fakturiert. Lieferscheine werden nicht erstellt. Diese Regel gilt auch für Optionsprodukte.
- Einmalleistungen und Dauerleistungsverhältnisse sind immer alternativ.
- Die hier genannten Preise decken alle Leistungen ab, die im Folgenden für dieses IT Produkt beschrieben sind und nicht als mit eigenen Preisen versehene Optionsprodukte angeboten werden. Tabelle 3 zeigt das Angebot an Optionsprodukten innerhalb dieses Basisproduktes. Bitte beachten Sie, dass bestimmte Optionsprodukte immer bestellt werden müssen, da erst mit ihnen das Basisprodukt ausgestaltet wird.

h. **Laufzeit:** 12 Monate ab Herstellen der Leistungsbereitschaft mit der Bestellung des entsprechenden Optionsproduktes.

i. **Bestellbegleitende Daten:**

- Geplante Zahl der Standorte aufgeteilt nach Ländern aus der Länderliste der Wasabi GmbH

Abbildung 5-6: Beispiel für eine End-to-End-Absatzproduktbeschreibung

Die Absatzproduktbeschreibung für das Produkt ‚IT-Unterstützung für Buchhalter‘ (s. Abbildung 5-6) ist Teil eines Produktkatalogs, der in ein web-basiertes Endbenutzerportal überführt wurde. Die Absatzproduktbeschreibung liefert dem Benutzer z. B. Informationen über Preise, bestellbegleitende Daten, Funktionalität, Qualität und eigene Mitwirkungspflichten vor und während der Phase der Dienstleistungserbringung. Sämtliche Produktbeschreibungen wurden innerhalb des Prototyp-Projekts zusammen mit Benutzern entwickelt, wodurch die Praxistauglichkeit sichergestellt werden sollte.

Jedes Absatzprodukt verfügt über eine Zuordnung zu einem Fertigungsprodukt. Die Fertigungsproduktbeschreibung gibt u. a. Auskunft darüber, welche Produktkomponenten unterschiedlicher Produktionsbereiche zur Leistungserbringung in welchem Umfang erforderlich sind (z. B. Ressourcenbedarf). Die entsprechende Fertigungsproduktbeschreibung für das Absatzprodukt ‚IT-Unterstützung Buchhalter‘ ist vereinfacht in Abbildung 5-7 dargestellt. Es umfasst unterschiedliche Produktkomponenten aus den Bereichen Client Services, Datenverarbeitung (RZ-Leistungen und Anwendungsmanagement) und WAN/LAN. Zusätzlich ist ebenfalls ein standardisiertes Produkt zum Customizing der Buchhalter-Software Bestandteil des Produkt (‚Beratungsleistung (SAP)‘).

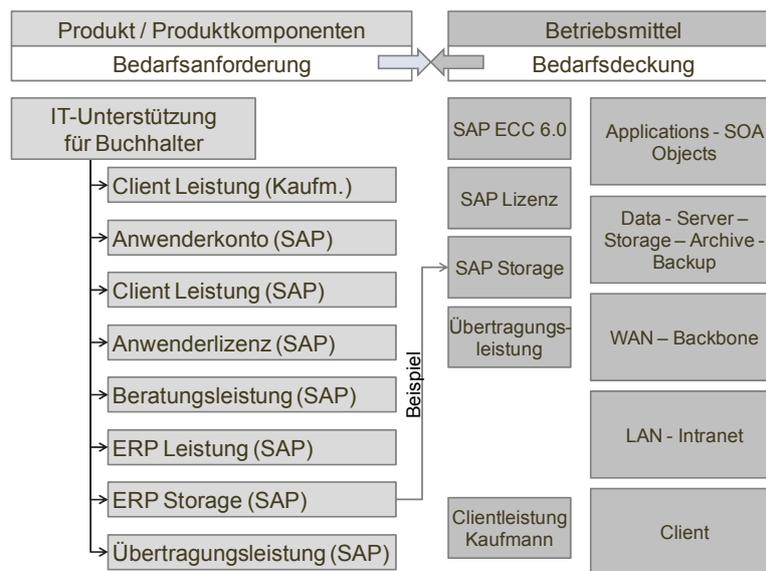


Abbildung 5-7: Vereinfachtes Beispiel für eine End-to-End-Fertigungsproduktbeschreibung

Die Produktkomponenten werden durch unterschiedliche Produktionsbereiche erbracht. Z. B. gewährleistet der Produktionsbereich ‚Client Services‘ die Verfügbarkeit eines Client-Systems, das die kaufmännischen Tätigkeiten eines Buchhalters in geeigneter Weise unterstützt. Wie bereits erwähnt wurden die Wasabi GmbH und deren End-to-End-Produkte zwar auf der grünen Wiese entworfen, allerdings musste im IIM-Projekt dennoch die Nähe zur Produktion der Alpha GmbH sichergestellt werden. Daher wurden sämtliche Stammdaten der Produktkomponenten der End-to-End-Produkte aus dem bestehenden Produktportfolio der Alpha GmbH abgeleitet. Dazu wurden zahlreiche Workshops mit den Verantwortlichen der relevanten Bereich der Alpha GmbH

durchgeführt und erforderliche Stammdaten für die Produktkomponenten und Produktionsbereiche (z. B. Arbeitsplatz-/Betriebsmittelstammdaten, Arbeitspläne) auf Basis der Realdaten erstellt. Gemeinsam mit der Alpha GmbH wurden schliesslich die gewonnenen Daten zum Entwurf bzw. zur Komposition der End-to-End-Produkte verwendet. Durch dieses Vorgehen konnte einerseits der Praxisnähe durch die Nutzung realer Produktionsumgebungen und andererseits der gewünschten Innovation Rechnung getragen werden.

5.1.2.4 Organisation der Wasabi GmbH

Auf der Grundlage des Geschäftsmodells der Wasabi GmbH wurde innerhalb des Projekts auch eine neue Organisationsstruktur entwickelt. Die Aufgabenträger innerhalb der Organisation waren innerhalb des IIM-Projekts u. a. für die Konzeption und Anpassung ihres Funktionsbereichs der Managementsysteme (SAP R/3 und Portalsystem) zuständig. Die Organisationsstruktur lehnt sich eng an das IIM-Rollenmodell an (s. Abbildung 5-8). Unterhalb der Geschäftsleitung ist neben den Bereichen Qualitätsmanagement und Finance/Controlling auch ein Chief Information Officer (CIO) angesiedelt. Der CIO war im Projekt insbesondere für die Funktionsfähigkeit der gesamten Managementsystemumgebung und die Systemarchitektur zuständig. Die Schnittstelle zum Kunden wurde durch den Bereich Markt- und Kundenbeziehungen sichergestellt, der u. a. für den Vertrieb und den Vertragsabschluss zuständig ist. Eine weitere Schnittstelle bekleidet das Benutzermanagement, das die Zufriedenheit der Benutzer, Roll-Outs und die Qualität der Produkte an der Benutzerschnittstelle verantwortet. Innerhalb der Produktion wird zwischen zwei unterschiedlichen Rollen unterschieden. Das Leistungserstellungsmanagement hat die produktionsbereichsübergreifende, effiziente Erstellung der Produkte und Produktkomponenten zur Aufgabe. Im Unterschied dazu stellt das Betriebsmittelmanagement die zur Produktion erforderlichen Betriebsmittel bereit. Diese Unterscheidung entspricht der in dieser Arbeit vorgenommenen Trennung zwischen Systembetrieb und Systemtechnik.

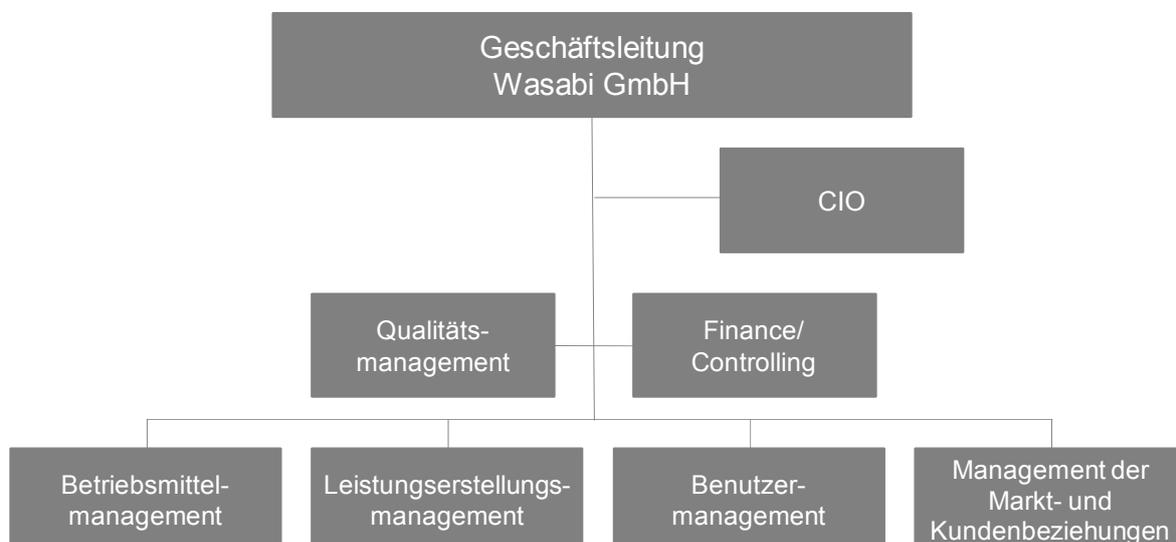


Abbildung 5-8: Organisationsstruktur der Wasabi GmbH

5.1.2.5 Systemarchitektur

Innerhalb der Systemarchitektur der Wasabi GmbH bildet ein Portalsystem die Schnittstelle zum Kunden bzw. Benutzer (s. Abbildung 5-9). Über das Portal kann der vollständige Katalog der bestellfähigen Absatzprodukte eingesehen werden. Die Bestellung der Absatzprodukte ist ebenfalls direkt aus dem Portal heraus möglich. Nach erfolgreicher Lieferung gibt das Portal Auskunft über den Bestand an genutzten Produkten und deren aktuelle Qualität. Während des Bezugs der Produkte erhält der Benutzer laufend Rechnungen per E-Mail zugeschickt und kann den Produktbestand verwalten (z. B. Änderungen, Abbestellungen). Aus Gründen der Vereinfachung wurden eine Rechtsverwaltung und Workflow-Mechanismen (z. B. Genehmigungsworkflows für Bestellungen) lediglich angedacht, aber nicht implementiert. Vom Portal zu dem Managementsystem SAP R/3 existiert eine Schnittstelle in das Modul ‚Sales and Distribution‘, in das Bestellungen für Produkte überführt werden. Mittels der Funktionalitäten aus dem Modul ‚Plant Management‘ werden die Produkt und die erforderlichen Betriebsmittel als Bestandsobjekte verwaltet. Die Planung des erforderlichen Betriebsmittelbedarfs erfolgt mit Hilfe des Moduls ‚Materials Management‘. Für die Abwicklung der Bereitstellungsprozesse von Produkten bzw. erforderlichen Betriebsmitteln wird das Modul ‚Production Planning‘ herangezogen. Innerhalb des Betriebs erfolgt die Verarbeitung von Betriebsaufträgen mittels des Moduls ‚Plant Management‘. Für die Buchhaltung und die produktorientierte Kostenrechnung wurden die Module ‚Controlling‘ und ‚Finance‘ verwendet.

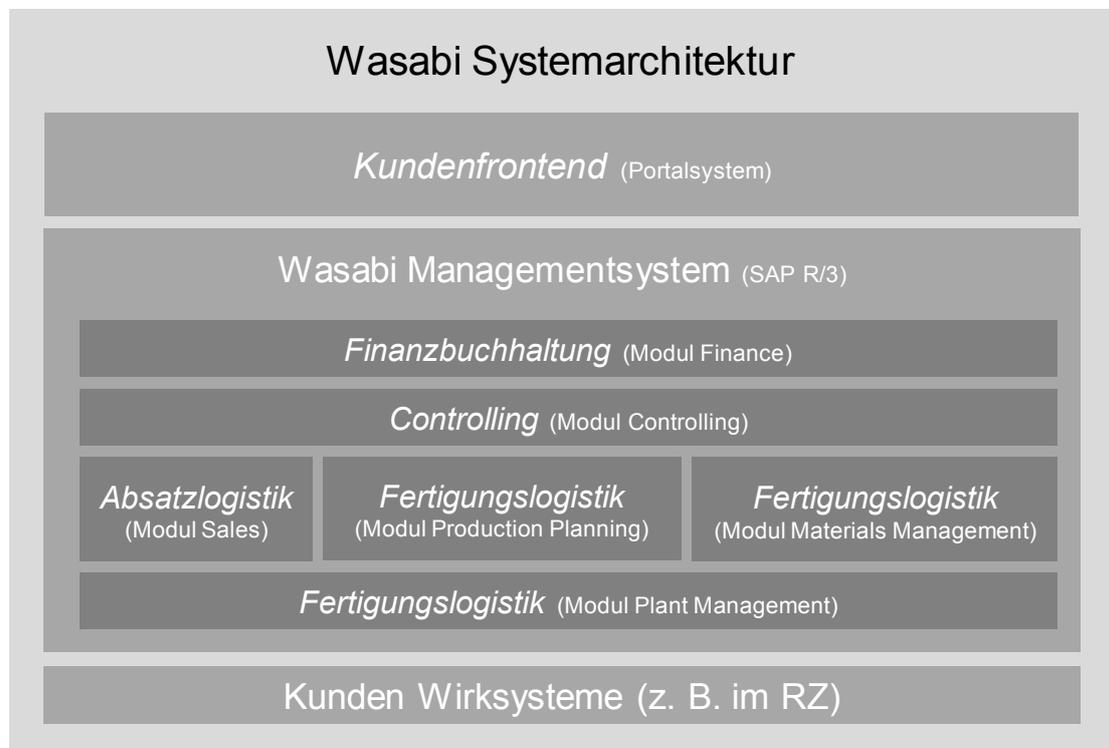


Abbildung 5-9: Systemarchitektur der Wasabi GmbH

Die ursprüngliche Projektplanung für das Prototypprojekt sah die Implementierung einer Schnittstelle zu einer realen Wirkumgebung vor. Aus dem SAP R/3-System soll-

ten Bereitstellungsaufträge automatisch Workflows zur Provisionierung für SAP-Systeme bei der Alpha GmbH auslösen. Aus zeitlichen Gründen entfiel die Implementierung im Projekt jedoch zu Gunsten einer ‚manuellen Schnittstelle‘.

5.1.3 Beispielszenario: Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute

Im folgenden Szenario wird ein typischer Geschäftsprozess der Wasabi GmbH dargestellt. Das Szenario umfasst die Bereitstellung der Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute für den fiktiven Kunden ‚Schunter AG‘ durch den fiktiven Dienstleister ‚Wasabi GmbH‘. Der Schwerpunkt der Darstellung liegt auf der Unterstützung des Auftragsabwicklungsprozesses durch das SAP R/3-Managementsystem der Wasabi GmbH. Die Interaktionen der beteiligten Akteure und deren Systemnutzung auf Kunden- und Dienstleister-Seite innerhalb des Prozesses wird mittels unterschiedlicher Rollen aus der Organisation der Schunter AG und der Wasabi GmbH dargestellt. Neben dem dargestellten Szenario unterstützt das Managementsystem weitere Geschäftsprozesse (z. B. Absatzplanung, Betriebsplanung und -steuerung und Controlling-Prozesse) auf die nicht weiter eingegangen wird.

Bezogen auf das in Kapitel 4 dargestellte Konzept handelt es sich bei dem vorgestellten Geschäftsprozess um die Auftragsabwicklung der APS, welche die Auftragsabwicklung der BPS bzw. TPS zur Bereitstellung der Systeme bzw. deren Betrieb involviert.

Schritt 1: Ansicht des aktuellen Produktbestands

Das Ausgangsdatum für das Szenario ist der 28.08.2008. Der zentrale Ansprechpartner der Schunter AG für Produkte der Wasabi GmbH (‚ZAP‘) fertigt für sich einen Bericht über den Bestand an Absatzprodukten an. Der ZAP ist der initiale Ansprechpartner des jeweiligen Kunden für die Wasabi GmbH und kümmert sich um die Benutzer innerhalb seines Unternehmens. Bei der Wasabi GmbH betrachtet parallel dazu der für die Schunter AG zuständige Delivery Manager aus dem Bereich Benutzermanagement der Wasabi GmbH den Bestand der Schunter AG.

1. Der ZAP loggt sich über das Portal ein (s. Abbildung 5-10). Das Portal erlaubt dem Kunden bzw. Benutzer das Management seiner Produkte. Produkte können bestellt, verändert oder abbestellt werden. Dabei wird jeweils der kundenindividuelle Bestand an Absatzprodukten inkl. deren Laufzeit berücksichtigt.
2. Der ZAP wechselt in die Sicht ‚Bestände/Ladentheke‘, um sich den aktuellen Produktbestand anzuschauen. Dort kann er verschiedene Einstiegspunkte (Kunde/Benutzer/Standort etc.) nutzen. Durch die Wahl eines Einstiegspunktes wird jeweils eine spezifische Sicht generiert (z. B. alle Produkte an einem Standort oder alle Produkte eines Benutzers).

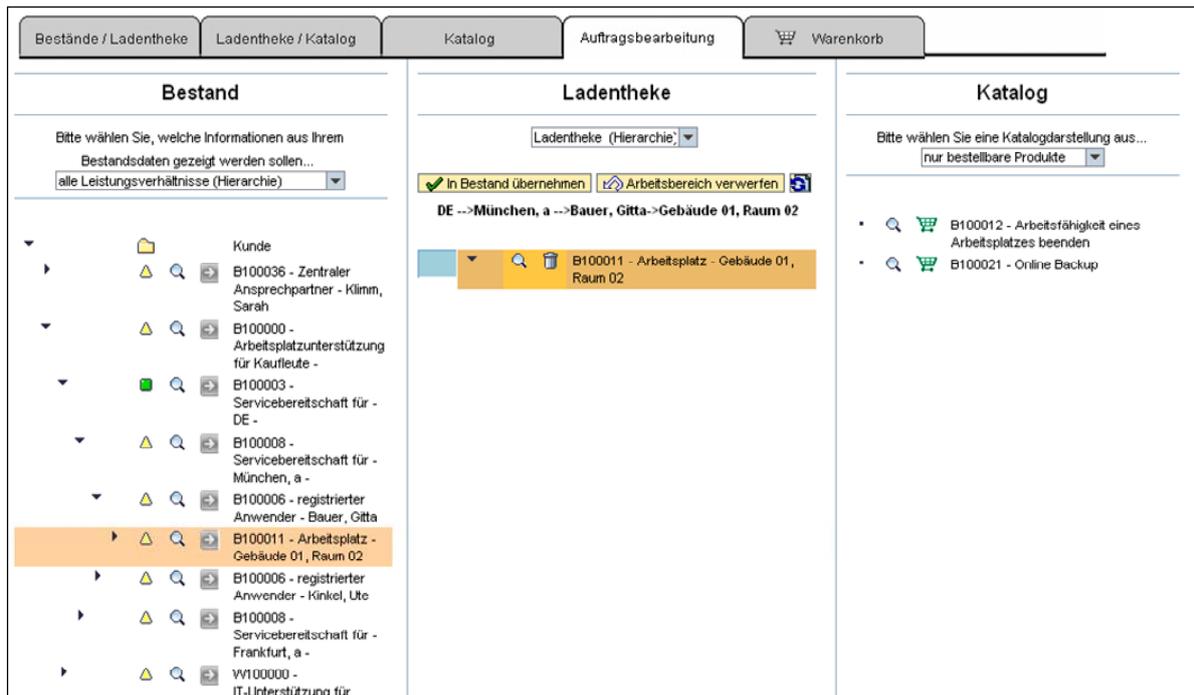


Abbildung 5-10: Benutzerportal der Wasabi GmbH

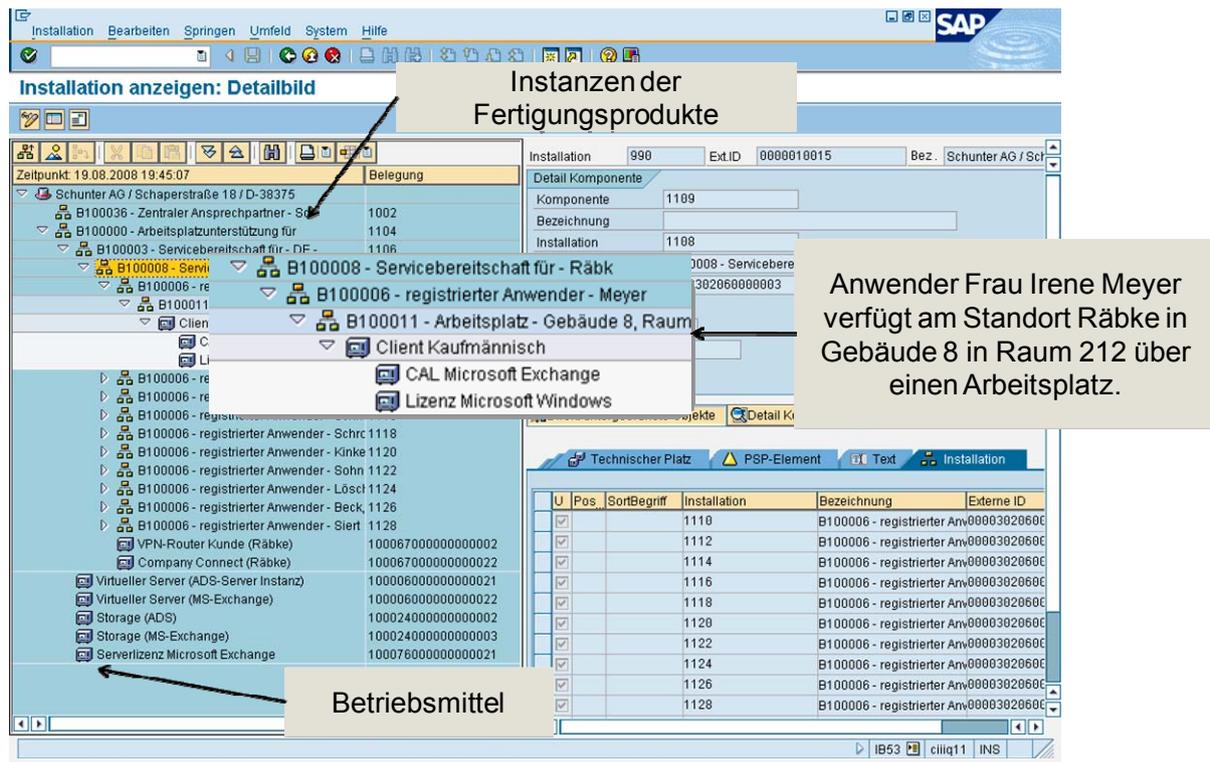


Abbildung 5-11: Bestandsicht im Managementsystem der Wasabi GmbH

3. Zeitgleich betrachtet der Delivery Manager den Bestand an neuen Aufträgen und Fertigungsprodukten seines Kunden (s. Abbildung 5-11). Der Delivery Manager hat über das Managementsystem stets die Möglichkeit den aktuellen Bestand an Produkten einzusehen. Der Bestand an neuen Aufträgen kann mittels der Auftragsabwicklung im SAP R/3 Modul SD eingesehen werden. Die Bestellungen aus dem Portal werden über eine Schnittstelle automatisch in SAP-Kundenaufträge über-

führt. Die Absatzprodukte werden in Fertigungsprodukte übersetzt und als Bestandsobjekte mittels des SAP R/3 Moduls abgelegt. Dort werden innerhalb der Bereitstellung auch die für ein Produkt erforderlichen Betriebsmittel abgelegt.

Schritt 2: Bestellung der Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute

Vier Mitarbeiter der Schunter AG am Standort Krefeld bitten ihren ZAP, für sie ‚Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ freizuschalten (inkl. entsprechender Infrastruktur). Der ZAP legt die Benutzerin Doris Leuthard als ‚Standortverantwortliche für Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ fest. Als Standortverantwortliche ist Doris Leuthard für das Produkt ‚Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ am Standort Krefeld zuständig. Der ZAP führt diese Bestellungen im Benutzerportal der Wasabi GmbH aus.

1. Der ZAP der Schunter AG loggt sich im Benutzerportal ein.
2. Er wechselt in die Sicht ‚Auftragsbearbeitung‘, um den aktuellen Produktbestand in den Kontext zur Bestellung zu stellen (Übernahme in die Ladentheke). Dazu eignet sich das Bestandsprodukt ‚Servicebereitschaft für Deutschland‘, da für dieses Land eine neue Standortbereitschaft hergestellt werden soll. Durch die Bestellung des Produkt wird die Leistungsbereitschaft zur ‚Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ für ein bestimmtes Land sichergestellt. Dies ist im Wesentlichen die Vorbereitung des Anschlusses von Standorten des Kunden dieses Landes.
3. Der ZAP überführt zunächst das Produkt ‚Servicebereitschaft für einen Standort herstellen‘ in die Ladentheke, um den Standort Krefeld anzubinden. Durch das Produkt wird die netztechnische Anbindung des Standortes an das WAN der Wasabi GmbH im jeweiligen Land realisiert. Ebenso werden notwendige Konfigurationseinstellungen an einem vorhandenen LAN ausgeführt. Der ‚Standortverantwortliche Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ wird registriert und ihm wird diese Rolle im Managementsystem zugeordnet.
4. Der ZAP wählt den Standort aus und bestellt vier Mal ‚Anwender bei Wasabi GmbH registrieren‘ unter Eingabe entsprechender bestellbegleitende Daten. Mit der Bestellung dieses Produktes wird ein Benutzer im Portal registriert und ein Benutzerkonto für die Arbeitsplatzunterstützung eingerichtet.
5. Für Doris Leuthard legt der ZAP die Rolle ‚Standortverantwortliche für Arbeitsplatzunterstützung für Kaufleute‘ fest. Dazu wählt er das in der Ladentheke befindliche Produkt ‚Servicebereitschaft für einen Standort herstellen‘ noch einmal aus, um in dessen bestellbegleitende Daten den Standortverantwortlichen einzupflegen.
6. Der ZAP wählt jeweils das Produkt zur ‚Servicebereitschaft für einen Standort herstellen‘ in der Ladentheke aus, um dafür je ein Produkt ‚Arbeitsfähigkeit für einen Arbeitsplatz‘ vom Produktkatalog in die Ladentheke zu überführen und dabei bestellbegleitende Daten auszufüllen (s. Abbildung 5-12). Durch das Produkt wird ein

Arbeitsplatzsystem bereitgestellt. Das System wird in einer gewählten Sprachinstallation geliefert. Ihm wird ein Benutzer zugeordnet, der diesen Arbeitsplatz vorwiegend nutzt.

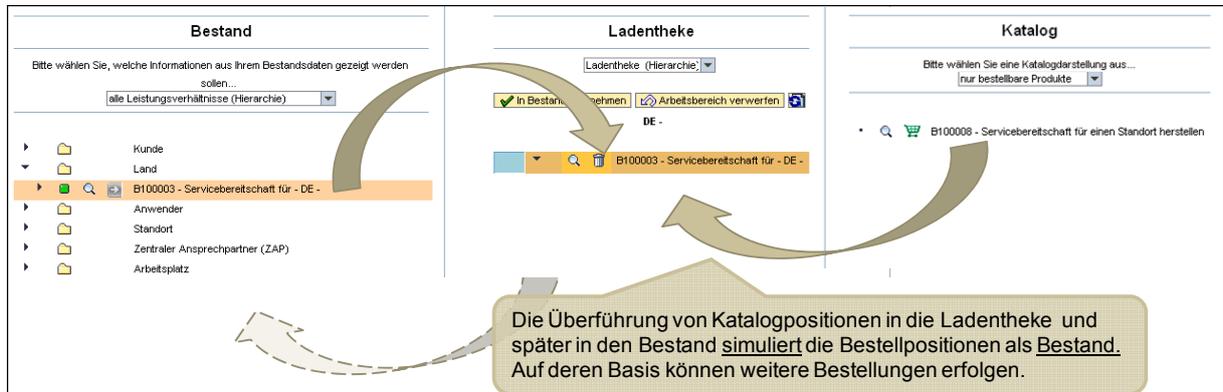


Abbildung 5-12: Auswahlprozess im Benutzerportal der Wasabi GmbH

7. Der ZAP überführt die zusammengestellten Bestellpositionen in den Bestand, wechselt in die Sicht ‚Warenkorb‘ und löst die Bestellung aus. Die Bestelldaten werden an das Managementsystem übertragen.

Schritt 3: Versand der Auftragsbestätigung

Der Delivery Manager sieht den neuen Kundenauftrag im Managementsystem und informiert sich über Details. Das Managementsystem bearbeitet den Auftrag weiter. Der ZAP erhält Auftragsbestätigungen und überprüft seinen Bestand an Produkten.

1. Der Delivery Manager zeigt im Managementsystem den Kundenauftrag an (s. Abbildung 5-13). Der SAP-Kundenauftrag bündelt die bestellten Produkte.

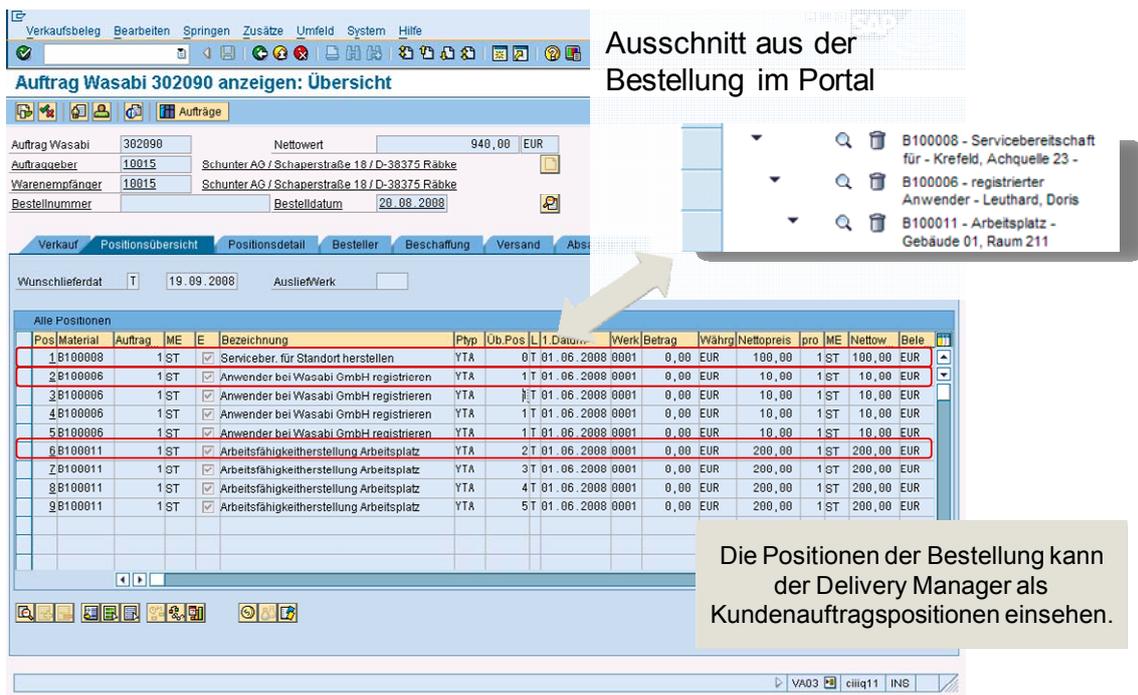


Abbildung 5-13: Ansicht der Bestellungen im Managementsystem der Wasabi GmbH

2. Der Delivery Management wechselt in die Positionsdetails eines Benutzers, um dessen bestellbegleitende Daten zu betrachten. Dazu zählen z. B. Kontaktdaten der Benutzer.
3. In seinem E-Mail-Postfach betrachtet der ZAP die Auftragsbestätigung der Wasabi GmbH und überprüft sie auf Korrektheit (s. Abbildung 5-14). Diese wird automatisch von SAP R/3 generiert und enthält Produkte, Liefertermine und Preise.

Auftragsbestätigung						
Wasabi GmbH, Lübecker Straße 2, 39124 Magdeburg			Datum: 20.08.2008 Seite: 1 von 1			
Firma Schunter AG Schaperstr. 18 38375 Rábke			Kundennummer: 10017 Auftragsnummer: 302000 Auftraggeber: Klaus Schroeder // Geplanter Liefertermin: 20.08.2008			
			Haben Sie noch Fragen zu Ihrem Auftrag? Sie erreichen Ihren Kundenservice kostenfrei unter: Telefon: Freecall 0800 33 0 999 Telefax: Freecall 0800 33 0 888			
Ihr Auftrag vom 20.08.2008						
Pos.	Produkt- nummer	Bezeichnung	Liefer- termin	Bereit- preis (EUR)	Leist- preis (EUR)	Monats- preis (EUR)*
000001	B100008	Servicebereitschaft für einen Standort herstellen	20.08.2008	100,00		
000002	B100006	Anwender bei Wasabi GmbH registrieren	20.08.2008		10,00	
000003	B100006	Anwender bei Wasabi GmbH registrieren	20.08.2008		10,00	
000004	B100006	Anwender bei Wasabi GmbH registrieren	20.08.2008		10,00	
000005	B100006	Anwender bei Wasabi GmbH registrieren	20.08.2008		10,00	
000006	B100011	Arbeitsfähigkeit für einen Arbeitsplatz herstellen	20.08.2008	100,00	100,00	
000007	B100011	Arbeitsfähigkeit für einen Arbeitsplatz herstellen	20.08.2008	100,00	100,00	
000008	B100011	Arbeitsfähigkeit für einen Arbeitsplatz herstellen	20.08.2008	100,00	100,00	
000009	B100011	Arbeitsfähigkeit für einen Arbeitsplatz herstellen	20.08.2008	100,00	100,00	
Zwischensumme				500,00	440,00	

Abbildung 5-14: Auftragsbestätigung für die Schunter AG

4. Schliesslich betrachtet der ZAP im Portal die bestellten Produkte, deren Betriebsmittel noch nicht vollständig bereitgestellt sind.

Schritt 4: Abwicklung der Bestellung im Managementsystem

Das Managementsystem generiert über Stücklisten zunächst Fertigungsaufträge für die IT-Leistungen eines Fertigungsprodukts (s. Abbildung 5-15). Im vorgestellten Konzept ist die Auflösung des Endprodukts Gegenstand der Auftragsabwicklung der APS. Anschliessend wird der zusätzliche Bedarf an Betriebsmitteln ermittelt und bereitgestellt (entspricht: Auftragsabwicklung TPS). Zusätzlich werden die erforderlichen Betriebsaufträge generiert (entspricht: Auftragsabwicklung: BPS). Danach erhält der ZAP Lieferscheine. Die Abnahme der Produkte durch die Benutzer erfolgt durch Verstreichen einer Frist.

Fertigungsauftrag

Material B100011 anzeigen (Dienstleistung) Stücklisten

Komponentenübersicht

Pos.	Komponente	Bezeichnung	Bedarfsmenge	ME	PT	Vor.	Fol.	Werk	A	BS
0010	FPL000370	Rolle ADS Anwender APU [B]	1	ST	L	0010	0	0001		
0020	FPL000380	Clientleistung (inkl. Regeltausch) [B N]	1	ST	L	0010	0	0001		
0030	FPL000390	WAN-Leistung APU [N]	1,00	MBSL		0010	0	0001		
0040	FPL000400	Clientlizenz Microsoft Windows [B N]	1	ST	L	0010	0	0001		
0050	FPL000410	Clientlizenz E-Mail-Client [B N]	1	ST	L	0010	0	0001		
0060	FPL000122	ServiceDesk Leistung APU [B N]	1	ST	L	0010	0	0001		

Diese Produktkomponenten bilden den Bedarf des Managements der Leistungserstellung gegenüber dem Betriebsmittelmanagement ab.

Produktstruktur: Gültigkeitsdatum 20.08.2008

Produktstruktur

Produktstruktur	Kurztext
B100011	Arbeitsfähigkeitsherstellung Arbeitsplatz
Stücklisten	
B100011 0001 1 01	Arbeitsfähigkeitsherstellung Arbeitsplatz
Positionen	
0010 L FPL000370	Rolle ADS Anwender APU [B]
0020 L FPL000380	Clientleistung (inkl. Regeltausch) [B N]
0030 L FPL000390	WAN-Leistung APU [N]
0040 L FPL000400	Clientlizenz Microsoft Windows [B N]
0050 L FPL000410	Clientlizenz E-Mail-Client [B N]
0060 L FPL000122	ServiceDesk Leistung APU [B N]
Material	
Normalarbeitspläne	

Bei der Erstellung des Fertigungsauftrags erfolgt eine Stücklistenauflösung des Fertigungsproduktes in Produktkomponenten.

Abbildung 5-15: Auflösung der Fertigungsprodukte für Bereitstellung und Betrieb

1. Das Management der Leistungserstellung und das Betriebsmittelmanagement verschaffen sich einen Überblick über die neu eingetroffenen Fertigungsaufträge. Aus den Fertigungsaufträgen werden danach einerseits Betriebsaufträge (SAP-Wartungsaufträge) und Bereitstellungsaufträge (SAP-Fertigungsaufträge).
2. Das Betriebsmittelmanagement startet die Bedarfsermittlung, um den zusätzlichen Kapazitätsbedarf an Betriebsmitteln zu errechnen und die Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel zur Deckung dieses zusätzlichen Kapazitätsbedarfs zu veranlassen. Im Prototyp wurde ein automatischer Algorithmus zur Bedarfsermittlung für Betriebsmittel, der sogenannte ‚Wasabi MRP‘, entwickelt.
3. Die Manager einzelner Produktionsbereiche des Betriebsmittelmanagements (Anwendungen, Data Center, WAN, LAN, Client) erhalten nach der Bedarfsermittlung jeweils Aufträge zur Bereitstellung der Betriebsmittel (z. B. Clients). Die Bereitstellungsaufträge (s. Abbildung 5-16) wurden als SAP-Fertigungsaufträge abgebildet und im Projekt als Gewerksaufträge bezeichnet, da sie an die unterschiedlichen Gewerke (Produktionsbereiche) gerichtet sind. Die Arbeitsplandaten der Gewerksaufträge werden als SAP-Arbeitspläne abgebildet.

Ermittlung der Betriebsmittel (Delta Kapazität)

Auftrag	Gewerkszeugnis	Materialkurztext	Material	Materialkurztext	BedM...	BedTermin	begleitendes Merkmal	Wort	Werk
2000261	GE-000003	MS Exchange 2008	FPL000190	Microsoft Exchange Plattform [BIN]	1,000	19.08.2008	CUSTOMER	0000010017	0001
	GE-000003	MS Exchange 2008	760	Speicher E-Mail Postfach [BIN]	14,000	19.08.2008	CUSTOMER	0000010017	0001
2000265	GE-000005	Company Connect VPN		WAN-Leistung (VPN Kundenstandort) [BIN]	2,000	20.08.2008	LOCATION		

Arbeitsaufträge für Bereitstellung

Bei der Ermittlung des Betriebsmittelbedarfs werden die Nachfrage durch Produktkomponenten und das Angebot an Leistungspotenzial der Betriebsmittel gegenübergestellt und das Delta ermittelt.

Arbeitsauftrag anzeigen: Vorgangsübersicht

Start	Arbeitspl	Werk	Ste	Kurztext Vorgang	Txt	SYS	KO	FHM	EPK	BEZ	V	M	ST
08:00:00	P000001	0001	YP02	Port auf Firewall freischalten		FREI							1 ST
09:07:30	P000002	0001	YP02	Storage Instance bereitstellen		FREI							1 ST
10:15:00	P000002	0001	YP02	Exchange Server Lift		FREI							1 ST
11:56:15	P000003	0001	YP01	MS Exchange Installieren und ins Active		FREI							1 ST

Diese Aufträge zur Anpassung der Betriebsmittelkapazität verfügen über einen Arbeitsplan, der die nötigen Arbeitsschritte spezifiziert.

Der Arbeitsplan wird bei der Erstellung des Auftrags angezogen und durch den Auftrag instanziiert.

Abbildung 5-16: Generierung der Aufträge zur Bereitstellung (Gewerksaufträge)

Betriebsaufträge

Die einzelnen Aktivitäten der Regeltätigkeiten müssen entsprechend rückgemeldet werden. Durch die Rückmeldung kann der Gesamtstatus des Auftrags zur Leistungserbringung nachvollzogen werden.

Rückmeldung zum IH-Auftrag erfassen: Istdaten

Auftrag: 4000020 Systemsicherung (täglich)
 Vorgang: 0030 Sicherungsskript für vServer starten
 Systemstatus: FREI

Rückmeldedaten

Rückmeldung: 1205
 Arbeitsplatz: P000101 0001 APPCOM-München-Skriptroboter
 Personalnummer: [] Lohnart: []
 Istarbeit: 12 MIN Leistungsart: B_STOR Buchungsdatum: 20.08.2008
 Endrückmeldung Kein.Restarb. BerechnMotiv: []
 Ausbuch. Res. Restarbeit: 0 MIN
 Arbeitsbeginn: 21.08.2008 02:15 Istdauer Rück: 12 MIN
 Arbeitsende: 21.08.2008 02:27 Prognose Ende: 24:00:00
 Abw. Ursache: []
 Rückmeldelex: Sicherungsskript ohne Fehler durchlaufen Langtext vorhanden

Rückmeldedaten gesamt

Kum. Istarbeit: 0 MIN Istdauer: 0 MIN
 Prog Arbeit: 15 MIN Plandauer: 15,0 MIN
 Istart: 00:00:00 Istende: 00:00:00

Die Beauftragung der Regeltätigkeit ermöglicht die Einplanung der Durchführung dieser Tätigkeiten.

Abbildung 5-17: Generierung der Aufträge für den Betrieb (Wartungsaufträge)

- Das Betriebsmittelmanagement informiert sich anhand der Rückmeldungen der Produktionsbereiche über den Status der Bereitstellungsvorgänge.
- Die Manager der Leistungserstellung verschaffen sich einen Überblick über die erhaltenen Betriebsaufträge (s. Abbildung 5-17). Für Betriebsaufträge werden die Arbeitsplandaten innerhalb der Wartungsaufträge hinterlegt. Für wiederkehrende Tätigkeiten werden Ausführungszyklen definiert.

6. Der ZAP erhält per E-Mail den Lieferschein für die Produkte (s. Abbildung 5-18). Dieser wird automatisch aus dem Managementsystem generiert und verschickt.

Lieferschein

Wasabi GmbH, Lübecker Straße 2, 39124 Magdeburg

Firma
Schunter AG
Schaperstr. 18
38375 Rábke

Datum: 20.08.2008
Seite: 1 von 1

Kundennummer: 10017
Lieferscheinnummer: 302090
Auftragsnummer: 302090
Auftraggeber: Klaus Schroeder //
Auftragsdatum: 20.08.2008

Haben Sie noch Fragen zu Ihrer Lieferung? Sie erreichen Ihren Kundenservice kostenfrei unter:
Telefon: Freecall 0800 33 0 999
Telefax: Freecall 0800 33 0 888

Sehr geehrte(r) Firma Schunter AG,
Folgendes Produkt ist nun auftragsgemäß geliefert bzw. bereitgestellt worden:

Lieferung

Pos.	Produktnummer	Bezeichnung	Status / Lieferdatum
000001	B100008	Servicebereitschaft für einen Standort herstellen	20.09.2008

Die oben aufgeführte Leistung ist für Sie zum angegebenen Datum bereitgestellt worden.
Die Leistung gilt als abgenommen, wenn Sie der Abnahme nicht innerhalb von 3 Kalendertagen widersprechen.

Abbildung 5-18: Versand des Lieferscheins per E-Mail an die Schunter AG

Die Installation liefert Informationen über die Dauerleistungsverhältnisse in Form von Absatzproduktinstanzen.

Die Bereitstellung für den Standort Krefeld sowie für die vier Anwender ist nun erfolgreich abgeschlossen.

Darüber hinaus können die jeweils eingeplanten Betriebsmittel in dieser Sicht angezeigt werden.

U	Pos	SortBegriff	Instal	Bezeichnung	Externe ID
<input checked="" type="checkbox"/>			1425	B100006 - registrierter Anwender - Leuth	000030209000000
<input checked="" type="checkbox"/>			1427	B100006 - registrierter Anwender - Merz,	000030209000000
<input checked="" type="checkbox"/>			1429	B100006 - registrierter Anwender - Bihle	000030209000000
<input checked="" type="checkbox"/>			1431	B100006 - registrierter Anwender - Rhein	000030209000000
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		
<input type="checkbox"/>			0		

Abbildung 5-19: Bestandssicht nach Lieferung der Produkte an die Schunter AG

7. Nach Abschluss der Transaktion befinden sich die Produkte und Betriebsmittel in der Bestandssicht des Managementsystems (s. Abbildung 5-19). Die automatische Bestandsmodifikation für Betriebsmittel wurde im Prototyp-Projekt aus Gründen der Vereinfachung nicht implementiert. Dies bedeutet, dass Betriebsmittel manuell in die Hierarchie eingefügt werden müssen.

Schritt 5: Fakturierung

Das Datum wird auf den 15.09.2008 gestellt. Es wird eine Rechnung erstellt (s. Abbildung 5-20). Die Rechnung enthält alle seit dem letzten Faktura Stichtag 15.08.2008 zu fakturierenden Produkte. Die neuen Produkte aus den Bestellungen für den Standort Krefeld sind zeitanteilig berücksichtigt. Der ZAP der Schunter AG prüft die Rechnung für seinen Auftrag im Portal. Aus der Rechnung, die automatisch vom Managementsystem generiert wird, ist für die Schunter AG eindeutig nachvollziehbar, was die Kostentreiber ihrer IT-Ausgaben sind. Dadurch wird einerseits Transparenz hergestellt und andererseits die Steuerung der IT-Ausgaben möglich, da der Bezug zu den Geschäftsprozessen unmittelbar klar wird.

Ihre Rechnung					
Wasabi GmbH, Lübecker Straße 2, 39124 Magdeburg			Rechnungsdatum: 15.09.2008		
Firma Schunter AG Schaperstraße 18 38375 Rábke			Seite: 1 von 1		
			Kundennummer: 10015		
			Rechnungsnummer: 90000007		
			Haben Sie noch Fragen zu Ihrer Rechnung? Sie erreichen Ihren Kundenservice kostenfrei unter:		
			Telefon: Freecall 0800 33 0 999		
			Telefax: Freecall 0800 33 0 888		
Menge	Bereitpreis (EUR)	Leistpreis (EUR)	Preis anteilig (EUR)*	Monatspreis (EUR)**	
000001		1.000,00	1.000,00		
000002			100,00		
000003		100,00			
000004		1.000,00	1.000,00		
Zwischensumme		2.100,00	2.100,00		
Summe der aufgeführten Rechnungspositionen					
Umsatzsteuer 19,000 % auf		4.200,00			798,00
Rechnungsbetrag					4.998,00

*Anteil der Tage des Monats, die das Produkt genutzt wurde
**Theoretischer monatlicher Preis bei Nutzung an allen Tagen des Monats

Kostentreiber sind im Prototypen die Anzahl der Anwenderaccounts. Der Kunde kennt die Treiber und kann entsprechende Entscheidungen treffen.

Unterscheidung einmaliger Bereitstellungs- und Leistungspreise versus monatlicher Kosten

Abbildung 5-20: Rechnung der Wasabi GmbH an die Schunter AG

5.2 SAP R/3 als Ausgangspunkt für die Umsetzung des Konzepts

Am Markt existiert eine Vielzahl von Softwaresystemen zur Unterstützung der Aufgaben in der Produktion. Der ‚Aachener Marktspiegel Business Software ERP/PPS 2007/2008‘ stellt allein über 314 Systeme von 259 unterschiedlichen Anbietern vor [Schuh & Stich 2007]. Innerhalb der Studie finden sich sowohl integrierte Systeme als auch Spezialsysteme. Darüber hinaus beinhaltet die Studie branchenneutrale und -spezifische Systeme wie Systeme für den Maschinenbau und die Prozessfertigung. Zur Beurteilung des Umsetzbarkeit des Projekts wurde die integrierte, betriebswirtschaftliche Standardsoftware SAP R/3 gewählt. Folgende Gründe waren ausschlaggebend für die Systemauswahl:

- Neben den Prozessen zur PPS verfügt ein IT-Dienstleister über weitere Unternehmensprozesse (z. B. Finanzbuchhaltung oder Rechnungswesen), die vergleichbar mit denen anderen Unternehmen sind. Es scheint daher zweckmässig, das PPS-

Konzept mittels einer integrierten, betriebswirtschaftlichen Standardsoftware abzubilden. Als Enterprise Resource Planning System (ERP-Systeme) werden Systeme bezeichnet, die Geschäftsprozesse eines Unternehmens sowohl innerhalb der Hauptfunktionsbereiche als auch über diese Bereiche hinweg abbilden und ganz oder teilweise automatisieren, [Kurbel 2005, 241]. Als ein umfassendes ERP-System gilt SAP R/3 der SAP AG [Kurbel 2005, 247f.]. Im Jahr 2007 verfügte die SAP AG bei ERP-Systemen über einen Marktanteil von 56 % in Deutschland und stellt damit den Marktführer [o.V. 2007]. SAP R/3 und seine Nachfolgeversion mySAP ERP werden zunehmend nicht nur in Konzernen genutzt, sondern auch verstärkt im Mittelstand eingesetzt [Trovarit AG 2004]. Für SAP R/3 existieren diverse Referenzmodelle, die eine Anpassung des Standardsoftwaresystems an unternehmensspezifische Belange erlauben [Reiter 1998]. Je nach Anpassungsbedarf des SAP R/3-System können verschieden Anpassungsstufen unterschieden werden: die Parametrisierung („Customizing“), die Erweiterung des SAP-Standards, die Modifikation des SAP-Standards und die Eigenentwicklung [Thome 1998].

- Bei SAP R/3 handelt es sich um ein integriertes Informationssystem. Als solches reduziert es im Vergleich zu nicht-integrierten Teilsystemen („Insel-Lösungen“) die Datenredundanz und -inkonsistenz sowie fehlende Datenintegrität. Die Integrationsaspekte eines Informationssystems können unter anderem die Datenintegration im Sinne der Zusammenführung von Datenmodellen und -beständen für verschiedene Funktionsbereiche (z. B. Einkauf und Vertrieb) und die Funktionsintegration im Sinne von miteinander verknüpften Funktionen (z. B. konstruktionsbegleitende Kalkulation) umfassen [Kurbel 2005, 243]. Das SAP R/3-System verfügt zum Beispiel über ein einheitliches Datenmodell („SAP R/3 Datenmodell“) und einige Funktionen, die für verschiedene Unternehmensbereiche genutzt werden können (z. B. identische Kapazitätsplanung für Fertigungs- und Instandhaltungsaufträgen).
- SAP R/3 beinhaltet im Bereich Logistik neben PPS-Funktionen und materialwirtschaftlichen Funktionen auch Funktionen für den Kundenservice und die Instandhaltung⁴⁵ für Betriebsmittel, wodurch sowohl materialwirtschaftliche Prozesse als auch Dienstleistungsprozesse unterstützt werden können. Im vorgestellten Konzept werden die Dienstleistungsprozesse vor allem innerhalb der Betriebsplanung und -steuerung angesiedelt.
- SAP R/3 wurde im Rahmen des Projekts vom Praxisunternehmen zum Prototyping zur Verfügung gestellt und ermöglichte daher umfangreiche Machbarkeitsüberprüfungen. Obschon neuere Versionen des ursprünglichen Systems über erweiterte Funktionalitäten verfügen (z. B. mySAP ERP), nutzen diese Versionen im Kern

⁴⁵ Die SAP R/3-Funktionen im Kundenservice und der Instandhaltung unterscheiden sich primär nur darin, dass Funktionen der Instandhaltung im Kundenservice gegenüber einem externen Kunden angeboten werden (z. B. Anlageneinstandhaltung). Im Folgenden wird ausschliesslich der Begriff Instandhaltung genutzt, der aber sowohl die Funktionen aus dem Kundenservice als auch aus der Instandhaltung begreift.

immer noch eine Vielzahl der ursprünglichen SAP R/3-Funktionen. Ferner ist die verwendete SAP R/3-Version in der Praxis am weitesten verbreitet. Die Erkenntnisse dieses Kapitels beziehen sich auf die Betrachtung des Softwaresystems SAP R/3 Enterprise in der Version 4.7 aus dem Jahr 2004 und der dazugehörigen System-Dokumentation [SAP AG 2004].

Die Funktionalitäten des ursprünglichen SAP R/3-Systems aus dem Jahr 1994 sind in Abbildung 5-21 dargestellt. Im Bereich Logistik verfügt SAP R/3 über Funktionsmodule im Vertrieb (,Sales & Distribution‘, SD), der Produktionsplanung und -steuerung (,Production Planning‘, PP), der Materialwirtschaft (,Materials Management‘, MM), dem Qualitätsmanagement (,Quality Management‘, QM) und der Instandhaltung (Plant Management, PM). Neben den logistischen Funktionen bietet SAP R/3 zahlreiche kaufmännische Funktionen; dazu gehören das Finanzwesen (,Finance‘, FI), das Controlling (CO) und die Anlagenwirtschaft (,Asset Management‘, AM). Schliesslich bietet SAP R/3 auch Funktionen für die Personalwirtschaft (,Human Resource‘, HR), Projektabwicklung (,Project System‘, PS), das ,Workflow Management‘ (WF) und Branchenlösungen (,Individual Solutions‘, IS). Die genannten Funktionen beinhalten auch die Hauptbestandteile der betrachteten Version SAP R/3 Enterprise 4.7.

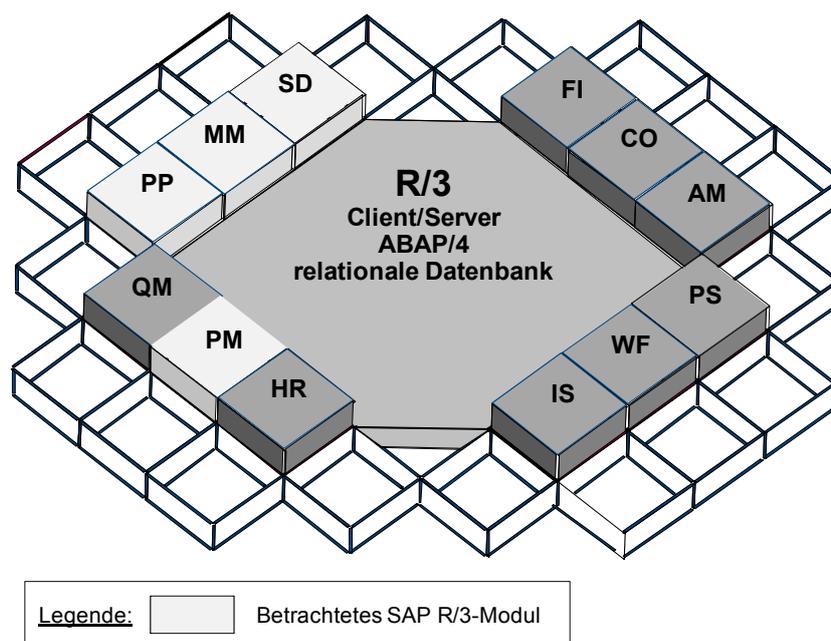


Abbildung 5-21: Betrachtete Funktionsmodule des SAP R/3-Systems [in Anl. an SAP AG 1994]

Die nachfolgenden Betrachtungen beschränken sich auf die Funktionsmodule in den Bereichen PP, MM, PM und SD, deren relevante Funktionen detaillierter analysiert werden. Nicht Gegenstand der Betrachtung ist die kurzfristige Steuerung, deren Unterstützung durch elektronische Leitstände⁴⁶ und die Betriebsdatenerfassung, da SAP R/3 nicht über entsprechende Funktionalitäten verfügt. Für die kurzfristige Steuerung wur-

⁴⁶ Innerhalb des SAP R/3-Systems sind zwar elektronische Plantafeln vorhanden, allerdings nur für die Termin-/Kapazitätsplanung.

den zusätzlich zu den Leitständen ‚Manufacturing Execution Systems‘ (MES) entwickelt [Kurbel 2005, 263]. Die SAP AG besitzt mittlerweile ein MES als Ergänzung zu ihren ERP-Systemen [Bayer 2008].

Modul Produktionsplanung: Absatz- und Produktionsgrobplanung (PP-SOP)⁴⁷

Die *Absatz- und Produktionsgrobplanung* dient der Planung des zukünftigen Bedarfs. Innerhalb der Absatzplanung werden zunächst weder Bestände noch Kapazitäten berücksichtigt. Der Schwerpunkt liegt stattdessen auf der manuellen Eingabe der Absatzmengen und der maschinellen Prognose. Innerhalb der Produktionsgrobplanung erfolgt die Planung der Produktionsmengen, wobei Materialbestände und Kapazitäten grob berücksichtigt werden [Dickersbach et al. 2006, 145ff.].

Modul Produktionsplanung: Programmplanung (PP-MP)

In der *Programmplanung* werden die Mengen aus der Produktionsgrobplanung übernommen und Primärbedarfe und Bedarfstermine festgelegt. Neben der Produktionsgrobplanung werden dabei auch Primärbedarfe aus Kundenaufträgen übernommen [Dickersbach et al. 2006, 65].

Modul Produktionsplanung: Materialbedarfsplanung (PP-MRP)

Die *Materialbedarfsplanung* dient der Ermittlung der Materialbedarfe über alle Dispositionsstufen [Dickersbach et al. 2006, 65] und umfasst grundsätzlich die verbrauchs- und programmorientierte Disposition. Als Teilfunktionen der Materialbedarfsplanung gelten die Brutto-/Nettorechnung, Losgrößenplanung, Stücklistenauflösung und Vorlaufverschiebung. Das Ergebnis der Materialbedarfsplanung sind Planaufträge, die entweder in Bestellanforderungen für den Einkauf oder Fertigungsaufträge überführt werden [Dickersbach et al. 2006, 217ff.].

Modul Produktionsplanung: Fertigungsauftragssteuerung (PP-SFC)

Die Steuerung der Fertigungsaufträge erfolgt mittels der Funktion *Fertigungsauftragssteuerung*. Die Teilfunktionen beinhalten Fertigungsauftragseröffnung, Auftragsterminierung, Verfügbarkeitsprüfung, Fertigungsauftragsfreigabe und -rückmeldung [Dickersbach et al. 2006, 65]

Modul Produktionsplanung: Kapazitätsplanung (PP-CRP)

Zur kapazitiven Einplanung von Auftragsarbeitsgängen auf Arbeitsplätzen dient die *Kapazitätsplanung*. Sie beinhaltet die Teilfunktionen Kapazitätsbedarfsermittlung/-terminierung und Kapazitätsabgleich (inklusive Reihenfolgeplanung für Arbeitsgänge) [Dickersbach et al. 2006, 345ff.]. Die Kapazitätsplanung von SAP R/3 wird nicht nur innerhalb der Produktion, sondern auch in der Instandhaltung genutzt.

⁴⁷ Erläuterung zu den Kürzeln: ‚Sales and Operations Planning‘ (SOP), ‚Master Planning‘ (MP), ‚Material Requirements Planning‘ (MRP), ‚Shop Floor Control‘ (SFC), ‚Capacity Requirements Planning‘ (CRP), ‚Sales‘ (SLS), ‚Variant Configuration‘ (VC).

Modul Verkauf: Kundenkontraktabwicklung (SD-SLS)

Die *Abwicklung von Kundenkontrakten* stellt ein Bestandteil des Funktionsbereichs Verkauf dar. Ein Kundenkontrakt bezeichnet einen Rahmenauftrag, mit dem die Abnahme von Gütern oder Dienstleistungen über einen Zeitraum vereinbart wird. Neben Mengenvereinbarungen dient die Kundenkontraktabwicklung auch zur Bearbeitung von Serviceverträgen. Mithilfe eines Servicevertrags kann der Bezug von ausgewählten Instandhaltungsdienstleistungen inklusive Dienstleistungseigenschaften (z. B. Verfügbarkeit) über einen Zeitraum vertraglich vereinbart werden.

Modul Instandhaltung: Instandhaltungsabwicklung (PM)

Die *Instandhaltungsabwicklung* als Teil der Funktionsgruppe Instandhaltung sorgt für die Entgegennahme und Bearbeitung von Servicemeldungen (z. B. Störungen) und die Erstellung und Abwicklung von Serviceaufträgen zur Durchführung von Instandhaltungsarbeiten. Die Auftragsabwicklung umfasst das Anlegen des Auftrags, dessen zeitliche Terminierung und die Entgegennahme von Rückmeldungen. Die Kapazitätsplanung der Aufträge erfolgt mittels der Funktionalität aus dem Modul Produktionsplanung.

Modul Instandhaltung: Wartungsplanung (PM)

Die *Wartungsplanung* dient der planmässigen Instandhaltung und generiert wiederkehrende Serviceaufträge. Die Wartungsplanung umfasst die Teilfunktionen Wartungsplanerstellung, -bearbeitung und -terminierung.

Modul Logistik allgemein: Variantenkonfiguration (LO-VC)

Die *Variantenkonfiguration* ist eine übergreifende Funktion innerhalb der SAP R/3-Logistikfunktionen, die in unterschiedlichen Prozessen genutzt werden kann. Sie dient der Konfiguration komplexer Güter und Dienstleistungen respektive der Arbeitspläne. Die Konfiguration kann mittels einer Maximalstückliste und eines Maximalarbeitsplans erfolgen.

5.3 Umsetzbarkeit des Konzepts im SAP R/3-System

Nachfolgend wird eine grobe Zuordnung zwischen den beschriebenen Aufgaben im Konzept und den dazu erforderlichen Systemfunktionen beschrieben. Danach erfolgt die Darstellung der notwendigen SAP R/3-Datenstrukturen. Die Datenstrukturen bilden die Voraussetzung für die nachfolgende detaillierte Beschreibung der Verwendung der SAP R/3-Funktionen innerhalb des entwickelten PPS-Konzepts.

Die Zuordnung zwischen Aufgaben im Konzept und den im vorherigen Abschnitt erwähnten SAP R/3-Funktionen zeigt Tabelle 5-3. Die Absatz- und Programmplanung in der APS, BPS und TPS wird durch die Absatz- und Produktionsgrobplanung aus dem Modul Produktionsplanung unterstützt. Die Absatzplanung der zukünftigen Fertigungsproduktbedarfe in der APS erfolgt mithilfe der Prognosefunktionalitäten von SAP R/3. Innerhalb der Programmplanung der BPS werden zusätzlich zur Prognose

für IT-Leistungen die Funktionen zur Ressourcenplanung genutzt. Die SAP R/3-Programmplanung übernimmt die Mengen aus der Absatz- und Produktionsgrobplanung. Sie kann zur Ermittlung der Betriebsmittel-Elemente in der TPS und BPS genutzt werden.

Aufgabenbereich (Konzept)	Aufgabe (Konzept)	Funktion (SAP R/3)
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Absatzplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Absatz- und Produktionsgrobplanung (PP-SOP)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Programmplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Absatz- und Produktionsgrobplanung (PP-SOP)
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Programmplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Absatz- und Produktionsgrobplanung (PP-SOP) • Programmplanung (PP-MP)
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Kundenauftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenkontraktabwicklung (SD-SLS)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltungsabwicklung (PM) • Wartungsplanung (PM)
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> • Kundenauftragsabwicklung (SD-SLS) • Variantenkonfiguration (LO-VC) • Objektverwaltung (PM)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Mengenplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Materialbedarfsplanung (PP-MRP)
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Mengenplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Materialbedarfsplanung (PP-MRP)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Termin- und Kapazitätsplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltungsabwicklung (PM) • Kapazitätsplanung (PP-CRP)
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Termin- und Kapazitätsplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsauftragssteuerung (PP-SFC) • Kapazitätsplanung (PP-CRP)
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Kundenauftragsüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> • Verkauf (SD) • Instandhaltungsabwicklung (PM) • Fertigungsauftragssteuerung (PP-SFC)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltungsabwicklung (PM)
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigungsauftragssteuerung (PP-SFC)

Tabelle 5-3: Zuordnung der Aufgaben des Konzepts zu den Funktionen von SAP R/3

Auf kurzfristiger Ebene wird die Kundenauftragsabwicklung für Fertigungsprodukte durch die Kundenkontraktabwicklung aus dem R/3-Modul ‚Verkauf‘ unterstützt. Im Systembetrieb erfolgt die Auftragsabwicklung mithilfe der Instandhaltungsabwicklung. Die Einplanung wiederkehrender IT-Leistungen im Betrieb wird mittels der SAP R/3-Wartungsplanung durchgeführt. Für die Systemtechnik wird zur Abwicklung von Aufträgen die Kundenauftragsabwicklung verwendet. Es werden dabei auf Basis der Kundenaufträge der APS SAP-Kundenaufträge zur Bereitstellung von Betriebsmittel-Elemente erstellt und mittels der Objektverwaltung aus der Instandhaltung als technische Objekte abgelegt. In der dargestellten Umsetzung erfolgt die Variantenkonfiguration nur für Betriebsmittel-Elemente, da keine Bestände berücksichtigt werden können und daher keine Konfiguration auf Ebene der Fertigungsprodukte, IT-Leistungen und

Betriebsmittel möglich ist. Die Umsetzung der Variantenkonfiguration für Betriebsmittel-Elemente wird mittels der SAP R/3-Variantenkonfiguration bewerkstelligt. Zur Ermittlung der notwendigen Betriebsmittelkomponenten für Systemtechnik und -betrieb wird die Materialbedarfsplanung aus dem Modul Produktionsplanung genutzt. Die produktionsseitige Abwicklung der Bereitstellungs- bzw. Betriebsaufträge erfolgt für Systemtechnik und -betrieb mittels unterschiedlicher SAP R/3-Funktionalitäten. Während die Systemtechnik die Funktionen der Fertigungsauftragssteuerung aus dem Modul Produktionsplanung nutzt, werden innerhalb des Systembetriebs die Funktionen aus der Instandhaltungsabwicklung verwendet. Die zeitliche Terminierung wird im ersten Fall mit Funktionen aus dem Modul Produktionsplanung und im zweiten Fall in der Instandhaltungsabwicklung geleistet. Für die Kapazitätsplanung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge wird in beiden Fällen die Funktion Kapazitätsplanung aus dem Modul Produktionsplanung genutzt.

Die Unterstützung der Produktionssteuerung durch SAP R/3 ist wie erwähnt stark eingeschränkt. Die Auftragsveranlassung und -überwachung im Betrieb, die durch die Instandhaltungsabwicklung unterstützt wird, beschränkt sich auf die Auftragsfreigabe und die Entgegennahme von Rückmeldungen. Gleiches gilt für die Auftragsveranlassung und -überwachung in der Systemtechnik, bei der die Fertigungsauftragssteuerung lediglich die Freigabe und Entgegennahme von Rückmeldungen der Bereitstellungsaufträge unterstützt. Die Funktionen von SAP R/3 zur Überwachung der Kundenaufträge beschränken sich auf grundlegende Funktionen zur Ermittlung bestehender Kundenauftragsabrufe (z. B. Anzahl von Abrufen einer IT-Leistung eines Fertigungsprodukts). Eine weitergehende Überwachung ist nur indirekt durch die Funktionen in der Fertigungsauftragssteuerung und Instandhaltungsabwicklung möglich.

5.3.1 Erforderliche Datenstrukturen im SAP R/3-System

Die Abbildung der Datenstrukturen aus dem vorgestellten PPS-Konzept innerhalb des R/3-Systems bildet die Grundlage für die Verwendung des Systems (s. Tabelle 5-4) dar. Die zentrale Datenstruktur innerhalb des Konzepts ist das Fertigungsprodukt. In SAP R/3 wird es als Serviceprodukt abgebildet, das eine Dienstleistung repräsentiert und über eine Zuordnung zu einem „Equipment“ (technisches Objekt) verfügen kann, das ein Betriebsmittel repräsentiert.⁴⁸ Das Serviceprodukt enthält die Einheit ‚Stück‘ und stellt systemtechnisch ein Material der Materialart ‚Dienstleistung‘ dar. Ebenso wie ein Material kann ein Serviceprodukt über einen Arbeitsplan zur Erstellung verfügen. Die Produktstruktur eines Fertigungsprodukts kann mittels einer Materialstückliste abgebildet werden. Weil das Fertigungsprodukt allerdings nur ein vertriebsorientiertes Bündel von IT-Leistungen darstellt und nicht selbst erstellt wird, erfolgt die Abbildung mittels einer Vertriebsstückliste. In der Vertriebsstückliste wird die Abwicklung

⁴⁸ Neben Equipments existieren in SAP R/3 auch Technische Plätze. Es handelt sich dabei um Container für Equipment. Praktische Beispiel für technische Plätze sind Fabrikhallen, Rechenzentren oder Betriebsmittel.

von Aufträgen lediglich auf Ebene der Komponenten vorgenommen. Auf der untersten Stücklistenebene eines Fertigungsprodukts befinden sich die IT-Leistungen, die ebenfalls als Serviceprodukte abgebildet werden. Eine Abbildung der IT-Leistungsstruktur innerhalb der SAP R/3-Datenobjekte ist nicht möglich, da Serviceprodukte nur gebündelt werden können, nicht jedoch eine Erstellungsreihenfolge über die Stückliste abgebildet werden kann.⁴⁹

Datenstruktur (Konzept)	Datenstruktur (SAP R/3)	Bemerkung
Fertigungsprodukt	Serviceprodukt	<ul style="list-style-type: none"> Serviceprodukt ist ein spezielles Material des Typs ‚Dienstleistung‘
Fertigungsproduktstruktur	Materialstückliste (Vertriebsstückliste)	<ul style="list-style-type: none"> Serviceprodukte auf der untersten Stücklistenebene sind IT-Leistungen
Betriebsmittel (Typ/Instanz)	Muster-Equipment bzw. Equipment-Instanz	<ul style="list-style-type: none"> Muster-Equipment ist lediglich eine Equipment-Vorlage und wird lediglich kopiert Technischer Platz ist die Basis für die Equipments
Produkt-Betriebsmittel-Zuordnung	Serviceprodukt-Equipment-Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> Serviceprodukt kann über eine vordefinierte Zuordnung zu einem Equipment verfügen (entspricht: Standard-Betriebsmittel-Typ)
Betriebsmittel-Struktur	Equipment-Struktur	–
Betriebsmittel-Element (Typ/Instanz)	Equipment-Material	–
Bereitstellungszuordnung	SAP R/3-Tabelle	<ul style="list-style-type: none"> Abbildung der Zuordnung nur durch SAP R/3-Anpassung möglich
Erstellungsstruktur	Materialstückliste (Fertigungsstückliste)	<ul style="list-style-type: none"> Bevorratungsebene wird durch Einzel-/Sammelkennzeichen im Materialstamm festgelegt
IT-Leistung	Serviceprodukt	<ul style="list-style-type: none"> Serviceprodukt ist ein spezielles Material des Typs ‚Dienstleistung‘
Fertigungsprodukt-IT-Leistungs-Zuordnung	Materialstückliste (Vertriebsstückliste)	<ul style="list-style-type: none"> Gleiche Stückliste wie Materialstückliste Serviceprodukte auf der untersten Stücklistenebene sind IT-Leistungen
IT-Leistungsstruktur	Keine direkte Repräsentanz	<ul style="list-style-type: none"> Serviceprodukt mit Arbeitsplan kann in SAP R/3 über keine Stückliste verfügen Abbildung der Prozesskomponenten des Serviceprodukts über Arbeitsplan
Kundenauftrag	Servicevertrag	–
Service Level Agreement	Informationen der Servicevertragsposition (z. B. Verfügbarkeit)	<ul style="list-style-type: none"> Standard SAP R/3 kann keine Service Level Agreements abbilden
Benutzermeldung	Servicemeldung	–
Bereitstellungsauftrag	Planauftrag bzw. Fertigungsauftrag	<ul style="list-style-type: none"> Innerhalb der Materialbedarfsplanung werden Planaufträge erzeugt, die in Fertigungsaufträge überführt werden
Leistungsauftrag	Serviceauftrag	–

⁴⁹ Um dennoch unterschiedliche Prozessbausteine einer IT-Leistung im System darzustellen, kann ein konfigurierbares Serviceprodukt mit einem Maximalarbeitsplan verwendet werden. Es wird derart konfiguriert, dass die Prozessbausteine im konfigurierten Arbeitsplan repräsentiert werden.

Betriebsplan	Wartungsplan (mit Kundenauftragsbezug)	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungsplan bildet Betriebsplan rudimentär ab (d. h. nur für wiederkehrende Leistungen) • Wartungsplan enthält lediglich eine Position je Serviceprodukt • Keine vordefinierten Wartungspläne möglich, d. h. manuelles Anlegen erforderlich
Bereitstellungsarbeitsplan	Fertigungsarbeitsplan	–
Betriebsarbeitsplan	Instandhaltungsarbeitsplan (Instandhaltungsanleitung)	<ul style="list-style-type: none"> • Instandhaltungsarbeitsplan ist Spezialisierung des Arbeitsplans
System-/Betriebsarbeitsplatz	Arbeitsplatz	–

Tabelle 5-4: Zuordnung der Datenstrukturen des Konzepts zu den SAP R/3-Datenstrukturen

Die Zuordnung zwischen Fertigungsprodukt bzw. dessen IT-Leistungen und dem Betriebsmittel-Typ wird über eine Zuordnung zwischen Serviceprodukt und Equipment abgebildet. Equipments sind individuelle Objekte in der Instandhaltung von SAP R/3, die Gegenstand von Instandhaltungsmassnahmen sein und technische Daten über einen Zeitraum tragen können (z. B. Zählerstände). Die Struktur eines Betriebsmittels kann über die Equipment-Struktur dargestellt werden, die Equipments auf unterschiedlichen Hierarchiestufen unterscheidet. Equipments existieren – im Gegensatz zu Materialien, Stücklisten oder Arbeitspläne – nicht als Typen, sondern nur als individuelle Instanzen. Da das beschriebene Konzept jedoch Betriebsmittel auf der Typ-Ebene erfordert, können als Alternative lediglich Muster-Equipments angelegt und kopiert werden. Ein Equipment verfügt über eine Zuordnung zu einem ‚Equipment-Material‘, welches der materialwirtschaftlichen Sicht auf das technische Objekt entspricht. Ein Equipment-Material stellt einen speziellen Materialtyp dar, der in der IT-Produktion dem Betriebsmittel-Element entspricht. Die Erstellungsstruktur von Betriebsmittel-Elementen wird mittels Fertigungsstücklisten von Equipment-Materialien dargestellt, die in der Materialbedarfsplanung aufgelöst werden können. Zur Abbildung von Betriebsmittel-Elementen, die im Betrieb bei der Abwicklung von IT-Leistungen genutzt werden, kann ein Serviceprodukt auf Materialien (Ersatzteile) referenzieren.

Der Kundenauftrag zwischen Kunde und Dienstleister wird im SAP R/3-System durch einen Servicevertrag repräsentiert. Mit einem Servicevertrag kann der Bezug von Serviceprodukten über einen Zeitraum vereinbart werden. Bezogen auf den Vertrag können Kundenauftragsabrufe für einzelne Serviceprodukte erfolgen. Er kann neben den Serviceprodukten auch Preise und andere Modalitäten (z. B. Kündigungsfrist) enthalten. Ein Vertrag setzt sich aus Kundenauftragspositionen zusammen, die neben den Serviceprodukten auch Qualitätseigenschaften umfassen können (z. B. Reaktionszeit bei Störungen oder Garantievereinbarungen). Das Serviceprodukt einer Kundenauftragsposition entspricht einem Fertigungsprodukt. Die Qualitätseigenschaften der Kundenauftragspositionen können zur Abbildung des Service Level Agreements ge-

nutzt werden. Ein separates Datenobjekt zur Ablage eines Service Level Agreements existiert im SAP R/3-Funktionsumfang nicht.⁵⁰

Neben dem Kundenauftrag stellen die Bereitstellungs-/Betriebsaufträge und Benutzermeldungen weitere wichtige Bewegungsdaten im entwickelten PPS-Konzept dar. Im SAP R/3-System entspricht der Bereitstellungsauftrag einem Planauftrag innerhalb der Materialbedarfsplanung, der danach in einem Fertigungsauftrag der Fertigungsauftragssteuerung umgesetzt wird. Während der Planauftrag lediglich einen Materialbedarf darstellt, der beschafft oder selbst gefertigt werden kann, verfügt der Fertigungsauftrag über einen Arbeitsplan zur Erstellung des Materials. Betriebsmittel-Elemente besitzen einen Arbeitsplan, welcher den Bereitstellungsarbeitsplan repräsentiert und im Fertigungsauftrag instanziiert wird.

Der Benutzermeldung im Betrieb entspricht die Servicemeldung im Modul Kundenservice des R/3-Systems. Eine Servicemeldung kann entweder unmittelbar behoben werden (z. B. durch einen Service-Desk) oder gegebenenfalls zusammen mit weiteren Meldungen zur Erstellung und Abwicklung eines Serviceauftrags führen.

Ein Serviceauftrag dient zur Abbildung des Betriebsauftrags in der Systemtechnik. Servicemeldung und Serviceauftrag können einen Bezug zum übergeordneten Servicevertrag und den Serviceprodukten auf dessen Vertragspositionen besitzen, wodurch die auftragsgemässe Abwicklung (z. B. Leistungsumfang und Konditionen) ermöglicht wird. Ein Serviceauftrag erhält vom Serviceprodukt sowohl Daten zum Equipment als auch zum Arbeitsplan, die am Serviceprodukt hinterlegt sind. Dieser Instandhaltungsarbeitsplan entspricht dem Betriebsarbeitsplan einer IT-Leistung im Systembetrieb.

Zur Generierung von wiederkehrenden Betriebsaufträgen wurde im Konzept ein Betriebsplan vorgeschlagen, der im SAP R/3-System nur in vereinfachter Form als Wartungsarbeitsplan existiert. Ein Wartungsplan dient der planmässigen Instandhaltung. Er kann über einen Wartungszyklus verfügen (z. B. Wartung in bestimmten Zeitintervallen) und sich auf eine Servicevertragsposition mit deren Serviceprodukten beziehen. Der Wartungsplan erzeugt gemäss eines vordefinierten Wartungszyklus Serviceaufträge. Er bietet sich daher als geeignet an, um die Generierung von wiederkehrenden Betriebsaufträgen für IT-Leistungen zu steuern.

Schliesslich müssen auch die Arbeitsplätze im Betrieb und in der Technik im SAP R/3-System abgebildet werden. Innerhalb der TPS können hierfür Fertigungsarbeitsplätze und für die BPS Instandhaltungsarbeitsplätze genutzt werden. Fertigungs- und Instandhaltungsarbeitsplätze sind vom gleichen Typ Arbeitsplatz, der sowohl Personal als auch Betriebsmittel beinhalten und zu Arbeitsplatzgruppen zusammengefasst werden kann.

⁵⁰ Die Abbildung von SLA ermöglicht die separate CRM-Software der SAP AG.

5.3.2 Programmplanung

Absatzplanung (APS)

Die Absatzplanung der Auftragsplanung und -steuerung plant die erwarteten Mengen an Fertigungsprodukten, wobei erwartete Kundenauftragsabschlüsse, Kundenauftragsänderungen und Kündigungen berücksichtigt werden. Für die Laufzeit der Kundenaufträge werden Planungsannahmen getroffen. Sofern Rahmenaufträge mit Mengengerüsten zwischen Kunde und IT-Dienstleister existieren, fokussiert sich die Planung auf die Ermittlung der Mengen innerhalb der Schwankungsbreite des Rahmenauftrags. Sofern keine Planung auf Produktebene erfolgt, kann die Planung auf Produktgruppenebene durchgeführt und mittels Anteilsfaktoren disaggregiert werden (s. Kapitel 4.4.1).

Die Absatzplanung innerhalb der Absatz- und Produktionsgrobplanung von SAP R/3 erfolgt in einem Planungstableau, das Plan-Mengen für unterschiedliche Perioden und Planungsobjekte (z. B. Produktgruppe oder Produkt) enthält. Zur Ermittlung der Planmengen werden nicht die Stücklisten und Arbeitspläne eines Produkts, sondern spezielle Datenstrukturen genutzt. Die Datenstrukturen werden als Infostrukturen bezeichnet. Sie können beliebige Kennzahlen (z. B. Liefermenge) und Merkmale (z. B. Produkt, Produktgruppe oder Kunde) enthalten [Dickersbach et al. 2006, 151]. Zusätzlich zu den Infostrukturen können Planungshierarchien angelegt werden, die zum Beispiel eine Planung auf Produktgruppenebene und eine Disaggregation mittels Anteilsfaktoren erlauben. Die Absatzplanung wird durch vielfältige implementierte Prognoseverfahren (z. B. exponentielle Glättung) unterstützt.

Eine vertragsorientierte Absatzplanung⁵¹ ist im SAP R/3-System nicht möglich. Diese Einschränkung bedeutet, dass zur Auftragsplanung und -steuerung keine bestehenden und erwarteten Kundenaufträge und Kundenauftragslaufzeiten für Fertigungsprodukte berücksichtigt werden. Um die Absatzplanung von R/3 dennoch als Ausgangspunkt für die Programmplanung von BPS und TPS nutzen zu können, müssen die zukünftigen und erwarteten Kundenaufträge in einem separaten System verwaltet werden (z. B. mit einer Software zur Tabellenkalkulation). Die Planwerte können anschliessend aus dem separaten System mittels einer Schnittstelle in eine Infostruktur überführt werden, die für die Programmplanung von Systemtechnik und -betrieb genutzt werden kann. Für diese Infostruktur können Planungshierarchien und Anteilsfaktoren definiert werden. Insgesamt gestaltet sich dieses Vorgehen umständlich und zur Automatisierung wird Entwicklungsaufwand am SAP R/3-System notwendig.

Programmplanung (BPS)

Innerhalb des Konzepts legt die Betriebsprogrammplanung den erwarteten Bedarf an IT-Leistungen fest und berücksichtigt dabei erwartete und bestehende Kundenaufträge

⁵¹ Die Funktionalität ist Bestandteil der separaten Software SAP Advanced Planner and Optimizer (APO). Die vertragsbasierte Absatzplanung mit SAP APO wird zum Beispiel bei der Deutschen Telekom AG genutzt [SAP AG 2002].

für Fertigungsprodukte respektive deren Kundenauftragslaufzeiten. Einige IT-Leistungsmengen können aus der Struktur des Fertigungsprodukts direkt abgeleitet (z. B. monatliche wiederkehrende IT-Leistungen) und andere Mengen aufgrund von Erfahrungswerten bestimmt werden, wie zum Beispiel Bedarfe für Störungen. Auf Basis der erwarteten IT-Leistungsmengen erfolgt innerhalb der Betriebsprogrammplanung anschliessend die Ressourcenplanung (s. Kapitel 4.4.2).

Da die IT-Leistungen im Gegensatz zu den Kundenaufträgen für Fertigungsprodukte nicht zeitraumbezogen geplant werden, ist eine bessere Unterstützung durch die Absatz- und Produktionsgrobplanung in SAP R/3 möglich. Die im Konzept beschriebenen Planungsstrukturen zur Ableitung der Leistungsmengen aus den Produktmengen können mittels der Infostrukturen und Planungshierarchien abgebildet werden (s. Kapitel 4.4.1). Planwerte von IT-Leistungen, die direkt aus dem Produkt abgeleitet werden können, können innerhalb der Infostruktur für das jeweilige Fertigungsprodukt abgelegt werden. IT-Leistungen, die hingegen mengenmässig im Fertigungsprodukt nicht fixiert werden, können mittels der Prognoseverfahren des R/3-Systems ermittelt werden. Betriebsmittel-Elemente, die gegebenenfalls für eine IT-Leistung erforderlich sind, werden mittels einer Planungshierarchie in der Infostruktur für die jeweilige IT-Leistung erfasst und dann analog zu den Betriebsmittel-Elementen in der nachfolgend beschriebenen Programmplanung der TPS behandelt.

Die ermittelten Planwerte für IT-Leistungen bilden den Input für die Ressourcenplanungsfunktion des R/3-Systems, die ebenfalls Bestandteil der Absatz- und Produktionsgrobplanung ist. Wie bereits erwähnt kann die Ressourcenplanung nicht mithilfe von Stücklisten und Arbeitsplänen durchgeführt werden. Stattdessen wird für ein Serviceprodukt ein Grobplanungsprofil angelegt. Ein Grobplanungsprofil enthält den groben Kapazitätsbedarf eines Serviceprodukts (allgemein: eines Materials) und eine Arbeitsplatzzuordnung. Innerhalb der Ressourcenplanung werden die geplanten Absatzmengen und das Grobplanungsprofil zum Kapazitätsabgleich auf den zugehörigen Betriebsarbeitsplätzen genutzt. Diese Nutzung setzt voraus, dass die Kapazitätswerte der Arbeitsplätze gepflegt wird. Der Ressourcenplanung können grobe Werte für Kapazitätsbedarf, -angebot und -auslastung eines Arbeitsplatzes oder einer Arbeitsplatzgruppe entnommen werden. Aufbauend auf der Ressourcenauslastung können dann Massnahmen zur Kapazitätsabstimmung veranlasst werden (z. B. zusätzliches Personal im Betrieb).

Programmplanung (TPS)

Die Technikprogrammplanung legt auf Basis der Absatzplanung für Fertigungsprodukte den Bedarf an Betriebsmitteln fest. Aus den Betriebsmittelbedarfen können Bedarfe für Betriebsmittel-Elemente ermittelt werden. Innerhalb der Technikprogrammplanung erfolgt ein Abgleich mit dem bisherigen Betriebsmittelbestand, um den Nettoprimärbedarf für Betriebsmittel-Elemente zu bestimmen. Dieser Bedarf wird an die Mengenplanung übergeben. Der geplante Betriebsmittelbedarf ist ebenfalls relevant

für die Betriebsprogrammplanung, um zukünftig erforderliche Typen von IT-Leistungen zu ermitteln. Ebenso wie in der Betriebsprogrammplanung erfolgt in der Technikprogrammplanung die Ressourcenplanung auf Basis der erwarteten Mengen (s. Kapitel 4.4.3).

Zur Ermittlung der zukünftig erforderlichen Betriebsmittel-Elemente müssen zunächst die Betriebsmittel-Element-Typen mithilfe der Absatzwerte für Fertigungsprodukte und der Produkt-Betriebsmittel-Zuordnungen ermittelt werden. Da die Zuordnung zwischen Betriebsmittel-Element und Betriebsmittel als Nicht-Standardtabelle im SAP R/3-System abgelegt wird, ist dazu eine Anpassung der Funktionen in der Absatz- und Produktionsgrobplanung erforderlich. Gleiches gilt für die Ermittlung des Betriebsmittelbestands und die Ermittlung des Nettobedarfs für Betriebsmittel-Elemente. Zur Ermittlung des Betriebsmittelbestands müssen die Bestandsinformationen aus dem Equipmentbestand entgegengenommen und gegebenenfalls verdichtet werden. Der Bestandsabgleich und die Auswahl des Betriebsmittel-Elements aus der Tabelle ist ebenfalls nicht Bestandteil des SAP R/3-Standardsystems und muss daher ebenso nachträglich implementiert werden.

Beispiel: Abbildung 5-22 zeigt einen Screenshot der Programmplanung in SAP R/3. Das dargestellte Planungstableau enthält die Planprimärbedarfe für verschiedene prognostizierte Betriebsmittel-Elemente (Materialnummern PBBxxxxx) mit einer monatlichen Periodizität.

The screenshot displays the SAP R/3 interface for 'Planprimärbedarf anzeigen: Planungstableau'. The table shows primary requirements for various material numbers (PBBxxxxx) across months from August 2008 to October 2009. The columns represent months, and the rows represent material numbers. The table includes columns for Material, Werk, VS, AK, B, and monthly requirements from M 08.2008 to M 10.2009.

Material	Werk	VS	AK	B	M 08.2008	M 09.2008	M 10.2008	M 11.2008	M 12.2008	M 01.2009	M 02.2009	M 03.2009	M 04.2009	M 05.2009	M 06.2009	M 07.2009	M 08.2009	M 09.2009	M 10.2009
PBB100000	001	00	✓	ST	54	54	36	27	18	18	18								
PBB100000	0001	01	✓	ST	30	30	20	20	30	30	20	10	10	10	10	20			
PBB100001	0001	00	✓	ST				9	9	9	10	10	9						
PBB100001	0001	01	✓	ST				5	5	5	10			5		5			
PBB100002	0001	00	✓	ST				72	72	72									
PBB100002	0001	01	✓	ST		20	20	80	80	80	30	20	80	20	80	80			
PBB100003	0001	00	✓	ST	135	135	135	135	135	135	36	36	9						
PBB100003	0001	01	✓	ST	75	75	75	75	75	75	75	60	60	60	60	80			
PBB100004	0001	00	✓	ST				18	18	18									
PBB100004	0001	01	✓	ST				10	10	10			10		10	10			
PBB100005	0001	01	✓	ST				40	40	40			40		40	40			
PBB100006	0001	00	✓	ST	720	720	720	720	720	720	180	180	36	27	27	27			
PBB100006	0001	01	✓	ST	400	400	400	400	400	400	400	335	335	335	335	415			
PBB100007	0001	00	✓	ST	54	54	54	54	54	54	54	54	54	9	9	9			
PBB100007	0001	01	✓	ST	30	30	30	30	30	40	60	125	125	125	125	160			
PBB100008	0001	00	✓	ST	288	288	306	306	288	288	90	90	19	19	19	19			
PBB100008	0001	01	✓	ST	160	160	170	170	160	160	200	175	175	175	175	175			
PBB100011	0001	00	✓	ST	648	648	630	630	648	648	270	270	45	27	27	27			
PBB100011	0001	01	✓	ST	360	360	350	350	360	360	400	190	190	190	190	190			

Abbildung 5-22: Exemplarische Darstellung der Programmplanung in SAP R/3

Im Anschluss kann die Funktion zur Ressourcenplanung analog zur Betriebsprogrammplanung zur Abstimmung mit den Arbeitsplätzen in der Systemtechnik verwendet werden. Die Mengen an Betriebsmittel-Elementen, deren Produktion durch die Ressourcenplanung gewährleistet wird, werden dann als Produktionsgrobprogramm an die Produktionsprogrammplanung von SAP R/3 übergeben. In der Produktionsprogrammplanung werden die Mengen festgelegt, die produziert werden sollen („Planprimärbedarf“). Die „Planungsstrategie“ bestimmt, ob der Planprimärbedarf ausschliesslich zur Planung dient oder bereits die Produktion auslöst [Dickersbach et al. 2006, 200ff.]. Für die Technikprogrammplanung eignet sich die Strategie „Vorplanung ohne Endmontage“ (synonym: „Montagefertigung“). Die Programmplanung erfolgt dabei auf Basis von Primärbedarfen, um die kundenanonymen Baugruppen eines Erzeugnisses zu fertigen oder zu beschaffen. Die Produktion des Erzeugnisses setzt jedoch erst mit dem Eintreffen eines SAP-Kundenauftrags ein, dessen Sekundärbedarf mit den Sekundärbedarfen der Planprimärbedarfen verrechnet wird [Dickersbach et al. 2006, 204ff.]. In der IT-Produktion wird der SAP-Kundenauftrag auf Basis des Servicevertrags innerhalb der Auftragsabwicklung der Systemtechnik erzeugt.

Kundenauftragsabwicklung (APS)

In der Kundenauftragsabwicklung der Auftragsplanung und -steuerung erfolgt die Entgegennahme und Abwicklung von Kundenaufträgen, Auftragsänderungen und Kündigungen für Fertigungsprodukte. Bei diesem Prozess findet die Konfiguration der Fertigungsprodukte und der Bestandsabgleich mit dem bisherigen Kundenauftrags- bzw. Fertigungsproduktbestand eines Kunden statt. Die Bedarfe für Fertigungsprodukte bzw. Fertigungsproduktkomponenten bilden den Input für die Auftragsabwicklung in der Systemtechnik und dem Systembetrieb (s. Kapitel 4.4.4).

Die Kundenauftragsabwicklung wird mittels der Kundenkontraktabwicklung von SAP R/3 durchgeführt. Die Kontraktabwicklung ist Bestandteil des Moduls SD. SAP R/3 ermöglicht in Modul Verkauf unter anderem die Verwaltung der Kundendaten und die Bearbeitung von ‚Vertriebsbelegen‘ (Anfrage, Aufträge, Verträge und Reklamationen). In der Kontraktabwicklung können Serviceverträge für Fertigungsprodukte angelegt, Kundenauftragsänderungen vorgenommen und Kündigungen verarbeitet werden. Die im PPS-Konzept vorgeschlagene Brutto-/Nettoprimärbedarfsrechnung für Fertigungsprodukte gehört nicht zum Bestandteil der SAP R/3-Funktionalität und muss daher manuell durchgeführt werden. Bezogen auf den Servicevertrag können Kontraktabrufe erfolgen, die zur Durchführung der IT-Leistungen dienen. Der Servicevertrag enthält einzelne Kundenauftragspositionen, die Fertigungsprodukte bzw. Produktkomponenten als Serviceprodukte beinhalten. Ein Basis-Fertigungsprodukt umfasst wiederum eine Materialstückliste mit den IT-Leistungen, die als Unterpositionen im Kundenauftrag zu einem Basis-Fertigungsprodukt enthalten sind.

Die SAP R/3-Variantenkonfiguration aus dem Modul Logistik kann nicht zur Konfiguration der Fertigungsprodukte genutzt werden, da sie keine vertragsorientierte Konfi-

guration ermöglicht. Zwar können die Fertigungsprodukte als Serviceprodukte grundsätzlich als konfigurierbare Materialien abgebildet werden, allerdings kann keine Konfiguration innerhalb der Kundenkontraktabwicklung durchgeführt werden, sondern lediglich in der Kundenauftrags- und Instandhaltungsabwicklung. Ferner berücksichtigt die SAP R/3-Variantenkonfiguration keinen Kundenauftragsbestand, das heisst, bereits vertraglich vereinbarte Fertigungsprodukte und -leistungen können nicht bei der Konfiguration berücksichtigt werden. Ein Fertigungsproduktkonfigurator, der einen Kundenauftragsbestand berücksichtigen kann, muss daher zugekauft oder eigenentwickelt werden.

Beispiel: Die Stückliste eines Basis-Fertigungsprodukts zeigt exemplarisch Abbildung 5-23. Die Stückliste bezieht sich auf das Fertigungsprodukt ‚IT Unterstützung für Buchhalter‘, das den Betrieb eines ERP-Systems zur Buchhaltung gewährleistet. Die einzelnen Stücklistenpositionen repräsentieren IT-Leistungen (Materialnummer FPLxxxxx) unter anderem zum Betrieb des ERP-Systems inklusive Speicherplatz.

Pos.	PTp	Komponente	Komponentenbezeichnung	Menge	ME	Bz	BGr	U	Gültig ab	Gültig bis	Änderungsnr.	D	SortBegr.	PosID	ÄndNr
0010	L	FPL000010	Basis ERP Betriebs (inkl. App/DB-Server)	1,00	SAP				08.07.2008	31.12.9999				00000001	
0020	L	FPL000020	ERP Storage Basis	1	ST				08.07.2008	31.12.9999				00000002	
0030	L	FPL000030	Verzeichnisdienst (ADS) Rolle ZAB	1	ST				08.07.2008	31.12.9999				00000003	
0040	L	FPL000040	SW-Liz. für SAP-System für Kunden	1	ST				08.07.2008	31.12.9999				00000004	
0050	L	FPL000050	Customizing der Buchhaltung durchführen	1	ST				08.07.2008	31.12.9999				00000005	
0060	L	FPL000060	Datenmigr. aus Altsystem Buchhaltung	1	ST				08.07.2008	31.12.9999				00000006	

Abbildung 5-23: Exemplarische Darstellung der Produktstruktur eines Basis-Fertigungsprodukts und seiner IT-Leistungen in SAP R/3

Auftragsabwicklung (BPS)

Die Auftragsabwicklung im Systembetrieb nimmt die Benutzermeldungen entgegen und erstellt Betriebsaufträge für IT-Leistungen. Die Bedarfe für IT-Leistungen stammen sowohl aus den Meldungen als auch aus den Kundenaufträgen für Fertigungsprodukte. Die Auftragsabwicklung erzeugt Betriebsaufträge für wiederkehrende Massnahmen, vorgeplante und ungeplante Massnahmen (s. Kapitel 4.4.5).

Die Rolle der Auftragsabwicklung im Betrieb trägt im R/3-System die Instandhaltungsabwicklung. Sie ermöglicht die Erfassung von Meldungen und die Planung und Abwicklung erforderlicher Massnahmen. Eine Leistungsanforderung durch den Kunden erfolgt mit einer Servicemeldung. Zusammen mit der Servicemeldung können Problembeschreibungen aufgenommen werden. Eine Servicemeldung kann entweder unmittelbar bearbeitet (z. B. Problemlösung am Telefon) oder – gegebenenfalls zu-

sammen mit weiteren Meldungen – zu einem Serviceauftrag für ein Serviceprodukt führen. Serviceaufträge dienen zur Abwicklung von Massnahmen, die Ressourcen nutzen und Kosten verursachen. Aufträge, die regelmässig ausgeführt werden müssen, können mittels der Funktionen zur Wartungsplanung erzeugt werden. Ein Wartungsplan besitzt verschiedene Wartungspositionen, welche die Wartungsmassnahmen spezifizieren. Zu einer Wartungsplanposition kann wiederum ein Wartungszyklus definiert werden. Der Zyklus legt den Ausführungszeitpunkt einer Massnahme fest. Nach der Erstellung eines Wartungsplans erfolgt dessen Terminierung. Es werden dadurch Wartungsabrufe erzeugt, aus denen das SAP R/3-System bei Fälligkeit Serviceaufträge generiert. Der Wartungsplan verwendet die am Fertigungsprodukt hinterlegten Daten der Arbeitsplanung und zum Equipment. Er kann einen Bezug zum Servicevertrag aufweisen, um Serviceaufträge für die Leistungen eines Fertigungsprodukts zu erzeugen.

Beispiel: Abbildung 5-24 zeigt einen exemplarischen Wartungsarbeitsplan für eine IT-Leistung in SAP R/3. Der Plan dient zur Erstellung wiederkehrender Betriebsaufträge zur Durchführung einer Datensicherung auf einem virtuellen Server. Bei dem Wartungsplan handelt es sich um einen ‚Einzelzyklusplan‘, der die Betriebsaufträge in einem fixen Zeitintervall erzeugt.

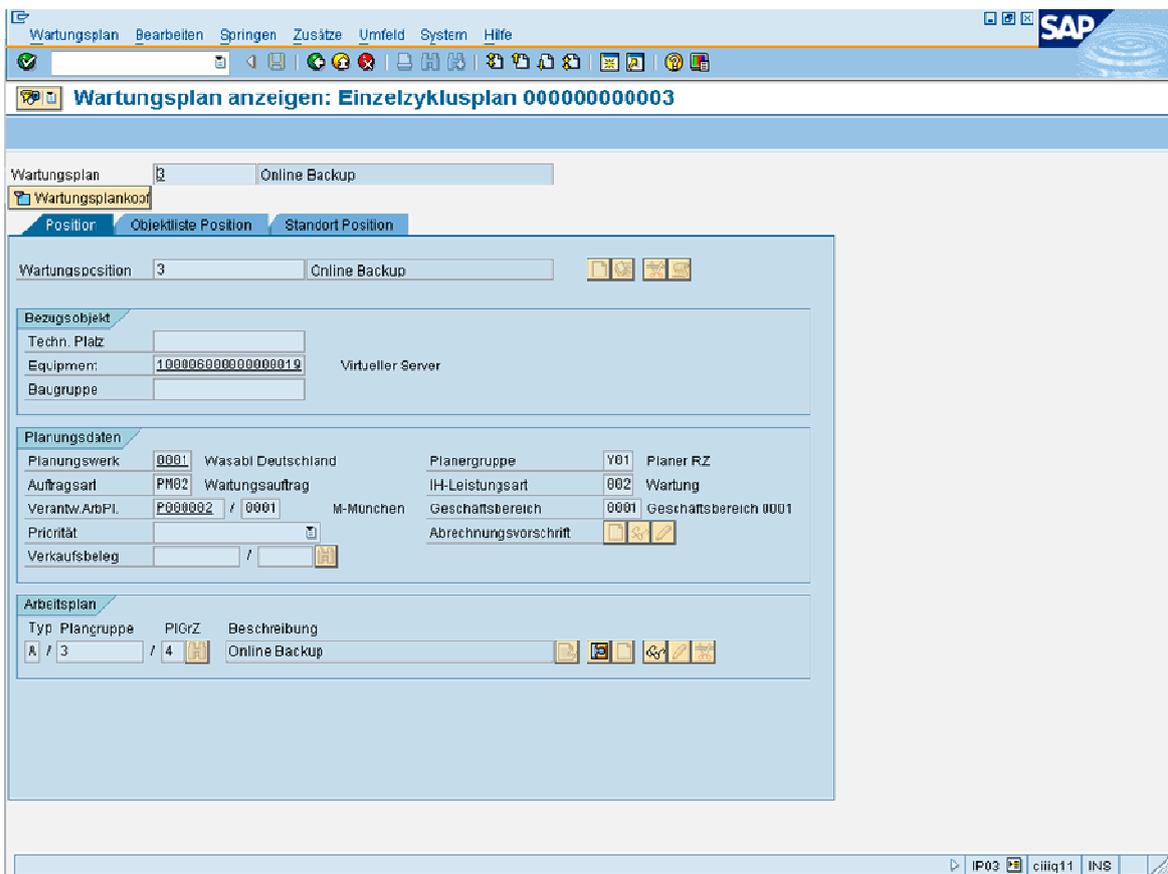


Abbildung 5-24: Exemplarische Darstellung eines Wartungsplans für eine IT-Leistung in SAP R/3

Der Benutzermeldung aus dem PPS-Konzept entspricht die Servicemeldung aus dem SAP R/3-System. Servicemeldungen können über eine Zuordnung zu einem Servicevertrag respektive der Serviceprodukte verfügen. Ungeplante Betriebsaufträge wie zum Beispiel Problemlösungen per Service-Desk können mittels Servicemeldung durch den Kunden beauftragt werden. Planbare und begleitend planbare Betriebsaufträge können mittels Serviceaufträgen für Serviceprodukte abgewickelt werden. Die im Konzept beschriebene Zuordnung zwischen Benutzermeldung und Betriebsauftrag wird durch die Verknüpfung zwischen Servicemeldung und Serviceauftrag abgebildet. Der Betriebsplan eines Fertigungsprodukts kann in Teilen durch den Wartungsplan abgebildet werden. Der Wartungsplan bezieht sich jedoch nur auf wiederkehrende IT-Leistungen, das heisst, einmalige IT-Leistungen müssen mit Kundenauftragsbeginn manuell ausgelöst werden. Da ein Wartungsplan mit Kundenauftragsbezug immer nur eine Position enthalten kann, muss pro IT-Leistung ein Wartungsplan angelegt werden. Die Verwendung der Wartungsplanung zur Einplanung wiederkehrenden IT-Leistungen unterliegt allerdings zwei Einschränkungen. Einerseits existieren keine vordefinierten Wartungspläne auf Typ-Ebene oder als Instanzkopie. Es muss daher bei Kundenauftragsabschluss für jede IT-Leistung manuell ein Wartungsplan angelegt werden. Zum anderen ist eine Terminierung der Serviceaufträge durch einen Wartungsplan nur auf Tagesebene möglich, das heisst, eine stunden- oder minutengenau Terminierung kann ebenso wenig erfolgen wie eine intervallbezogene Terminierung (z. B. täglich zwischen 18:00 und 19:00 Uhr). In beiden Fällen lässt sich die Einschränkung nur durch entsprechenden Entwicklungsaufwand aufheben.

Auftragsabwicklung (TPS)

Die Auftragsabwicklung im Systembetrieb stellt Betriebsmittel bereit, ändert diese oder baut sie zurück. Sie nutzt dazu die Betriebsmittelbedarfe von Fertigungsprodukten aus Kundenaufträgen. Bestandteil der Auftragsabwicklung ist der Bestandsabgleich (Nettoprimärbedarfsermittlung) zur Identifikation des Bedarfs an Betriebsmittel-Elementen. Für die Auftragsabwicklung mit SAP R/3 werden Funktionen aus der Kundenauftragsabwicklung, der Variantenkonfiguration und der Objektverwaltung genutzt. Die Kundenauftragsabwicklung ermöglicht unter anderem das Anlegen, Ändern oder Löschen von SAP-Kundenaufträgen. Auf Basis eines SAP-Kundenauftrags werden Kundenbedarfe erzeugt, die in die Materialbedarfsplanung eingehen und mit den Planprimärbedarfen aus der R/3-Programmplanung verrechnet werden (s. Kapitel 4.4.6).

Zur Abbildung der Auftragsabwicklung der Systemtechnik ist ein Zusammenspiel zwischen Kundenauftragsabwicklung, Variantenkonfiguration und Objektverwaltung erforderlich. Wird für den Kunden in der Kundenauftragsabwicklung ein initialer Kundenauftrag angelegt, wird das erforderliche Betriebsmittel als Equipment angelegt, wozu die Objektverwaltung aus dem Bereich Instandhaltung von SAP R/3 dient, die unter anderem die Pflege von Equipments (d. h. Anlegen, Ändern, Löschen von

Equipments) erlaubt. Für das Equipment wird das Equipment-Muster des Fertigungsprodukts genutzt. Innerhalb der Objekthierarchie wird das Equipment manuell in den Objektbestand eingeordnet und unterhalb des Equipments für das Fertigungsprodukt platziert, da grundsätzlich mehrere Betriebsmittel zu einem Produkt zugehörig sein können. Die Anlage der Equipments schafft die Voraussetzung zur Einplanung der Betriebsaufträge (SAP: Serviceaufträge), da sie über einen Equipmentbezug verfügen. Die korrekte Einbindung des Equipments in eine bestehende Equipmentstruktur wird durch das SAP R/3 nicht unterstützt, das heisst, diese Aufgabe muss entweder manuell durchgeführt oder zusätzlich implementiert werden. Nach der Anlage der Equipments wird ein Kundenauftrag für das Betriebsmittel-Element (d. h. Equipment-Material) angelegt, das durch die Systemtechnik bereitgestellt und dem Equipment zugeordnet wird. Zur Identifikation des erforderlichen Betriebsmittel-Elements wird die Nicht-Standardtabelle zur Abbildung der Bereitstellungszuordnung herangezogen. Die Auswahl des Elements wird durch das SAP R/3-System standardmässig nicht unterstützt und muss daher implementiert werden.

Ändert oder kündigt der Kunde ein Fertigungsprodukt, müssen Anpassungen des Equipmentbestands vorgenommen werden. In diesem Fall wird ein bestehendes Equipment angepasst (z. B. neue Beschreibung) und ein neues Equipment-Material hinterlegt. Der Bestandsabgleich des Equipmentbestands und die Identifikation des erforderlichen Equipment-Materials (d. h. Betriebsmittel-Elemente) werden nicht durch SAP R/3-Funktionen unterstützt. Sie Funktionalitäten müssen daher manuell durchgeführt oder nachträglich implementiert werden.

Beispiel: Abbildung 5-25 stellt die Serverstruktur innerhalb eines Rechenzentrums dar. Das Rechenzentrum ist als technischer Platz angelegt, der sowohl virtuelle als auch physische Server als Equipments beinhaltet. Im Beispiel werden Detailinformationen zu einem virtuellen Server für Microsoft Exchange und zu physischen Servers zum SAP R/3-Betrieb dargestellt.

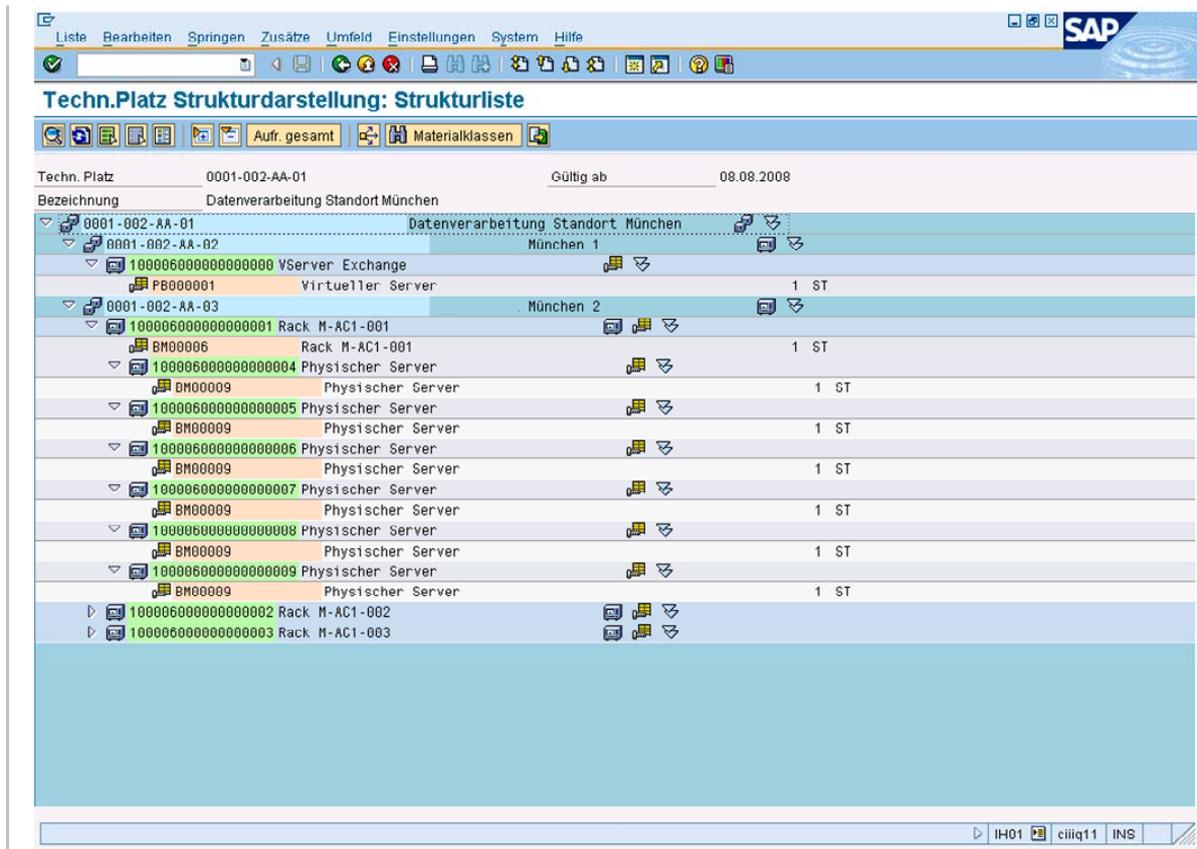


Abbildung 5-25: Exemplarische Darstellung der Bestandsstruktur in SAP R/3

Die Auswahl eines Betriebsmittel-Elements bei Kundenauftragsänderungen und -kündigungen wird durch die SAP R/3-Variantenkonfiguration unterstützt. Die Variantenkonfiguration von SAP R/3 dient zur Konfiguration komplexer Produkte. Sie ermöglicht die Selektion relevanter Elemente aus Maximalstücklisten und -arbeitsplänen. Die Grundlage für die Variantenkonfiguration bilden ‚konfigurierbare Materialien‘. Sie besitzen Merkmale und Merkmalswerte, die mittels Beziehungswissen mit Maximalstücklisten und -arbeitsplänen verbunden sind und die Auswahl der Komponenten und Arbeitsgänge eines konfigurierbaren Materials erlauben. Die Merkmale sind mit einer Klasse verknüpft, die wiederum dem Material zugewiesen wird, wodurch die Merkmale zur Konfiguration genutzt werden können. Die Verbindung zwischen der Klasse und dem Material ist in einem separaten Konfigurationsprofil enthalten, das zur Zuordnung des Beziehungswissens dient.

5.3.3 Mengenplanung

Die Mengenplanung des PPS-Konzepts ermittelt die Bedarfe für Betriebsmittel-Elemente auf Basis der Programmplanung und Auftragsabwicklung von TPS und BPS. Für diese Ermittlung werden programm- und verbrauchsorientierte Verfahren genutzt (s. Kapitel 4.5).

In SAP R/3 stellt die Materialbedarfsplanung die zentrale Funktionalität im Modul Produktionsplanung dar. Sie legt sowohl die erforderlichen Mengen als auch die Bedarfstermine fest und berücksichtigt bestehende und geplante Bestände. Den Input für

die Materialbedarfsplanung bilden die Planprimärbedarfe aus der R/3-Programmplanung, die Kundenbedarfe aus der Auftragsabwicklung sowie Sekundärbedarfe, Bestände und Zugänge. SAP R/3 unterstützt sowohl programm- als auch verbrauchsorientierte Dispositionsverfahren, wobei pro Material im Materialstamm ein Dispositionsverfahren festgelegt werden kann (,Sammelkennzeichen‘). Zur verbrauchsorientierten Disposition existieren unterschiedliche Verfahren (z. B. Bestellpunktverfahren). Zu Beginn der Materialbedarfsplanung wird zunächst die ,Planungsvormerkdatei‘ überprüft, um zu bestimmen, welche Materialien Gegenstand der Planung sind. Im Anschluss daran erfolgt die Nettobedarfsrechnung zur Ermittlung von Unter- oder Überdeckungen; danach wird die ,Beschaffungsmengenberechnung‘ zur Bildung von Losen und Erstellung von Planaufträgen bzw. Bestellanforderungen vorgenommen. Planaufträge stellen eine Vorstufe zu Fertigungsaufträgen dar, die jedoch noch jederzeit geändert werden können und über keinen Arbeitsplan verfügen. Als nächste Schritte werden die ,Terminierung der Bedarfe‘, die Ermittlung des ,Beschaffungsvorschlags‘ und die Stücklistenauflösung zur ,Sekundärbedarfsermittlung‘ durchgeführt. Sekundärbedarfe bilden wiederum den Input in die Materialbedarfsplanung [Dickersbach et al. 2006, 217ff.].

Die Funktionen der Materialbedarfsplanung in SAP R/3 unterstützen die Mengenplanung im vorgeschlagenen Konzept. Die Inputs für die Materialbedarfsplanung bilden die Planprimärbedarfe für Betriebsmittel-Elemente und die Kundenbedarfe aus der Auftragsabwicklung von Systemtechnik und der Instandhaltungsabwicklung des Systembetriebs. Die Festlegung der Bevorratungsebene erfolgt mittels des Sammelkennzeichens in Materialstamm für Betriebsmittel-Elemente. Die Dispositionsverfahren des R/3-Systems können ohne Anpassungen verwendet werden. Das Ergebnis der Materialbedarfsplanung liefert Planaufträge für Betriebsmittel-Elemente, die in der Fertigungsauftragssteuerung zu Fertigungsaufträgen umgesetzt werden.

5.3.4 Termin-/Kapazitätsplanung

Im entwickelten Konzept erfolgt in der Termin-/Kapazitätsplanung die Einplanung der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge nach zeitlichen und kapazitiven Gesichtspunkten (s. Kapitel 4.6). Die Terminierung der Serviceaufträge, welche die Betriebsaufträge repräsentieren, findet in der Instandhaltungsabwicklung statt. Als Terminierungsverfahren können eine Vorwärts-, Rückwärts- oder Tagesdatumsterminierung (d. h. Vorwärtsterminierung mit aktuellem Datum als Starttermin) genutzt werden. Ein Serviceauftrag besitzt einen Arbeitsplan, der als Instandhaltungsarbeitsplan bzw. -anleitung bezeichnet wird und dem konzeptionellen Betriebsarbeitsplan entspricht.

Beispiel: Der Screenshot in Abbildung 5-26 stellt einen Betriebsarbeitsplan als SAP-Instandhaltungsarbeitsplan bzw. -anleitung dar. Der Betriebsarbeitsplan dient zur Kapazitätsanpassung eines virtuellen Servers durch den Systembetrieb. Er besteht aus einzelnen Arbeitsgängen, unter anderem zum Auslesen der bestehenden Server-

kapazität. Jeder Arbeitsgang verfügt über eine Ausführungszeit in der Einheit Minuten und eine Zuordnung zu einem Betriebsarbeitsplatz.



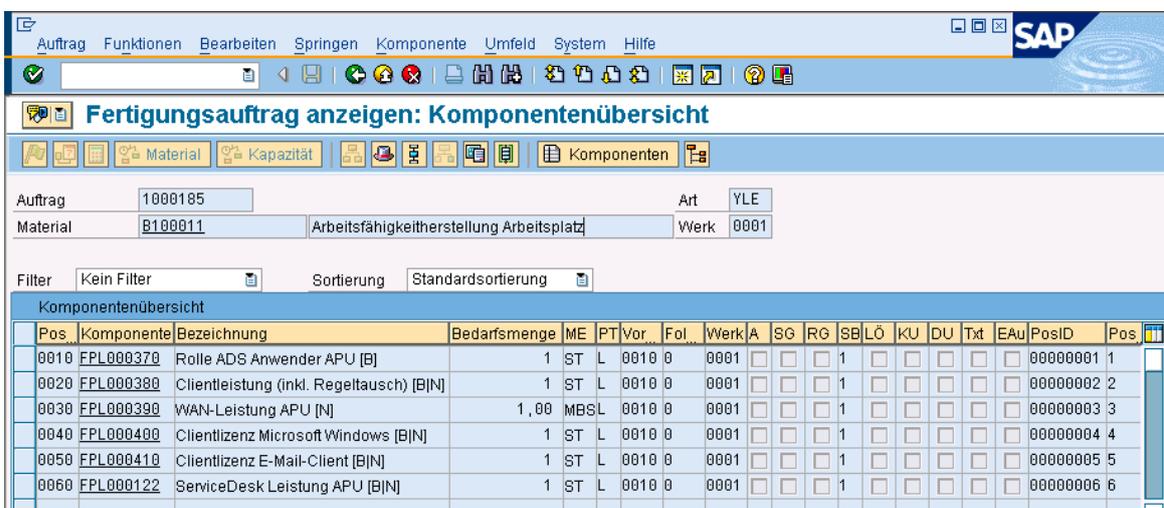
Plangruppe 3 Kapazität vServer erhöhen PIGrZ. 4

Vrg	UVrg	ArbPlatz	Werk	Steu	Vorgangsbeschreibung	Lb	Arbeit	Eh.	Anz	Dauer	Eh.	B	Prz	Vert	EigB.	Fkt	LstArt	VisSchl.	Baugruppe
0010	P000101	0001	YP01		Block anwählen	<input type="checkbox"/>	0,5	MIN	0	0,5	MIN	0				1			
0020	P000101	0001	YP01		Virtuellen Server anwählen	<input type="checkbox"/>	0,5	MIN	0	0,5	MIN	0				1			
0030	P000101	0001	YP01		Kapazitätsbedarf aus vServer auslesen	<input type="checkbox"/>	0,5	MIN	0	0,5	MIN	0				1			
0040	P000101	0001	YP01		Kapazitätsaufnahme des vServers erhöhen	<input type="checkbox"/>	2,5	MIN	0	2,5	MIN	0				1			
0050	P000101	0001	YP01		Virtuelle Server freigeben	<input type="checkbox"/>	0,5	MIN	0	0,5	MIN	0				1			
0060	P000101	0001	YP01		Block freigeben	<input type="checkbox"/>	0,5	MIN	0	0,5	MIN	0				1			

Abbildung 5-26: Exemplarische Darstellung eines Betriebsarbeitsplans in SAP R/3

Die Terminierung der Fertigungsaufträge, die zusammen mit den Planaufträgen die Bereitstellungsaufträge repräsentieren, ist Bestandteil der Fertigungsauftragssteuerung. In SAP R/3 existieren diverse Terminierungsverfahren und Funktionen zur Durchlaufzeitverkürzung (insbesondere Arbeitsgangsplitting und -überlappung) für Fertigungsaufträge, wodurch die Durchlaufterminierung für Bereitstellungsaufträge umgesetzt werden kann.

Beispiel: Einen Bereitstellungsauftrag in Form des SAP-Fertigungsauftrags zeigt Abbildung 5-27. Die Darstellung beinhaltet den Bereitstellungsarbeitsplan als Bestandteil des Auftrags mit den Auftragsarbeitsgängen. Der Bereitstellungsauftrag bezieht sich auf die Bereitstellung der erforderlichen Betriebsmittel-Elemente eines Arbeitsplatzsystems. Es beinhaltet neben dem Client die Softwarelizenzen, die WAN-Anbindung, ein Active-Directory-Konto (ADS) und den Zugang zum Service-Desk des Dienstleisters.



Auftrag 1000185 Art YLE
Material B100011 Arbeitsfähigkeitsherstellung Arbeitsplatz Werk 0001

Filter Kein Filter Sortierung Standardsortierung

Pos.	Komponente	Bezeichnung	Bedarfmenge	ME	PT	Vor.	Fol.	Werk	A	SG	RG	SB	LÖ	KU	DU	Txt	EAn	PosID	Pos.
0010	FPL000370	Rolle ADS Anwender APU [B]	1	ST	L	0010	0	0001					1					00000001	1
0020	FPL000380	Clientleistung (inkl. Regeltausch) [BIN]	1	ST	L	0010	0	0001					1					00000002	2
0030	FPL000390	WAN-Leistung APU [N]	1,00	MBS	L	0010	0	0001					1					00000003	3
0040	FPL000400	Clientlizenz Microsoft Windows [BIN]	1	ST	L	0010	0	0001					1					00000004	4
0050	FPL000410	Clientlizenz E-Mail-Client [BIN]	1	ST	L	0010	0	0001					1					00000005	5
0060	FPL000122	ServiceDesk Leistung APU [BIN]	1	ST	L	0010	0	0001					1					00000006	6

Abbildung 5-27: Exemplarische Darstellung eines Bereitstellungsauftrags in SAP R/3

Die Kapazitätsplanung erfolgt sowohl für Service- als auch für Fertigungsaufträge mittels der Kapazitätsplanung aus dem Modul Produktionsplanung. Da die zeitliche Terminierung in der Instandhaltungsabwicklung bzw. der Fertigungsauftragssteuerung keine Kapazitäten berücksichtigt, wird die kapazitative Einplanung auf den Arbeitsplätzen mittels der Kapazitätsplanung von SAP R/3 durchgeführt. Die Kapazitätsplanung beschränkt sich auf den Kapazitätsabgleich, das heisst, nach der Ermittlung des Kapazitätsbedarfs aus den Arbeitsgängen wird der Bedarf an die Kapazität angepasst (z. B. durch Umterminierung der Arbeitsgänge). Als Hilfsmittel können dafür tabellarische oder grafische Plantafeln genutzt werden.

Beispiel: Abbildung 5-28 zeigt den Kapazitätsabgleich via Plantafel unterschiedlicher Bereitstellungsaufträge auf einem Systemtechnikerarbeitsplatz. Die Darstellung beinhaltet die Kapazitätsauslastung des Arbeitsplatzes und die Bereitstellungsaufträge.

Plantafel: SAPFCG001 KapaTerm. vorw./alle Fkt. aktiv

Arbeitsplätze

ArbPlatz	ArbplBezeichn.	Ka	Kaj	KW 31	KW 32	KW 33	KW 34	KW 35	KW 36	KW 37	KW 38	KW 39
P000002	-München	002		25.07.2008	01.08.2008	08.08.2008	15.08.2008	22.08.2008	29.08.2008	05.09.2008	12.09.2008	19.09.2008

Aufträge (Vorrat)

Material	Auftrag	KW 31	KW 32	KW 33	KW 34	KW 35	KW 36	KW 37	KW 38	KW 39
GE-000003	2000194									
GE-000003	2000193									
GE-000003	2000194									
GE-000003	2000193									
GE-000003	2000200									
GE-000001	2000198									
GE-000002	2000199									
GE-000003	2000200									
GE-000001	2000198									
GE-000002	2000199									
GE-000001	2000198									
GE-000001	2000067									
GE-000001	2000067									
GE-000001	2000067									
GE-000001	2000067									

22.07.2008 13:00:00 Reo
CM21 ciliq11 INS

Abbildung 5-28: Exemplarische Darstellung der Kapazitätsterminierung eines Bereitstellungsauftrags in SAP R/3

Die Kapazitätsanpassung wird durch SAP R/3 nicht unterstützt. Die Unterstützung kann lediglich manuell durch die Anpassung der Arbeitsplatzkapazitäten oder des Schichtkalenders modifiziert werden. Das SAP R/3-System unterstützt ebensowenig die integrierte Planung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen.

5.3.5 Produktionssteuerung

Im Konzept umfasst die Produktionssteuerung sowohl Veranlassung und Überwachung der Kundenaufträge als auch der Bereitstellungs- und Betriebsaufträge. Es erfolgt dazu zunächst die Verfügbarkeitsprüfung, die Kundenauftrags- bzw. Auftragsfreigabe, die Feinterminierung und schliesslich die Überwachung und Steuerung im engeren Sinne (s. Kapitel 4.7).

Wie bereits erwähnt ist die Unterstützung der Produktionssteuerung in SAP R/3 stark eingeschränkt. SAP R/3 unterstützt lediglich die Verfügbarkeitsprüfung, die Auftragsfreigabe und die Rückmeldung. Der Zeitraum zwischen Freigabe und Rückmeldung, in dem die Planung und Steuerung auf Stunden oder Minutenebene erfolgt, wird nicht funktional durch das R/3-System abgedeckt; es werden hierzu – wie in der Praxis bei IT-Dienstleistern üblich – zum Beispiel eigenständige System-Monitoring-Tools zur Überwachung genutzt.

Die Verwaltung der Kundenaufträge des Konzepts bzw. der Serviceverträge von SAP R/3 wird durch das SAP R/3 Modul Verkauf unterstützt. Die Serviceverträge können mit diesem Modul freigegeben und Abrufe auf Serviceverträge nachvollzogen werden, sodass der Abruf der Betriebsaufträge bezogen auf auftragsgemässe IT-Leistungen überwacht und zum Beispiel die Einhaltung der vereinbarten Leistungsmengen kontrolliert werden kann. Eine darüber hinausgehende Unterstützung beschränkt sich auf die Verwendung der Funktionen in den Bereichen Instandhaltungsabwicklung und Fertigungsauftragssteuerung.

Funktionalitäten zur Verfügbarkeitsprüfung und Auftragsfreigabe existieren sowohl in der Instandhaltungsabwicklung und Fertigungsauftragssteuerung des R/3-Systems. Die Verfügbarkeitsprüfung dient der Bestimmung der Verfügbarkeit von Betriebsmittel-Elementen, die in Bereitstellungs- oder Betriebsaufträgen genutzt werden. Betriebsaufträge werden in der Instandhaltungsabwicklung freigegeben und Fertigungsaufträge in der Fertigungsauftragssteuerung. Mittels der Sammelauftragsfreigabe von SAP R/3 können alle Service- und Fertigungsaufträge freigegeben werden, deren Starttermin innerhalb eines vorgegebenen Zeitraums fällt.

Die Erfassung von Betriebsdaten kann manuell oder mit separaten Betriebsdatenerfassungssystemen über SAP-Schnittstellen erfolgen. Für die Systemtechnik können nicht nur auftragsbezogene Daten wie Zeiten an das SAP-System zurückgemeldet werden, sondern auch betriebsmittelbezogene Daten (z. B. Systemauslastung). Zu diesem Zweck können an Equipments frei definierbare ‚Messpunkte‘ definiert werden, zu denen zeitpunktbezogene Messwerte als ‚Messbelege‘ gesammelt werden können.

Beispiel: Abbildung 5-29 zeigt die Messpunkte und Messbelege an einem Datenspeicher. Im Beispiel wurden Plan- und Ist-Werte in Gigabyte zur Auslastung des Datenspeichers erhoben. Diese Daten erlauben es zum Beispiel Kapazitätsanpassungen vorzunehmen.

A	Meßbeleg	Meßpunkt	Datum	Meßw/G	E	Bezeichnung des Meßpunktes
	21	101	20.08.2008	10,000	GB	Plan-Kapazitätsangebot
	31	102		0,100	GB	IST-Kapazitätsanspruchnahme
	26	103		10,000	GB	IST-Kapazitätsangebot
	29	104		1,000	GB	Plan-Kapazitätsnachfrage
	22	101	21.08.2008	10,000	GB	Plan-Kapazitätsangebot
	25	102		0,300	GB	IST-Kapazitätsanspruchnahme
	27	103		10,000	GB	IST-Kapazitätsangebot
	30	104		1,000	GB	Plan-Kapazitätsnachfrage

Abbildung 5-29: Exemplarische Darstellung der Messbelege eines Datenspeichers in SAP R/3

Die Rückmeldungen bezogen auf die Bereitstellungs- und Betriebsaufträge erfolgen separat in der Instandhaltungsabwicklung und der Fertigungsauftragssteuerung. Rückgemeldet wird bezogen auf einzelne Arbeitsgänge des Bereitstellungs- bzw. Betriebsarbeitsplans inklusive Angaben zum erforderlichen zeitlichen Aufwand. Auf Arbeitsgänge der Bereitstellungsarbeitspläne werden zusätzlich Mengen, das heisst die effektiv bereitgestellten Betriebsmittel-Elemente zurückgemeldet. Darüber hinaus muss in der Rückmeldung die Zuordnung des Betriebsmittel-Elements zum demjenigen Equipment erfolgen, welches das Betriebsmittel repräsentiert. Die automatische Verknüpfung des Equipment-Materials mit dem Equipment ist nicht Bestandteil der SAP-Funktionalität und muss daher manuell vorgenommen bzw. implementiert werden.

Gemäss dem Konzept werden Plan-/Ist-Daten den SLA eines Fertigungsprodukts gegenübergestellt, unter anderem um Abweichungen von den Qualitätsvereinbarungen frühzeitig zu erkennen. Das SAP R/3-System bietet hierfür keine Unterstützung. Entsprechende Auswertungen müssen manuell vorgenommen oder entwickelt werden.

Beispiel: Abbildung 5-30 zeigt das Formular zur manuellen Rückmeldung auf einen Betriebsauftrag (SAP: Instandhaltungsauftrag) in der Instandhaltungsabwicklung. Durch eine Anpassung der ursprünglichen SAP R/3-Funktion zur Rückmeldung wurde das Formular um ein Feld zur Eingabe der Equipment-Nummer erweitert. Dadurch wird in der Betriebsmittelbereitstellung das Equipment-Material dem Equipment zugeordnet.

The screenshot shows the SAP R/3 interface for creating a return order. The title is 'Lohn-Rückmeldeschein zum Fertigungsauftrag erfassen'. The form is divided into several sections:

- Header:** Rückmeldung: 874; Auftrag: 2000205; Material: GE-000005; Company Connect VPN; Vorgang: 0060; Folge: 0; VPN-Router ausliefern und beim Kunden.
- Rückmeldeart:** Endrückmeldung; Ausbuchen offener Reservierungen.
- Mengen:** Rückzumelden: 1; Einh: ST; Ausschuß: ; Nacharbeit: ; Abweich.Ursache: .
- Leistungen:** Rückzumelden: 5,0; Einh: STD; Leistung 2: .
- Text:** Wasabi.
- Equipment:** 10006700000000020.
- Values:** Beschaffungswert: 1; Bedarfswert: 1; both with unit ST.

Abbildung 5-30: Exemplarische Darstellung der Rückmeldung auf einen Betriebsauftrag in SAP R/3

5.4 Erforderliche Anpassungen am SAP R/3-System

Im Folgenden werden die erforderlichen Anpassungen am SAP R/3-System zur Umsetzung des Konzepts dargestellt, die an Funktion und Datenstrukturen vorgenommen werden müssen. Tabelle 5-5 fasst den funktionalen Anpassungsbedarf am SAP R/3-System zur Umsetzung des beschriebenen Konzepts zusammen. Der grösste Anpassungs- bzw. Erweiterungsbedarf besteht zur Unterstützung der Absatz- und Programmplanung sowie der kurzfristigen Produktionssteuerung. Zur Unterstützung der Absatz- und Programmplanung muss insbesondere eine Erweiterung des SAP R/3-Standards um vertragsorientierte Funktionen erfolgen. Ferner sollten die existierenden Stücklisten und Arbeitspläne in der Planung genutzt werden, was im SAP R/3-Standard ebenfalls nicht möglich ist. Die fehlenden Funktionen der Absatz- und Produktionsgrobplanung von SAP R/3 können durch den Einsatz von zusätzlichen Planungssystemen ergänzt werden, die über Schnittstellen mit dem ERP-System verbunden sind; hierbei sind insbesondere ‚Advanced Planning Systems‘ wie zum Beispiel der SAP ‚Advanced Planner and Optimizer‘ (APO) geeignet. SAP APO ermöglicht sowohl die Nutzung operativer Stücklisten und Arbeitsplandaten [Kurbel 2005, 367ff.] als auch die Berücksichtigung von Kundenaufträgen in der Planung [SAP AG 2002]. Als weitere Einschränkung erlaubt die Programmplanung von SAP R/3 keine Ableitung von Betriebsmittel-Element-Bedarf aus Serviceprodukten, wodurch die Programmplanung der BPS eingeschränkt wird. Die Bedarfe müssen gegebenenfalls manuell aus den Service-Produkten abgeleitet und anschliessend in der Programmplanung als Materialbedarfe ermittelt werden.

Aufgabenbereich (Konzept)	Aufgabe (Konzept)	Funktionaler Anpassungsbedarf (SAP R/3)
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Absatzplanung	<ul style="list-style-type: none"> Funktionalität zur Absatz- und Ressourcenplanung erforderlich, da keine vertragsorientierte Planung und keine Verwendung von Stücklisten/Arbeitsplänen in SAP R/3 möglich
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Programmplanung	
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Programmplanung	
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Funktionalität zur vertragsorientierte Brutto-/Nettoprimärbedarfsermittlung für Kundenaufträge erforderlich Funktionalität zur vertragsorientierten Variantenkonfiguration erforderlich
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Funktionalität zur feingranularen Wartungsplanterminierung
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsabwicklung	<ul style="list-style-type: none"> Funktionalität zur Ermittlung des Brutto-/Nettoprimärbedarfsermittlung unter Berücksichtigung des Betriebsmittel-Bestands Funktionalität zur automatischen Modifikation des Betriebsmittelbestands (z. B. System in eine Hierarchie einfügen)
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)/ Technikplanung und -steuerung (TPS)	Termin- und Kapazitätsplanung	<ul style="list-style-type: none"> Funktionalität zur integrierten Termin- und Kapazitätsplanung zwischen TPS und BPS notwendig
Auftragsplanung und -steuerung (APS)	Kundenauftragsüberwachung	<ul style="list-style-type: none"> Leitstand-Funktionalität erforderlich, da kein Leitstand im SAP R/3 Funktionalität zur Feinplanung/Betriebsdatenerfassung erforderlich, da nicht Bestandteil von SAP R/3
Betriebsplanung und -steuerung (BPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	
Technikplanung und -steuerung (TPS)	Auftragsveranlassung und -überwachung	

Tabelle 5-5: Anpassungsbedarf an den SAP R/3-Funktionen

In der Kundenauftragsabwicklung der APS ist eine Brutto-/Nettoprimärbedarfsermittlung für Fertigungsprodukte mit Berücksichtigung des Auftragsbestands vorgesehen, die nicht Bestandteil des SAP R/3-Umfangs ist. Gleiches gilt für einen bestandsbasierten Mechanismus zur Variantenkonfiguration. Weiterer Anpassungsbedarf besteht in der Wartungsplanterminierung. Für die Auftragsabwicklung des Systembetriebs modelliert die Wartungsplanterminierung von SAP R/3 zu grobgranular und sollte daher modifiziert werden, um eine detaillierte Einplanung innerhalb eines Tages zu ermöglichen. Gravierender als im Systembetrieb fällt der Anpassungsbedarf jedoch in der Auftragsabwicklung der Systemtechnik aus. Die SAP R/3-Systemunterstützung ermöglicht weder die Ermittlung des erforderlichen Betriebsmittel-Element-Bedarfs bei gegebenem Betriebsmittelbestand noch die automatische Bestandsmodifikation (z. B. Betriebsmittel entsprechend der Hierarchie einordnen). Ferner wird innerhalb der Termin- und Kapazitätsplanung von SAP R/3 im Bereich der Produktionsplanung und Instandhaltung deutlich, dass eine integrierte Planung quasi nur manuell möglich ist und das System lediglich eine einheitliche Sicht auf die Daten erlaubt. In der kurzfristigen Produktionssteuerung weist das SAP R/3-System ebenso

wie in der Absatz- und Produktionsgrobplanung Lücken auf, die insbesondere die fehlende Leitstandfunktionalität und die Betriebsdatenerfassung, die mittels zusätzlicher Manufacturing-Execution-Systeme oder der Integration bestehender Tools der IT-Dienstleister ergänzt werden können, betrifft.

Den wichtigsten Anpassungs- bzw. Erweiterungsbedarf an den SAP R/3-Datenstrukturen fasst Tabelle 5-6 überblicksartig zusammen. Zur Unterstützung der Planung müssen die Stammdaten zum Serviceprodukt, das zur Abbildung des Fertigungsprodukts genutzt wird, um Plan-Informationen zur erwarteten Kundenauftragsdauer und Bereitstellungszeitdauer ergänzt werden. Da Equipments für Betriebsmittel im SAP R/3-System nicht auf Typ-Ebene existieren, müssen entsprechende Typ-Datenstrukturen (z. B. mit vordefinierten Qualitätsattributen) und Verwaltungsfunktionalitäten eingerichtet werden sowohl für die Equipment-Strukturen als auch die Referenzen der Serviceprodukte auf Equipments. Die Zuordnung zwischen Betriebsmittel-Typen und unterschiedlichen Betriebsmittel-Elementen auf Typ-Ebene ist als Tabelle, das heisst neue Datenstruktur, anzulegen. Eine weitere Anpassung besteht bezüglich der Abbildung der SLA, die standardmässig nur in Form einzelner Qualitätsparameter in den Vertragspositionen abgebildet werden können. Es ist daher eine zusätzliche Abbildung kompletter SLA sowie eine Funktionalität zu deren Verwaltung notwendig. Schliesslich muss auch die Wartungsplan-Datenstruktur modifiziert werden, welche den Betriebsplan repräsentiert. Ebenso wie Equipments existiert zu Wartungsplänen keine Datenstruktur auf Typ-Ebene. Entsprechende Datenstrukturen und Verwaltungsfunktionen müssen daher ergänzt werden. Im Gegensatz zum Betriebsplan bietet der Wartungsplan keine Möglichkeit, erweitere Daten zur Generierung der Aufträge zu hinterlegen (z. B. Ausführung bei Kundenauftragsfreigabe). Diese Attribute müssen sowohl in den bestehenden Datenstrukturen als auch in den Typ-Strukturen ergänzt werden.

Datenstruktur (Konzept)	Anpassungsbedarf an Datenstrukturen (SAP R/3)
Fertigungsprodukt	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzliche Attribute für Plan-Kundenauftragsdauer und Plan-Bereitstellungszeitdauer am Service-Produkt Equipments existieren nicht auf Typ-Ebene (d. h. Instanziierung nur durch manuelles kopieren)
Betriebsmittel (Typ/Instanz)	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung des SAP R/3-Standards erforderlich, da Equipments nicht auf Typ-Ebene existieren (d. h. Instanziierung nur durch kopieren)
Produkt-Betriebsmittel-Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung des SAP R/3-Standards erforderlich, da Serviceprodukte nicht auf Equipments auf der Typ-Ebene referenzieren können
Betriebsmittel-Struktur	<ul style="list-style-type: none"> Erweiterung des SAP R/3-Standards erforderlich, da Equipment-Strukturen nicht auf der Typ-Ebene existieren
Bereitstellungszuordnung	<ul style="list-style-type: none"> Zusätzliche SAP R/3-Systemtabelle(n) erforderlich, in der Equipment-Materialien einem Equipment-Muster zugeordnet werden
IT-Leistungsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> Keine Entsprechung in SAP R/3, daher Abbildung über Maximalarbeitspläne
Service Level Agreement	<ul style="list-style-type: none"> Service Level Agreements können nur eingeschränkt über Vertragspositionen abgebildet werden und existieren nicht auf Typ-Ebene

Betriebsplan	<ul style="list-style-type: none"> • Wartungspläne existieren nicht auf Typ-Ebene (d. h. Instanziierung nur durch kopieren) • Zusätzliche Attribute für Ausführungsart, Ausführungshäufigkeit, Ausführungszeitpunkt und Planbarkeit
--------------	---

Tabelle 5-6: Anpassungsbedarf an den SAP R/3-Datenstrukturen

5.5 Zusammenfassung

Hinsichtlich der Systemunterstützung der PPS lässt sich feststellen, dass das SAP R/3-System grundsätzlich für diese Aufgabe geeignet ist. Diese positive Einschätzung wurde bereits in dem durchgeführten Projekt zur Entwicklung des Prototyps bestätigt. Die Einschränkungen der Lösung betreffen primär die mittelfristige Planung und die kurzfristige Steuerung, für die separate Systeme erforderlich sind. Ausschlaggebend für die Nutzung des SAP R/3-Systems sind folgende Gründe:

- SAP R/3 ist eine *betriebswirtschaftlichen Standardsoftware* mit einem hohen Verbreitungsgrad und guten Anpassungsmöglichkeiten.
- Das System ist ein *integriertes Informationssystem*, das eine einheitliche Sicht auf Produktionsdaten, aber auch auf Daten aus anderen Bereichen wie zum Beispiel dem Controlling und der Buchhaltung erlaubt.
- Sowohl *PPS- als auch IPS-Funktionen* können in einem SAP R/3-System abgebildet werden. Die Abbildung ist zur integrierten Betrachtung von Systemtechnik und -betrieb notwendig.

Zur Umsetzung des vorgeschlagenen Konzepts werden SAP R/3-Funktionen aus den Bereichen Produktionsplanung, Instandhaltung und Vertrieb genutzt. Es entsteht dabei Anpassungsbedarf am SAP R/3-System, der zum Beispiel durch Programmierung oder Add-Ons vorgenommen werden kann:

- Innerhalb der Absatz- und Produktionsgrobplanung des SAP R/3-Systems können *weder bestehende Kundenaufträge noch produktive Betriebsmittel* berücksichtigt werden. Die Verwendung bestehender Stücklisten- und Arbeitspläne ist ebenfalls nicht möglich. Für die Absatz- und Produktionsgrobplanung sollte daher eine zusätzliche Software genutzt werden, wie zum Beispiel SAP APO.
- In der Kundenkontraktabwicklung können Kundenauftragsbestände nur manuell verwaltet werden, weswegen *keine automatische Brutto-/Nettoprimärbedarfs-ermittlung* möglich ist. Eine bestandsorientierte Variantenkonfiguration gehört ebenfalls nicht zum Bestandteil des R/3-Umfangs. Innerhalb des Praxisprojekts wurde die Bedarfsermittlung durch eine eigenentwickelte Erweiterung der SAP R/3-Software umgesetzt.
- In der Kundenauftragsabwicklung zur Unterstützung der TPS wird der *produktive Betriebsmittelbestand ebenfalls nicht berücksichtigt*, weswegen der Bestand manuell abgeglichen werden muss. *Bestandsmodifikationen* müssen ebenfalls manuell durchgeführt werden. Ebenso wie in der Kundenkontraktabwicklung wurde die

Funktionalität im Praxisprojekt durch eine eigenentwickelte Erweiterung der SAP R/3-Software unterstützt.

- Eine *integrierte Termin- und Kapazitätsplanung* für die Produktionsplanung und Instandhaltung existiert nicht. Die Abstimmung muss daher manuell erfolgen. Ein Vorschlag für eine entsprechende Implementierung liefert zum Beispiel [Eversheim & Grünewald 1992].
- *SAP R/3 unterstützt nicht die kurzfristige Steuerung*, weswegen ein separates Leitstandssystem genutzt werden sollte.

Trotz des Anpassungsbedarfs bietet die Verwendung von SAP R/3 gegenüber herkömmlichen Lösungen bei IT-Dienstleistern einige Vorteile, die den Einsatz der Software rechtfertigen. Bei der Betrachtung der bestehenden Softwarearchitekturen aus den Fallstudien (s. Kapitel 3) wird deutlich, dass die Unternehmen über eine Vielzahl von unterschiedlichen Tools verfügen. Diese vielfältigen Tools erschweren die einheitliche Sicht auf die Information in der Produktion. Eine Ausnahme bilden die kaufmännischen Bereiche dar, in denen sowohl bei der T-Systems als auch bei Swisscom IT Services schon heute SAP R/3 genutzt wird. Eine Unterstützung der operativen Planung und Steuerung von Bereitstellungs- und Betriebsaufträgen kann durch die vorhandenen Softwarelösungen bei beiden Unternehmen nicht geleistet werden. Die bestehenden Tools lassen sich vielmehr mit den MES aus der Industrie vergleichen. Sie könnten – analog wie in der Industrie – mit einem SAP R/3-System zur PPS der IT-Produktion verbunden werden.

Bereits innerhalb des durchgeführten Prototypen-Projekts wurde deutlich, dass die Realisierung eines ERP-Systems bei IT-Dienstleistern ein umfangreiches Projekt darstellt. Da das ERP-System quasi den Kernbereich des IT-Dienstleistern – seine Leistungserstellung – adressiert, gestaltet sich ein Umsetzungsprojekt ebenso kritisch wie komplex. Erfahrungen aus der Industrie bei der Umsetzung von ERP-Systemen zeigen, dass die Erschließung der Potentiale des ERP-Systems insbesondere von einem geeigneten Change Management abhängt [z. B. Aladwani 2001].

6 Zusammenfassung und Ausblick

6.1 Ergebnisse der Arbeit

Die vorliegende Arbeit beschreibt ein Konzept zur PPS der IT-Produktion. Sie stellt die Prozessebene mit Aufgaben, Prozessen und Datenstrukturen dar und greift dabei auf die existierenden Konzepte PPS und IPS zurück. Als weiteres Ergebnis zeigt sie die Möglichkeiten der Systemunterstützung des Konzepts mithilfe einer betriebswirtschaftlichen Standardsoftware auf.

Zu Beginn dieser Arbeit wurden zunächst die bestehenden Konzepte im Informationsmanagement zum operativen Management der IT-Produktion betrachtet. Sie befinden sich allesamt auf einem hohen Abstraktionsniveau und beschreiben Referenzmodelle (Aufgaben, Prozesse, Daten und Funktionen) nicht in ausreichendem Masse. Der Ansatz zur Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleister von ZARNEKOW [Zarnechow 2005] wurde jedoch als geeignetes Rahmenwerk für die Gestaltung eines neuen Konzepts identifiziert.

Im Gegensatz zum Informationsmanagement existieren in der Industrie schon seit einigen Jahrzehnten computergestützte Ansätze zum operativen Management der Produktion. Einfache Produktionsplanungs- und -steuerungssysteme werden bereits seit den 1960er-Jahren genutzt [Kurbel 2005, 1]. Ihnen konnten Vorteile nachgewiesen werden, wie die Verringerung der Fertigungskosten, die Senkung der Lagerbestände und die Verkürzung von Durchlaufzeiten [Kittel & Speith 1981; Matsui & Sato 2002]. Vergleichbar mit der PPS kann die IPS aus dem Bereich des Anlagenmanagements bewertet werden [Eversheim & Grünewald 1992]. Beide Ansätze wurden erfolgreich auf ihr Transferpotential für das operative Management der IT-Produktion untersucht und bilden die Grundlage für die entwickelte PPS der IT-Produktion.

Zum Verständnis des Managementgegenstands – der IT-Produktion – wurden zwei Praxisfallstudien untersucht. Sie können als repräsentative Beispiele für die Leistungserstellung bei denjenigen IT-Dienstleistern verstanden werden, die Leistungen zum Betrieb von Systemen anbieten. Innerhalb der Fallstudien wurden sowohl der Status quo des operativen Managements als auch die aktuellen Herausforderungen adressiert. Es wurde ersichtlich, dass auch in der Praxis bislang kein geeigneter computergestützter Ansatz zum Management der IT-Produktion existiert. Die Schwächen in der Praxis liegen insbesondere in der Durchgängigkeit der Planung zwischen mittel- und kurzfristiger Planungsebene, der kurzfristigen Planung und Steuerung der Prozesse in Systemtechnik und -betrieb und der fehlenden Koordination zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen. Letzteres wird allerdings zukünftig von besonderer Bedeutung sein, da IT-Dienstleistungen für den Betrieb zunehmend komplexer werden [Zarnechow et al. 2005a, 22]. Eine Voraussetzung für die Übertragung bestehender Konzepte besteht in der Generalisierung des Managementgegenstands. Zu diesem Zweck wurden die wichtigsten Managementobjekte der IT-Produktion auf Basis der Fallstudien und

der konzeptionellen Grundlagen definiert. Schliesslich erfolgt die Analyse der Problemfelder der IT-Produktion, aus denen Anforderungen für die Gestaltung der PPS abgeleitet werden. Die zentralen Problemfelder betreffen: Planungsunsicherheit (z. B. bedingt durch die Interaktion mit dem Benutzer), Komplexität (z. B. durch hohe Vielfalt an Dienstleistungen), Schwächen bei derzeitigen Managementansätzen (z. B. durch mangelnde kurzfristige Planung und Steuerung) sowie unzureichende Datenstrukturen und Tools für die Systemunterstützung (z. B. zu hohe Tool-Vielfalt).

Aus den Problemfeldern konnten die Anforderungen an die Gestaltung des Konzepts abgeleitet werden. Es wurden sechs Hauptanforderungen definiert: die Produktion von Fertigungsprodukten (d. h. Berücksichtigung der Spezifika von Betriebsdienstleistungen), Unterstützung der mittel- und kurzfristigen Planung und Steuerung, integrierte Betrachtung von Systemtechnik und -betrieb, Umgang mit zunehmender Komplexität der Fertigungsprodukte, Unterstützung der Produktion von Standardprodukten mit Varianten sowie eine durchgängige Unterstützung des Konzepts durch Informationssysteme. Das entwickelte Konzept beruht auf einem dezentralen PPS-Ansatz, der drei Bausteine unterscheidet:

- Die *Auftragsplanung und -steuerung* erlaubt sowohl die Koordination zwischen unterschiedlichen Produktionsbereichen wie Rechenzentrum, Netzmanagement und PC-Betreuung als auch die Planung und Steuerung innerhalb eines Produktionsbereichs. Sie ist für die Erstellung von Fertigungsprodukten verantwortlich.
- Für das Management des Betriebs wird die *Betriebsplanung und -steuerung* genutzt. Sie basiert auf der IPS und ermöglicht die Planung und Steuerung der Abwicklung von Betriebsaufträgen für Leistungen im Betrieb (z. B. Überwachung von Systemen).
- Die *Technikplanung und -steuerung* beruht auf der industriellen PPS und dient zur Bereitstellung von betriebsbereiten Systemen. Sie eröffnet die Planung und Steuerung von Bereitstellungsprozessen.

Zum Abschluss wurde das vorgeschlagene Konzept hinsichtlich seiner Unterstützung durch eine betriebswirtschaftliche Standardsoftware untersucht. Das SAP R/3-System wurde zu diesem Zweck genauer betrachtet, das unter anderem Funktionen für die industrielle PPS und die IPS bietet. Als Ergebnis wurde festgestellt, dass die Software zwar Defizite im Bereich der mittelfristigen Planung und kurzfristigen Steuerung besitzt. Durch Ergänzung zusätzlicher Module zum Ausgleich dieser Schwächen ermöglicht sie aber dennoch eine bessere Unterstützung des operativen Managements, als es heute in der Praxis bei IT-Dienstleistern in der Regel der Fall ist.

Mit dem vorliegenden Konzept sollte der Leser in der Lage sein, ein auf die Bedürfnisse des operativen Managements ausgerichtetes Instrument aufzubauen. Diese Arbeit liefert hierfür einen neuartigen Ansatz, der – nach Kenntnisstand des Autors – in dieser Durchgängigkeit bisher nicht existierte. Daraus folgt allerdings nicht, dass bestehende

Managementansätze und Softwaresysteme in der Praxis als überflüssig erachtet werden sollten. Das dargestellte Konzept stellt vielmehr eine Ergänzung zu existierenden Ansätzen wie ITIL dar, die den adressierten Problembereich ausklammern.

6.2 Einschränkungen und weiterer Forschungsbedarf

Zwar beruht diese Arbeit unter anderem auf einem Projekt, das zusammen mit einem IT-Dienstleister durchgeführt wurde, allerdings wurde eine frühe Version des Konzepts bisher lediglich in einem Software-Prototyp umgesetzt und positiv durch Experten bewertet. Diese Akzeptanz kann als erste Evaluierung im Sinne eines heuristischen Suchprozesses der gestaltungsorientierten Forschung verstanden werden (Hevner04). Das Vorgehen ersetzt allerdings nicht die Anwendung des Konzepts in einem praktischen Umfeld. Dieser Schritt könnte zum Beispiel in einem eingeschränkten Pilotumfeld durchgeführt werden. Die Ergebnisse aus der Anwendung liefern mit hoher Wahrscheinlichkeit Ansatzpunkte für Ergänzungen und Verbesserungen des Konzepts. Zusätzlich zur Anwendung in einem Produktionsumfeld ergeben sich weitere Ansatzpunkte für Forschungsarbeiten zur Erweiterung des Konzepts:

- *Integration von Workflow-Management:* Heute werden bei IT-Dienstleistern bereits Workflow-Managementsysteme zur Steuerung von verteilten Abläufen genutzt (s. Kapitel 3). Unter Workflow-Management wird die Steuerung von Geschäftsprozessen auf Basis von Prozessmodellen verstanden [Georgakopoulos et al. 1995]. Zwar erlaubt das Workflow-Management die Steuerung komplexer Prozessmodelle, jedoch wird die quantitative Planung physischer Ressourcen, wie Betriebsmittel und Personalbedarfe, bisher lediglich konzeptionell untersucht. Die physischen Ressourcen, die zur Abwicklung der Prozesse erforderlich sind, werden in der Regel einfach „als vorhanden“ angenommen [von Uthmann & Rosemann 1998, 9]. Das Workflow-Management bietet allerdings auch Vorteile, wie zum Beispiel die Definition von Rollen, die eine flexible Ressourcenzuweisung zur Laufzeit von Prozessen erlaubt [von Uthmann & Rosemann 1998, 11]. Da sich PPS- bzw. IPS-Systeme und Workflow-Managementsysteme gegenseitig ergänzen [Loos 1998, 83], besteht weiterer Forschungsbedarf in der Integration von Workflow-Management in das entwickelte Konzept.
- *Rückbau von Betriebsmitteln:* Im Bereich der Systemtechnik wurde in diesem Konzept nur die Bereitstellung von Betriebsmitteln betrachtet und der Rückbau von Betriebsmitteln explizit ausgeklammert. Beim Rückbau von Betriebsmitteln handelt es sich um eine Problemstellung, die mit dem Recycling von Sachgütern vergleichbar ist. Beim Recycling werden Materialien zerlegt und wiederverwendet. In diesem Forschungsbereich existieren bereits einige Arbeiten, welche die spezifischen Probleme in der Recyclingplanung und -steuerung betrachten [z. B. Rautenstrauch 1997; Huber 2001]. Die Arbeiten kommen zu dem Ergebnis, dass diese Aufgaben ebenfalls mit Standardsoftware-Systemen unterstützt werden können [Schultmann et al. 2002; Spengler et al. 2004]. Diese Modellierungen können eben-

falls in das vorgeschlagene Konzept integriert werden, um zum Beispiel die Planung und Steuerung der Ausserbetriebnahme und Wiederverwendung von Gütern zu ermöglichen.

- *Integration von Service Level Management:* Die Aufgaben des ‚Service-Level-Managements‘ bei IT-Dienstleistern umfassen die Verhandlung, Vereinbarung und Überwachung der SLA zwischen Kunde und Dienstleister [Böttcher 2008]. In diesem Konzept wurden die SLA als Vereinbarungen betrachtet, die innerhalb der PPS einzuhalten sind, wobei allerdings eine weitergehende Integration zwischen Service-Level-Management und PPS denkbar wäre. Zum Beispiel können Vereinbarungen über maximale Bereitstellungszeiten bereits bei der Disposition von Bereitstellungsaufträgen durch ein System berücksichtigt werden. Der transferorientierten Forschungsmethode dieser Arbeit folgend, können hierzu industrielle Ansätze zum Qualitätsmanagement (z. B. ‚Total Quality Management‘ [Creech 1994]) untersucht werden. Die Anwendung von Werkzeugen des Qualitätsmanagements, wie spezielle Prüfarbeitspläne zur Einhaltung von Qualitätsvorgaben [Kurbel 2005, 206], scheint sowohl in der Bereitstellung von Betriebsmitteln als auch im Betrieb sinnvoll. Für die Bereitstellungen können zum Beispiel Checklisten zur Gewährleistung der Qualität der Betriebsmittel verwendet werden, während im Betrieb zum Beispiel die Überprüfung einer Datensicherung erfolgen kann.
- *Berücksichtigung flexibler Personalkapazitäten:* In Anbetracht starker Auftragschwankungen und zunehmender Internationalisierung erweist sich der flexible Personaleinsatz bei IT-Dienstleistern von besonderer Bedeutung. Beispielsweise greift die Swisscom IT Services im Field-Service auf Zeitarbeitsfirmen zurück, um kurzfristig auf Auftragsschwankungen (z. B. Roll-Out-Projekte) reagieren zu können. Im Betrieb von Systemen für internationale Kunde werden bei T-Systems global verteilte Betriebsteams tätig, um einen 24-stündigen Betrieb zu gewährleisten. Bestehende PPS- bzw. IPS-Ansätze gehen von starren Personalkapazitäten aus und werden den dargestellten Beispielen nur unzureichend gerecht. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der Erweiterung des vorliegenden Konzepts um Ansätze zur PPS bei flexiblen Personalkapazitäten [Günther 1989].

6.3 Trends und Entwicklungen

These 1: Die Bedeutung der Betriebsplanung und -steuerung steigt, die der Technikplanung und -steuerung sinkt.

Ebenso wie in der IT-Produktion vollzog sich in der industriellen Produktion bereits vor Jahrzehnten ein Trend zur Automatisierung. Die zunehmende Automatisierung der Produktionsprozesse geht meist mit der Reduzierung der anteiligen Personalkosten der Produktion einher. Gleichzeitig wächst der relative Anteil der Instandhaltungskosten (inklusive Kosten für Instandhaltungspersonal) an den Herstellkosten eines Erzeugnisses. Eine Studie zum Verhältnis zwischen Instandhaltungskosten zu den übrigen Kos-

ten der Herstellung in Abhängigkeit von der Automatisierung der Produktionssysteme zeigt Abbildung 6-1.

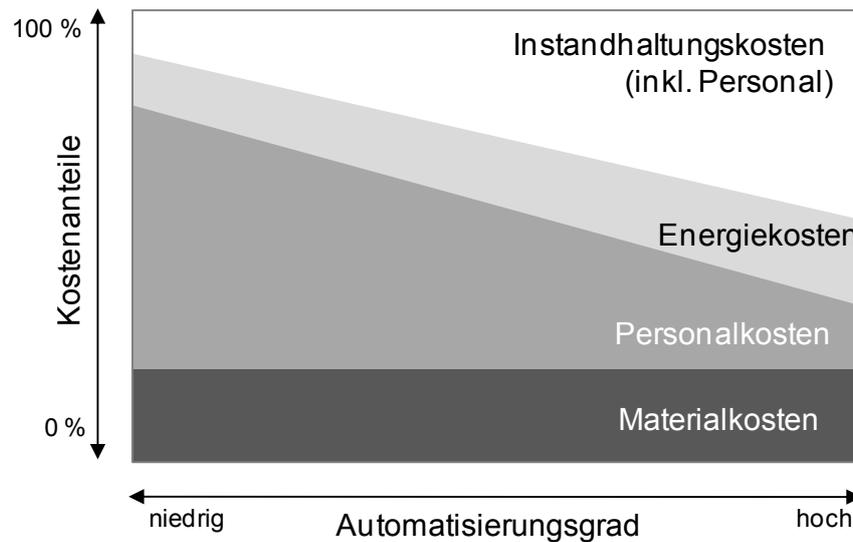


Abbildung 6-1: Zusammenhang zwischen Instandhaltungskosten und Automatisierungsgrad [van Laak 1983, 33]

Überträgt man diese Entwicklung auf die IT-Produktion von standardisierten Fertigungsprodukten, kann ebenfalls eine zunehmende Automatisierung festgestellt werden, die vor allem die Bereitstellungsprozesse von Betriebsmitteln betrifft. Wie in den Fallstudien dargestellt werden hierfür vielfach Skripte eingesetzt, um einzelne Arbeitsgänge zu automatisieren. Es sinkt dadurch langfristig die Bedeutung der Technikplanung und -steuerung, die für die Bereitstellungsprozesse der Systemtechnik verantwortlich ist. Im Gegenzug steigt aber der relative Anteil der Betriebskosten an den Herstellkosten von Fertigungsprodukten, wodurch die Bedeutung der Betriebsplanung und -steuerung zunimmt.

These 2: Die Bedeutung der mittelfristigen Prognose und kurzfristigen Ressourcenflexibilität bei IT-Dienstleistung steigt, da Tätigkeiten zunehmend an den Kunden bzw. Benutzer übertragen werden.

Eine spezifische Eigenschaft der Produktion von Dienstleistungen besteht in der Integration des externen Faktors in den Produktionsprozess. Der externe Faktor verhält sich allerdings unterschiedlich ‚aktiv‘, je nachdem, wie welche Aufgaben er innerhalb der Produktion übernimmt (Aktivitätsgrad des Nachfragers). Es wird davon ausgegangen, dass sich die Aktivitätsgrade von Nachfrage und Anbieter der Dienstleistung gegenseitig substituieren [Corsten & Gössinger 2007, 120]. Diesen Sachverhalt verdeutlicht Abbildung 6-2 am Beispiel eines Restaurantanbieters. Der Anbieter kann zwischen einer Externalisierungs- und Internalisierungsstrategie wählen. Bei der Externalisierungsstrategie werden Aktivitäten auf den Nachfrager der Dienstleistung verlagert. Im äussersten Fall muss sich der Nachfrager selbst bedienen und seine Speisen eigenständig zusammenstellen. Der Anbieter bereitet die Speisen dann lediglich zu. Entscheidet

sich der Anbieter für eine Internalisierungsstrategie, kann diese Wahl dazu führen, dass der Nachfrager lediglich bestellt und der Anbieter alle übrigen Aufgaben übernimmt [Meffert & Bruhn 2005, 55f.].

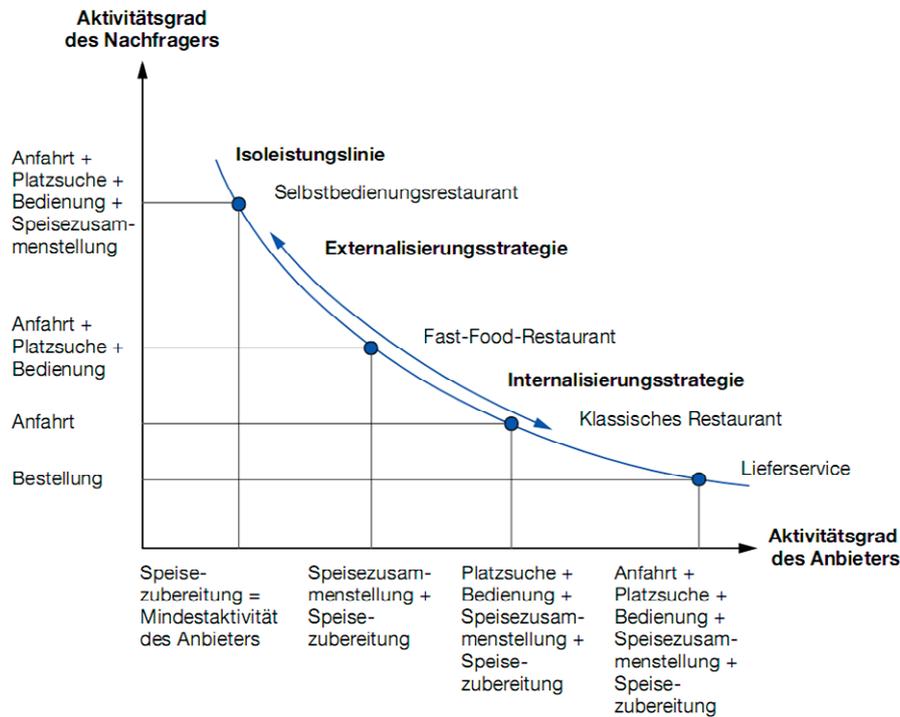


Abbildung 6-2: Einordnung von Restaurantanbietern auf der Isoleistungslinie [Meffert & Bruhn 2005, 53]

Der Trend zur Externalisierung von Aktivitäten standardisierter Dienstleistungen wird am Beispiel von ‚Self Service-Leistungen‘ wie Online-Banking, Geldautomaten oder dem Web Check-in bei Fluggesellschaften deutlich. Eine Hauptursache hierfür liegt im Kostendruck [Salomann 2008, 2]. Am Beispiel des Portals der Swisscom IT Services und des Portals der T-Systems wird deutlich, dass diese Entwicklung auch bei standardisierten Fertigungsprodukten Einzug hält. Während in der Vergangenheit der IT-Dienstleister zahlreiche Aktivitäten zur Leistungserstellung übernahm, können Endbenutzer zum Beispiel bei Swisscom IT-Services selbst Administrator Tätigkeiten ausführen (z. B. E-Mail-Konten verwalten). Die Integration des externen Faktors in die Produktion bedeutet eine Steigerung der Unsicherheit [Corsten & Gössinger 2007, 119], weswegen die Bedeutung der mittelfristigen Prognose und kurzfristigen Ressourcenflexibilität für die Planung und Steuerung der IT-Produktion steigt.

Anhang A. Gesprächsleitfaden für Fallstudiengespräche

A.1. Allgemeine Informationen/Unternehmen

A.1.1 Eckdaten des Unternehmens

1. Kurzer Überblick über die Unternehmenshistorie
2. Anzahl Mitarbeiter, Anzahl Kunden
3. Umsatz, Umsatzaufteilung, Gewinn
4. Organisationsstruktur
5. Leistungsportfolio des Unternehmens/Bereichs und Leistungsabnehmer
6. Problemstellungen/Herausforderungen des Unternehmens im Wettbewerb
 - a. Wie hat sich das Unternehmen/der Bereich Produktion strategisch positioniert?
 - b. Welche strategischen Ziele wurden ausgegeben (z. B. Grad der Standardisierung/Individualisierung, Projekt, Produkte)

A.1.2 Angaben zum Gesprächspartner:

1. Kontakt
 - a. Telefon
 - b. Email
2. Verantwortlichkeiten:
 - a. Kompetenzen
 - b. Unternehmenszugehörigkeit
 - c. Bisherige Aufgaben
3. Organisatorische Einbindung
 - a. Reporting an
 - b. Rolle

A.2. Produktion im Bereich

A.2.1 Grundsätzliche Informationen

1. Kurzüberblick der Leistungen
2. Anzahl Mitarbeiter
3. Organisationsstruktur (Bereiche, Standort, Fertigungstiefe)

A.2.2 Leistungen

1. Welche Leistungen werden im Bereich erbracht? (Beispiele)
2. In welchem Umfang können Leistungen an Kundenbedürfnisse angepasst werden (z. B. Konfiguration)?
3. Nennen Sie ein Beispiel für einen (modularen) Service!
 - a. Struktur
 - b. SLA, Rahmenvertrag
 - c. Abhängigkeiten (z. B. End-of-Lifecycle)

A.2.3 Involvierte Produktionsorganisation und Betriebsmittel

1. Welche Produktionsorganisation und Betriebsmittel sind zur Erbringung der Leistungen notwendig?
2. Welche Produktionsorganisation und Betriebsmittel besitzen sie selbst oder stammen von Dritten (Make-or-Buy)?
3. Welche Produktionsorganisation und Betriebsmittel sind standardisiert, welche kundenspezifisch?
4. Welche Produktionsorganisation und Betriebsmittel werden vom Kunden beigestellt?
5. Wie wird der Betriebsmittelbestand dokumentiert (z. B. CMDB)? Wie sieht die Dokumentationsstruktur aus?
6. Nennen Sie ein Beispiel für die Produktionsorganisation und Betriebsmittel (z. B. Infrastruktur)!

A.2.4 Produktionsprozesse

1. Welche Produktionsprozesse gibt es? (z. B. Bereitstellung, Wartung, Inspektion, Instandsetzung, Verbesserung, Abbau)
2. Welcher Anteil dieser Prozesse ist planbar?
3. Was sind die Auslöser für die Produktionsprozesse (z. B. Bestellportal, Störung, Scheduling)?
4. Welche Prozessvarianten existieren für die Produktionsprozesse?
5. Beschreiben Sie einen Beispielprozess!
 - a. Wie häufig wird der Prozess aufgerufen?
 - b. Welche Dauer hat der Prozess?
 - c. In welchem Umfang ist der Prozessinhalt im Vorfeld klar (d. h. Grad der Standardisierung)?
 - d. Welche Teile werden im Prozess spezifisch angepasst, welche sind kundenanonym?

A.3. Status Quo der Produktionsplanung und Steuerung

A.3.1 Wie erfolgt die derzeitige Produktionsplanung und Steuerung?

1. Findet eine Grobplanung auf Basis eines Absatzplans statt?
2. Existiert eine operative Planung im Rahmen der Auftragsabwicklung (Bedarfsermittlung, Terminierung)?
3. Existiert eine Projektplanung?
4. Wie erfolgt die Steuerung der Produktion (z. B. Reaktion auf Störungen, Überschreiten der Prozessdauer)?
5. Welche Potenziale sehen Sie in der derzeitigen Planung und Steuerung?

A.3.2 Mit welchen IT-Systemen/Tools wird die Planung und Steuerung unterstützt?

1. Wie sieht deren Systemarchitektur aus?
2. Welche Schnittstellen zwischen den Systemen gibt es?
3. Welche Potenziale sehen Sie in der Systemunterstützung der Planung und Steuerung?
4. Was sind geplante Weiterentwicklung an den Systemen?

A.4. Herausforderungen

A.4.1 Was sind die derzeit die wesentlichen Herausforderungen in der Produktion? (z. B. Auslastung, Kosten, Qualität, Technologiezyklen, Volumen, Datenbasis, Planung)

A.4.2 Welche Weiterentwicklungen (z. B. in Form von Projekten) werden derzeit durchgeführt bzw. sind geplant?

A.4.3 Wo sehen Sie das grösste Entwicklungspotenzial?

Anhang B. Ergänzungen zu den Fallstudien

Die nachfolgenden Gespräche bzw. analysierten Unterlagen wurden zur Erhebung der Fallstudien genutzt. Die Darstellung umfasst nicht die Gespräche und Unterlagen, die während des einjährigen Praxisprojektes bei der Alpha GmbH zur prototypischen Umsetzung des Konzeptes verwendet wurden.

B.1. Persönliche Gespräche

Unternehmen	Unternehmen	Funktion	Ort	Datum
T-Systems Enterprise Services	Peter Linnenberg	Head of SAP Services (west)	Stuttgart	05.09.2008
	Rainer Glaser	Head of Team SAP Services Architecture - Pilot Projects & Rollout	Stuttgart	05.09.2008
	Wolfgang Schaber	Senior SAP Architect	Stuttgart	05.09.2008
	Wolfgang Schaber	Senior SAP Architect	Berlin	20.03.2008
	Wolfgang Schaber	Senior SAP Architect	Leinfelden bzw. Stuttgart	29.11.2007
	Wolfgang Schaber	Senior SAP Architect	Königswusterhau- sen	04.10.2007
Swisscom IT Services	Michael Heinz	Head of Services & SLA Man- agement	Bern (Telefonkonferenz)	05.04.2007
	Markus Inauen	Head of Corporate Controlling	Zürich	20.09.2007
	Michael Heinz	Head of Service Delivery Office	Zürich	20.09.2007
	Torsten Dellmann	Head of Service Management Workplace	Zürich	20.09.2007
	Michael Heinz	Head of Service Delivery Office	Bern	10.10.2007
	Lucie von Allmen	Risk and Qualitymanagement	Bern	10.10.2007
	Torsten Dellmann	Head of Service Management Workplace	Bern	10.10.2007
	Markus Gerber	Vertrieb Workplace	Telefonat	17.10.2007
	Christian Bussard	Field Service	Telefonat	17.10.2007
	Ronnie Pfluger	Head of Product Management Workplace	Telefonat	17.10.2007
	Daniela Korenjak	Logistik	Telefonat	06.11.2007
	Nils David Fischer	User Services	Bern	06.11.2007
	Michael Heinz	Head of Service Delivery Office	Bern	13.11.2007
	Lucie von Allmen	Risk and Qualitymanagement	Bern	13.11.2007
	Torsten Dellmann	Head of Service Management Workplace	Bern	13.11.2007
	Michael Heinz	Head of Service Delivery Office	Bern	02.10.2008

Tabelle B-1: Übersicht der Fallstudieninterviews

B.2. Analyisierte Dokumente

Autor	Dokumenttyp	Dokument	Stand
T-Systems	Interne Präsentation	Dynamic SAP Services Technical Presentation	Februar 2008
T-Systems	Externe Präsentation	T-Systems Unternehmenspräsentation	Mai 2008
T-Systems	Internes Dokument	Service-Level Report (anonymisiert)	August 2008
T-Systems	Interne Präsentation	Funktionale Organisation der GDU SAP Services	06.08.2008
T-Systems	Internes Dokument	Organisationsstruktur der T-Systems	September 2008
Deutsche Telekom	Externes Dokument	Deutsche Telekom Geschäftsbericht 2007	Februar 2008
T-Systems	Internes Dokument	Betriebshandbuch und Arbeitsanweisungen (anonymisiert)	März 2005
T-Systems	Internes Dokument	Mittelfristige Planung der GDU SAP Services (anonymisiert)	September 2008
T-Systems	Internes Dokument	Delivery Order (anonymisiert)	Mai 2007
Swisscom IT Services	Interne Prozessbeschreibung	Prozessbeschreibung zur Laptop-Auslieferungsprozess	10.10.2007
Swisscom IT Services	Externe Präsentation	Managed Workplace Services	01.06.2007
Swisscom IT Services	Organigramm	Organisationsstruktur der Swisscom IT Services	06.10.2008
Swisscom IT Services	Unternehmensüberblick	Facts & Figures	07.07.2008
Swisscom IT Services	Geschäftsbericht Swisscom	Geschäftsbericht 2007	31.12.2007
Swisscom IT Services	Externe Leistungsbeschreibung	Beschreibungen und Service Level Agreements für alle Services im Bereich Managed Workplace Services	01.03.2008
Swisscom IT Services	Internes Dokument	Tool-Architektur	19.01.2007

Tabelle B-2: Übersicht der für die Fallstudien analysierten Dokumente

Literaturverzeichnis

[Adam 1992]

Adam, D.: Aufbau und Eignung klassischer PPS-Systeme. In: Adam, D. (Hrsg.): Fertigungssteuerung. SzU38/39, Wiesbaden 1992, S. 9-25.

[Adam 1998]

Adam, D.: Produktionsmanagement. 9. Aufl., Gabler Verlag, Wiesbaden 1998.

[Aladwani 2001]

Aladwani, A. M.: Change management strategies for successful ERP implementation. In: Business Process Management Journal 7 (2001) 3, S. 266-275.

[Balzert 2000]

Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik. 2. Aufl., Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2000.

[Bandow 2008]

Bandow, G.: Instandhaltungslogistik. In: Arnold, D. et al. (Hrsg.): Handbuch Logistik. 3. Aufl., Springer, Berlin et al. 2008, S. 534-547.

[Bäurer & Wagenseil 2002]

Bäurer, H.; Wagenseil, S.: Mit Variantenmanagement den Überblick behalten. In: PPS Management 7 (2002) 1, S. 32-34.

[Bayer 2008]

Bayer, M.: SAP kauft Visiprise (07.06.2008). http://www.computerwoche.de/knowledge_center/erp/1866806/, Abruf am 03.03.2009.

[Becker et al. 2002a]

Becker, J.; Algermissen, L.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.: Referenzmodellierung. In: Das Wirtschaftsstudium (WISU) (2002a) 11, S. 1392-1395.

[Becker et al. 2002b]

Becker, J.; Delfmann, P.; Knackstedt, R.; Kuropka, D.: Konfigurative Referenzmodellierung. In: Becker, Jörg; Knackstedt, Ralf (Hrsg.): Wissensmanagement mit Referenzmodellen. Physica, Heidelberg 2002b, S. 25-144.

[Becker & Neumann 2006]

Becker, J.; Neumann, S.: Referenzmodelle für Workflow-Applikationen in technischen Dienstleistungen. In: Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering. Springer, Berlin et al. 2006, S. 623-647.

[Becker & Rosemann 1993]

Becker, J.; Rosemann, M.: Logistik und CIM die effiziente Material- und Informationsflussgestaltung im Industrieunternehmen. Springer, Berlin et al. 1993.

[Becker & Schütte 2004]

Becker, J.; Schütte, R.: Handelsinformationssysteme. 2. Aufl., Redline Wirtschaft, Frankfurt am Main 2004.

[Benbasat et al. 1987]

Benbasat, I.; Goldstein, D. K.; Mead, M.: The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. In: MIS Quarterly 11 (1987) 3, S. 369-386.

[Benbasat & Zmud 1999]

Benbasat, I.; Zmud, R. W.: Empirical Research in Information Systems: The Practice of Relevance. In: MIS Quarterly 23 (1999) 1, S. 3-16.

[Bertleff 2001]

Bertleff, C.: Einführung einer IT-Leistungsverrechnung zur Unterstützung des strategischen IT-Controllings. In: Heilmann, Heidi (Hrsg.): Strategisches IT-Controlling. d.punkt verlag 2001, S. 57-66.

[Bieger 2002]

Bieger, T.: Dienstleistungsmanagement Einführung in Strategien und Prozesse bei persönlichen Dienstleistungen mit Fallstudien verschiedener Praktiker. 3. Aufl., Haupt, Bern 2002.

[Böhmann 2004]

Böhmann, T.: Modularisierung von IT-Dienstleistungen. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden 2004.

[Böhmann et al. 2005]

Böhmann, T.; Gottwald, R.; Krcmar, H.: Towards mass-customized IT services: Assessing a method for identifying reusable service modules and its implication for IT service management. In: Proceedings of the Eleventh Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2005), Omaha, Nebraska 2005.

[Böhmann & Krcmar 2004]

Böhmann, T.; Krcmar, H.: Grundlagen und Entwicklungstrends im IT-Servicemanagement. In: HMD - Praxis Der Wirtschaftsinformatik 237 (2004), S. 7-21.

[Böttcher 2008]

Böttcher, R.: IT-Servicemanagement mit ITIL V3. Heise, Hannover 2008.

[Brandl et al. 2007]

Brandl, R.; Bichler, M.; Ströbel, M.: Cost Accounting for Shared IT Infrastructures - Estimating Resource Utilization in Distributed IT Architectures. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 29 (2007) 2, S. 83-94.

[Brenner et al. 2006]

Brenner, M.; Garschhammer, M.; Hegering, H.-G.: When Infrastructure Management Just Won't Do: The Trend Towards Organizational IT Service Management. In: Kern, Hegering, Brügge (Hrsg.): Managing Development and Application of Digital Technologies. 1. Aufl., Springer, Berlin et al. 2006, S. 131-146.

[Brenner 1994]

Brenner, W.: Grundzüge des Informationsmanagements. Springer, Berlin et al. 1994.

[Brogli 1996]

Brogli, M.: Steigerung der Performance von Informatikprozessen: Führungsgrößen, Leistungsmessung und Effizienz im IT-Bereich. Vieweg, Braunschweig 1996.

[Buchsein et al. 2008]

Buchsein, R.; Victor, F.; Günther, H.; Machmeier, V.: IT-Management mit V3: Strategien, Kennzahlen, Umsetzung. 2. Aufl., Vieweg+Teubner 2008.

[Buck-Emden & Galimow 1996]

Buck-Emden, R.; Galimow, J.: Die Client / Server-Technologie des SAP-Systems R/3: Basis für betriebswirtschaftliche Standardanwendungen. Addison-Wesley, München 1996.

[Burr 2003]

Burr, W.: Service-Level-Agreements: Arten, Funktionen und strategische Bedeutung. In: Bernhard, M.G. et al. (Hrsg.): Praxishandbuch Service-Level-Management: Die IT als Dienstleistung organisieren. Symposium, Düsseldorf 2003, S. 33-44.

[CapGemini 2007]

CapGemini: Studie IT-Trends 2007. CapGemini, Berlin 2007.

[Corsten & Gössinger 2007]

Corsten, H.; Gössinger, R.: Dienstleistungsmanagement. 5. Aufl., R. Oldenbourg Verlag, München 2007.

[Corsten & Stuhlmann 2001]

Corsten, H.; Stuhlmann, S.: Kapazitätsplanung in Dienstleistungsunternehmen. In: Bruhn, M.; Meffert, H. (Hrsg.): Handbuch Dienstleistungsmanagement. 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2001, S. 179-191.

[Creech 1994]

Creech, B.: The five pillars of TQM how to make Total Quality Management work for you. Dutton, New York, NY 1994.

[Dickersbach et al. 2006]

Dickersbach, J.; Keller, G.; Weihrauch, K.: Produktionsplanung und -steuerung mit SAP: Umfassendes Handbuch zur Diskreten Fertigung mit SAP PP. 2. Aufl., Galileo, Bonn 2006.

[DIN EN 31051 2001]

DIN EN 31051: Begriffe der Instandhaltung. 2001.

[Domschke et al. 1997]

Domschke, W.; Scholl, A.; Voss, S.: Produktionsplanung. Springer, Berlin et al. 1997.

[Dous 2007]

Dous, M.: Kundenbeziehungsmanagement für interne IT-Dienstleister: strategischer Rahmen, Prozessgestaltung und Optionen für Systemunterstützung. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2007.

[Dumke 2003]

Dumke, R.: Software-Engineering eine Einführung für Informatiker und Ingenieure: Systeme, Erfahrungen, Methoden, Tools. 4. Aufl., Vieweg, Braunschweig 2003.

[Ebel 2008]

Ebel, N.: ITIL V3 Basis-Zertifizierung. Addison-Wesley, München 2008.

[Eisenhardt 1989]

Eisenhardt, K. M.: Building Theories from Case Study Research. In: Academy of Management Review 14 (1989) 4, S. 532-550.

[Eisenhardt & Graebner 2007]

Eisenhardt, K. M.; Graebner, M. E.: Theory Building from Cases: Opportunities and Challenges. In: Academy of Management Journal 50 (2007) 1, S. 25-32.

[EITO 2007]

EITO: European Information Technology Observatory 2007. European Information Technology Observatory - European Economic Interest Grouping, Frankfurt 2007.

[Eversheim & Grünewald 1992]

Eversheim, W.; Grünewald, C.: Integration von Instandhaltungsplanung und -steuerung und Produktionsplanung und -steuerung. In: CIM Management 8 (1992) 5, S. 50-56.

[Fabri 1986]

Fabri, S.: Grundsätze ordnungsmässiger Bilanzierung entgeltlicher Nutzungsverhältnisse, Reihe Steuer, Wirtschaft und Recht; Bd. 16. Eul, Bergisch Gladbach 1986.

[Fandel & Blaga 2004]

Fandel, G.; Blaga, S.: Aktivitätsanalytische Überlegungen zu einer Theorie der Dienstleistungsproduktion. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft Ergänzungsheft 1 (2004), S. 1-21.

[Felfernig et al. 2007]

Felfernig, A.; Isak, K.; Kreutler, G.; Kruggel, T.; Teppan, E.: Knowledge representations for the interactive selling of financial services. In: Information Systems and E-Business Management 5 (2007) 2, S. 143-166.

[Fettke & Loos 2004]

Fettke, P.; Loos, P.: Referenzmodellierungsforschung. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 46 (2004) 5, S. 331-340.

[Fleisch 2001]

Fleisch, E.: Das Netzwerkunternehmen. Strategien und Prozesse zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit in der "Networked Economy". Springer, Berlin et al. 2001.

[Fürer 1994]

Fürer, P. J.: Prozesse und EDV-Kostenverrechnung. Paul Haupt, Bern 1994.

[Georgakopoulos et al. 1995]

Georgakopoulos, D.; Hornick, M.; Sheth, A.: An Overview of Workflow Management: From Process Modeling to Workflow Automation Infrastructure. . In: Distributed and Parallel Databases 3 (1995) 2, S. 119-153.

[Gericke 1992]

Gericke, E.: Zuverlässigkeitstechnik als Grundlage für eine systematische Instandhaltung. In: Warnecke, H.J. (Hrsg.): Handbuch Instandhaltung. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1992, S. 119-144.

[Glaser et al. 1992]

Glaser, H.; Geiger, W.; Rohde, V.: PPS - Produktionsplanung und -steuerung. Grundlagen - Konzept - Anwendungen. 2. Aufl., Gabler, Wiesbaden 1992.

[Günther 1989]

Günther, H.-O.: Produktionsplanung bei flexibler Personalkapazität. C.E. Poeschel, Stuttgart 1989.

[Gutenberg 1983]

Gutenberg: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. I, Die Produktion. 24. Aufl., Berlin 1983.

[Hackstein 1989]

Hackstein, R.: Produktionsplanung und -steuerung (PPS). Ein Handbuch für die Betriebspraxis. 2. Aufl., VDI-Verlag 1989.

[Hackstein & Klein 1987]

Hackstein, R.; Klein, T.: Informationswesen in der Instandhaltung. In: FB/IE Zeitschrift für Betriebsführung und Industrial Engineering 36 (1987) 5, S. 241-245.

[Hackstein & Sent 1992]

Hackstein, R.; Sent, B.: Arbeitsvorbereitung in der Instandhaltung. In: Warn-ecke, Hans-Jürgen (Hrsg.): Handbuch Instandhaltung. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1992, S. 391-420.

[Hansen & Neumann 2001]

Hansen, H. R.; Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik I Grundlagen betrieblicher Informationsverarbeitung. 8. Aufl., Lucius und Lucius, Stuttgart 2001.

[Hansen & Neumann 2005]

Hansen, H. R.; Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik I Grundlagen und Anwendungen. 9. Aufl., Lucius & Lucius, Stuttgart 2005.

[Hansmann & Neumann 2005]

Hansmann, H.; Neumann, S.: Prozessorientierte Einführung von ERP-Systemen. In: Becker, Jörg et al. (Hrsg.): Prozessmanagement ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung. Springer, Berlin et al. 2005.

[Hansmann 1994]

Hansmann, K.-W.: Industrielles Management. 4. Aufl., München 1994.

[Heinrich & Lehner 2005]

Heinrich, L. J.; Lehner, F.: Informationsmanagement. 8. Aufl., Oldenbourg, München 2005.

[Hochstein & Hunziker 2003]

Hochstein, A.; Hunziker, A.: Serviceorientierte Referenzmodelle des IT-Managements. In: HMD - Praxis Der Wirtschaftsinformatik 232 (2003), S. 46-56.

[Hochstein et al. 2004]

Hochstein, A.; Zarnekow, R.; Brenner, W.: ITIL als Common-Practice-Referenzmodell für das IT-Service-Management: Formale Beurteilung und Implikationen für die Praxis. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 46 (2004) 5, S. 382-389.

[Höck 2005]

Höck, M.: Dienstleistungsmanagement aus produktionswirtschaftlicher Sicht. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden 2005.

[Hoitsch & Lingnau 1992]

Hoitsch, H.-J.; Lingnau, V.: Neue Ansätze der Fertigungssteuerung. In: WISU 21 (1992) 4, S. 41-44.

[Hopp & Spearman 1996]

Hopp, W. J.; Spearman, M. L.: Factory physics: Foundations of Manufacturing. Irwin, Chicago 1996.

[Horton 1981]

Horton, F. W.: The Information Management Workbook: IRM made simple. Information Management Press, Washington D.C. 1981.

[Huber 2001]

Huber, A.: Demontageplanung und -steuerung – Planung und Steuerung industrieller Demontageprozesse mit PPS-Systemen. Dissertation, Universität Magdeburg, Magdeburg 2001.

[IT Governance Institute 2008]

IT Governance Institute: Control Objectives for Information and Related Technology (CobIT). 2008.

[Jahn et al. 2002]

Jahn, H. C.; Meyer, T. D.; al-Ani, A.; Ackermann, W.; Bechmann, T.; El Hage, B.: Informationstechnologie als Wettbewerbsfaktor. Studie Accenture und Universität St.Gallen. 2002.

[Jung 2006]

Jung, H.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 10. Aufl., Oldenbourg, München 2006.

[Kaiser & Friedrich 1997]

Kaiser, H.; Friedrich, M.: Integrierte Standard-PPS-Systeme - Technologische Innovation contra Funktionalität. In: Planung & Produktion 45 (1997) 12, S. 12-18.

[Kern 1990]

Kern, W.: Industrielle Produktionswirtschaft. 4. Aufl., Poeschel Verlag, Stuttgart 1990.

[Kiener et al. 2006]

Kiener, S.; Maier-Scheubeck, N.; Obermaier, R.; Weiß, M.: Produktions-Management: Grundlagen der Produktionsplanung und-steuerung. 6. Aufl., Oldenbourg, München 2006.

[Kimms 1998]

Kimms, A.: Ablauforganisation bei Serienproduktion in Fließfertigungssystemen. In: ZfbF 50 (1998) 7-8, S. 641-655.

[Kittel & Speith 1981]

Kittel, T.; Speith, G.: Wirtschaftlichkeit von Planungs- und Steuerungssystemen in der Produktion. In: Online 19 (1981) 11, S. 888-893.

[Klein et al. 2003]

Klein, T.; Mehla, J. I.; Wimmer, A.: Effizienzgewinne durch innovative Produktmodellierung. In: Die Bank 3 (2003), S. 196-201.

[Klein 1988]

Klein, W.: Informationswesen in der Instandhaltung. Springer, Berlin et al. 1988.

[Knolmayer 1985]

Knolmayer, G.: Ein Vergleich von 30 "praxisnahen" Lagerhaltungsheuristiken. In: Ohse, D. et al. (Hrsg.): Operations Research Proceedings 1984. Springer, Berlin et al. 1985, S. 223-230.

[Kraus 1981]

Kraus, T.: Organisation der Instandhaltung - Aufbauorganisation - Ablauforganisation. In: Warnecke, H.-J. (Hrsg.): Instandhaltung - Grundlagen. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1981, S. 343-383.

[Krcmar 2005]

Krcmar, H.: Informationsmanagement. 4. Aufl., Springer, Berlin et al. 2005.

[Krüger 1995]

Krüger, H.-G.: Anlagenmanagement. Technik, Betriebswirtschaft und Organisation. Springer, Berlin et al. 1995.

[Kuppinger & Gerster 2004]

Kuppinger, R.; Gerster, P.: Dezentrales Produktionsmanagement bei der Hainbuch GmbH. In: PPS Management 9 (2004) 2, S. 53-55.

[Kurbel 1988]

Kurbel, K.: PPS-System. In: Wirtschafts-Lexikon, Gabler (Hrsg.). 12. Aufl., 1988, S. 948-954.

[Kurbel 2005]

Kurbel, K.: Produktionsplanung und Produktionssteuerung im Enterprise Resource Planning und Supply Chain Management. 6. Aufl., Oldenbourg, München 2005.

[Lainhart Iv 2000]

Lainhart Iv, J. W.: COBIT: A Methodology for Managing and Controlling Information and Information Technology Risks and Vulnerabilities. In: Journal of Information Systems 14 (2000) 1, S. 21-25.

[Leist & Winter 1994]

Leist, S.; Winter, R.: Konfiguration von Versicherungsleistungen. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 36 (1994) 1, S. 45-56.

[Leist & Winter 1998]

Leist, S.; Winter, R.: Nutzung generischer Produktmodelle im Finanzdienstleistungsbereich am Beispiel des Ergebniscontrolling. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 40 (1998) 4, S. 281-289.

[Lewandowski & Mann 2000]

Lewandowski, W.; Mann, H.: Erfolgreiches Outsourcing - Eine gute Prozesssteuerung ist die halbe Miete In: Bernhard, M.G. et al. (Hrsg.): Service-Level-Management in der IT. Symposium, Düsseldorf 2000, S. 215-234.

[Loos 1997]

Loos, P.: Produktionslogistik in der chemischen Industrie. Gabler, Wiesbaden 1997.

[Loos 1998]

Loos, P.: Einsatzpotentiale und Systemarchitektur einer workflow-gestützten PPS. In: Paul, H.; Maucher, I. (Hrsg.): Integration von Mensch, Organisation und Technik. Institut Arbeit und Technik, Gelsenkirchen 1998, S. 83-96.

[Luczak et al. 1999]

Luczak, H.; Kallenberg, R.; Kahl, R.: Integration von Fertigung und Instandhaltung: Entscheidungsunterstützungssystem zur integrierten Auftragsplanung und -steuerung. In: Industrie Management 15 (1999) 2, S. 17-21.

[Maassen et al. 2006]

Maassen, A.; Schoenen, M.; Frick, D.; Gadatsch, A.: Grundkurs SAP R/3 Lern- und Arbeitsbuch mit durchgehendem Fallbeispiel, Konzepte, Vorgehensweisen und Zusammenhänge mit Geschäftsprozessen. 4. Aufl., Vieweg, Wiesbaden 2006.

[Männel 1990]

Männel, W.: DV-Unterstützung zur Optimierung von Instandhaltung und Anlagewirtschaft. In: QZ 35 (1990) 3, S. 157-162.

[Männel 1991]

Männel, W.: Softwaresysteme für die Instandhaltung - Module, Grundfunktionen und Marktüberblick. In: CIM Management 7 (1991) 2, S. 4-14.

[Materna 2008]

Materna: IT-Service-Management Executive-Befragung 2008. 2008.

[Matsui & Sato 2002]

Matsui, Y.; Sato, O.: An International Comparison Study on Benefits of Production Information Systems. In: International Journal of Operations and Quantitative Management 8 (2002) 3, S. 191-214.

[Matyas 2008]

Matyas, K.: Taschenbuch Instandhaltungslogistik - Qualität und Produktivität steigern. 3. Aufl., Hanser, München/Wien 2008.

[Mayerl 2001]

Mayerl, C.: Eine integrierte Dienstmanagement-Architektur für die qualitätsgesicherte Bereitstellung von Netz- und Systemdiensten. Dissertation, Universität Karlsruhe; Shaker-Verlag, Aachen 2001.

[McKinsey & Company 2008]

McKinsey & Company: Revolutionizing Data Center Efficiency. 2008.

[Meffert & Bruhn 2005]

Meffert, H.; Bruhn, M.: Dienstleistungsmarketing Grundlagen - Konzepte - Methoden ; mit Fallstudien. 4. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2005.

[Menascé et al. 1994]

Menascé, D. A.; Almeida, V. A. F.; Dowdy, L. W.: Capacity Planning and Performance Modeling - From Mainframes to Client-Server Systems. 1. Aufl., 1994.

[Mertens 2007]

Mertens, P.: Integrierte Informationsverarbeitung 1: Operative Systeme in der Industrie. 16. Aufl., Gabler, Wiesbaden 2007.

[Mertins & Neubauer 1994]

Mertins, K.; Neubauer, G.: Steuerung. In: Spur, G.; Stöferle, T. (Hrsg.): Handbuch Fertigungstechnik - Band 6: Fabrikbetrieb. Hanser, München 1994, S. 164-197.

[Miles & Huberman 1994]

Miles, M. B.; Huberman, A. M.: Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook. 2. Aufl., Sage Publications, Thousand Oaks 1994.

[Moll 1994]

Moll, K.-R.: Informatik-Management. Springer, Berlin et al. 1994.

[Moosburger 1999]

Moosburger, J.: SAP R/3. Instandhaltung und Customer Service. Prentice Hall, München 1999.

[Natt 2005]

Natt, K.: Management unseres Herzstücks: das Rechenzentrum. In: Voigt, Bernd; Linke, Markus (Hrsg.): Der Erfolg eines Systemhauses. Zehn Jahre Lufthansa Systems. Physica, Heidelberg 2005, S. 173-185.

[Nedess & Käselau 1998]

Nedess, C.; Käselau, J.: PPS in dezentralen Produktionsstrukturen. In: Luczak, H.; Eversheim, W. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. 1. Aufl., Springer, Berlin et al. 1998, S. 458-491.

[Nicolai et al. 1998]

Nicolai, H.; Schotten, M.; Much, D.: Aufgabe. In: Luczak, H.; Eversheim, W. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. Springer, Berlin et al. 1998, S. 29-74.

[Niessink et al. 2005]

Niessink, F.; Clerc, V.; Tijdkink, T.: The IT Service Capability Maturity Model. <http://itservicecmm.googlepages.com/itscmm-1.0rc1.pdf>, Abruf am 03.03.2009.

[o.V. 2007]

o.V.: SAP, Microsoft, Infor, Sage und Oracle sind die Top-Five im ERP-Geschäft (25.07.2007). http://www.computerwoche.de/knowledge_center/enterprise_resource_planning/596904/, Abruf am 03.03.2009.

[OGC 2007a]

OGC: ITIL - Service Design. TSO, London 2007a.

[OGC 2007b]

OGC: ITIL - Service Operation. TSO, London 2007b.

[Österle et al. 1992]

Österle, H.; Brenner, W.; Hilbers, K.: Unternehmensführung und Informationssystem - Der Ansatz des St. Galler Informationssystem-Managements. 2. Aufl., Teubner, Stuttgart 1992.

[Phillipson & Schotten 1998]

Phillipson, C.; Schotten, M.: Daten. In: Luczak, H.; Eversheim, W. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. 1. Aufl., Springer, Berlin et al. 1998, S. 219-260.

[Quinlan 1988]

Quinlan, T. A.: EDP Cost Accounting. John Wiley & Sons, New York 1988.

[Ramsauer 1997]

Ramsauer, C.: Dezentrale PPS-Systeme - Neue Strukturen bei hoher Innovationsdynamik. Gabler, Wiesbaden 1997.

[Rasch 2000]

Rasch, A. A.: Erfolgspotential Instandhaltung: Theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements. Erich Schmidt, Berlin 2000.

[Rautenstrauch 1997]

Rautenstrauch, C.: Fachkonzept für ein integriertes Produktions-, Recyclingplanungs- und Steuerungssystem (PRPS-System). Walter de Gruyter, Berlin et. al 1997.

[REFA 1985a]

REFA: Methodenlehre der Planung und Steuerung: Band 1. . 4. Aufl., München 1985a.

[REFA 1985b]

REFA: Methodenlehre der Planung und Steuerung: Band 2. . 4. Aufl., München 1985b.

[Reiter 1998]

Reiter, C.: Toolbasierte Referenzmodellierung - State-of-the-Art und Entwicklungstrends. In: Becker, J. et al. (Hrsg.): Referenzmodellierung. State-of-the-Art und Entwicklungsperspektiven. Physica, Heidelberg 1998, S. 45-68.

[Riempp 2004]

Riempp, G.: Integrierte Wissensmanagement-Systeme - Architektur und praktische Anwendung. Springer, Berlin et al. 2004.

[Roesch et al. 1999]

Roesch, M.; Rammelt, F.-M.; Tomalla, A.: Aufbau eines Instandhaltungs-Management-Systems (IMS) und Einführung von SAP-R/3-PM. In: Industrie Management 02 (1999).

[Roschmann 1990]

Roschmann, K.: Stand und Entwicklungstendenzen der Betriebsdatenerfassung im CIM-Konzept. In: Krallmann, H. et al. (Hrsg.): CIM - Expertenwissen für die Praxis. München-Wien 1990, S. 167-178.

[Roth 2008]

Roth, F.: Die Grenzen klassischer ERP-Systeme. In: Jacob, Olaf (Hrsg.): ERP Value: Signifikante Vorteile mit ERP-Systemen. Springer, Berlin et al. 2008.

[Rüffer 1999]

Rüffer, T.: Referenzgeschäftsprozessmodellierung eines Lebensversicherungsunternehmens. In: Modellierung betrieblicher Informationssysteme - Proceedings der MobIS-Fachtagung 1999, Bamberg 1999.

[Salomann 2008]

Salomann, H.: Internet Self-Service in Kundenbeziehungen: Gestaltungselemente, Prozessarchitektur und Fallstudien aus der Finanzdienstleistungsbranche. Gabler, Wiesbaden 2008.

[SAP AG 1994]

SAP AG (Hrsg.): Software-Architektur. Funktionen im Detail. System R/3., Walldorf 1994.

[SAP AG 2002]

SAP AG: Ausbau der Netzinfrastruktur zuverlässig planen. http://www.sap.com/germany/media/Telekom_50055914.pdf, Abruf am 03.03.2009.

[SAP AG 2004]

SAP AG: Documentation for SAP R/3 and R/3 Enterprise 4.70. <http://help.sap.com/content/documentation/r3/index.htm>, Abruf am 03.03.2009.

[Scheeg & Pilgram 2004]

Scheeg, J.; Pilgram, U.: Integriertes Kostenmanagement für IT-Produkte. In: Zarnekow, R. et al. (Hrsg.): Informationsmanagement: Konzepte und Strategien für die Praxis. dpunkt, Heidelberg 2004, S. 225-238.

[Scheer 1987]

Scheer, A.-W.: CIM - Computer Integrated Manufacturing: Der computergesteuerte Industriebetrieb. 1. Aufl., Springer, Berlin et al. 1987.

[Scheer 1997]

Scheer, A.-W.: Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse. Springer, Berlin et al. 1997.

[Scheer 2004]

Scheer, A.-W.: Ordnung ist das halbe Leben. In: Information Management & Consulting 19 (2004) 1, S. 3.

[Scheer et al. 2007]

Scheer, A.-W.; Jost, W.; Güngöz, Ö.: A Reference Model for Industrial Enterprises. In: Fettke, P., Loos, P. (Hrsg.): Reference Modeling for Business Systems Analysis. 1. Aufl., Idea Group, London 2007, S. 161-181.

[Schenk & Glistau 1996]

Schenk, M.; Glistau, E.: Nutzung moderner Logistikkonzepte zur Modellierung und Fertigungssteuerung von Prozessen mit vorab nicht determinierten Bedarfs- und Leistungskenngrößen. Abschlußbericht an die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Institut für Arbeitswissenschaft, Fabrikautomatisierung und Fabrikbetrieb/Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung, Magdeburg 1996.

[Schlagheck 2000]

Schlagheck, B.: Objektorientierte Referenzmodelle für das Prozess- und Projektcontrolling: Grundlagen - Konstruktion - Anwendungsmöglichkeiten. Gabler, Wiesbaden 2000.

[Schmitz 2005]

Schmitz, L.: Rechenleistung aus dem großen Topf. In: Computerwoche 4 (2005), S. 16.

[Schneeweiß 1992]

Schneeweiß, C. (Hrsg.): Kapazitätsorientiertes Arbeitszeitmanagement 1. Aufl., Physica, Heidelberg 1992.

[Schönsleben 2007]

Schönsleben, P.: Integrales Logistikmanagement - Operations und Supply Chain Management in umfassenden Wertschöpfungsnetzwerken. 5. Aufl., Springer, Berlin et al. 2007.

[Schophaus et al. 2003]

Schophaus, M.; Dienel, H.-L.; von Braun, C.-F.: Von Brücken und Einbahnstrassen: Aufgaben für das Kooperationsmanagement interdisziplinärer Forschung. Technische Universität Berlin, Zentrum Technik und Gesellschaft, Berlin 2003.

[Schotten 1998]

Schotten, M.: Aachener PPS-Modell. In: Luczak, H.; Eversheim, W. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. 1. Aufl., Springer, Berlin et al. 1998, S. 9-28.

[Schrey 2000]

Schrey, J.: Ein Wegweiser für effektive vertragliche Regelungen - Fehlende gesetzliche Regelungen erfordern Absprachen. In: Bernhard, M.G. et al. (Hrsg.): Service-Level-Management in der IT. Symposium, Düsseldorf 2000, S. 153-172.

[Schuh 2006]

Schuh, G. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. 3. Aufl., Springer, Berlin et al. 2006.

[Schuh & Gierth 2006]

Schuh, G.; Gierth, A.: Aachener PPS-Modell. In: Schuh, G. (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung. 3. Aufl., Springer, Berlin et al. 2006, S. 11-27.

[Schuh et al. 2006]

Schuh, G.; Gierth, A.; Schiegg, P.: Prozessarchitektur. In: Schuh, Günther (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung - Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. Springer Verlag, Berlin et al. 2006, S. 81-107.

[Schuh & Roesgen 2006]

Schuh, G.; Roesgen, R.: Aufgaben. In: Schuh, Günther (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung - Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. Springer Verlag, Berlin et al. 2006, S. 28-80.

[Schuh & Schmidt 2006]

Schuh, G.; Schmidt, C.: Prozesse. In: Schuh, Günther (Hrsg.): Produktionsplanung und -steuerung - Grundlagen, Gestaltung und Konzepte. Springer Verlag, Berlin et al. 2006, S. 108-194.

[Schuh & Stich 2007]

Schuh, G.; Stich, V. (Hrsg.): Aachener Marktspiegel Business Software ERP/PPS 2007/2008. 4. Aufl., Trovarit AG, Aachen 2007.

[Schultmann et al. 2002]

Schultmann, F.; Fröhling, M.; Renz, O.: Demontageplanung und -steuerung mit Enterprise-Resource- und Advanced-Planning-Systemen. In: WIRTSCHAFTSINFORMATIK 44 (2002) 6, S. 557-565.

[Schütte 1998]

Schütte, R.: Grundsätze ordnungsmässiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle. Gabler, Wiesbaden 1998.

[Schweitzer 1994]

Schweitzer, M.: Industriebetriebslehre. 2. Aufl., Vahlen, München 1994.

[Spengler et al. 2004]

Spengler, T.; Ploog, M.; Stölting, W.: Disassembly planning in closed-loop supply chains: an ERP-based solution. In: International Journal of Integrated Supply Management 1 (2004) 2, S. 139-157.

[Stahlknecht & Hasenkamp 2005]

Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik. 11. Aufl., Springer, Berlin et al. 2005.

[Steinaecker et al. 1997]

Steinaecker, J. v.; Kaiser, H.; Pillep, R.; Schieferdecker, R.: Anforderung an eine ökologieorientierte Produktionsplanung und -steuerung (PPS): Projektbericht OPUS. In: Bullinger, H.-J. (Hrsg.). 1997, S. 77-128.

[Stender 1992]

Stender, S.: Ablauforganisation für den Instandhaltungsbereich. In: Warnecke, H.J. (Hrsg.): Handbuch Instandhaltung. Verlag TÜV Rheinland, Köln 1992, S. 353-375.

[Stewart 1997]

Stewart, G.: Supply-chain operations reference model (SCOR): the first cross-industry framework for integrated supply-chain management. In: Logistics Information Management 10 (1997) 2, S. 62-67.

[Strassmann 1997]

Strassmann, P.: The Squandered Computer – Evaluating the Business Alignment of Information Technologies. Information Economics Press, New Canaan 1997.

[Strauss 1991]

Strauss, M.: Instandhaltungsleitstand - Steuerungszentrale für Serviceleistungen. In: e&a 13 (1991) 2, S. 60-62.

[Supply-Chain Council 2003]

Supply-Chain Council: Supply-Chain Operations Reference-model: Overview Version 6.0. Supply-Chain Council Inc., Pittsburg 2003.

[Svenson & Robens 2002]

Svenson, U.; Robens, H.: Verfügbarkeit und Überwachung von "mission-critical"-Systemen am Beispiel SAP R/3. In: Gadatsch, Andreas; Mayr, Reinhard (Hrsg.): Best-Practice mit SAP: Strategien, Technologien und Case Studies. Vieweg+Teubner 2002, S. 63-82.

[TeleManagementForum 2007]

TeleManagementForum: Enhanced Telecom Operations Map (R) (eTOM) Version 7.1. 2007.

[Tempelmeier 1995]

Tempelmeier, H.: Material-Logistik: Grundlagen der Bedarfs- und Losgrößenplanung in PPS-Systemen. 3. Aufl., Springer, Berlin et al. 1995.

[Thiel 2002]

Thiel, W.: IT-Strategien zur aktuellen Marktlage. In: 8. Handelsblatt-Tagung Strategisches IT-Management, Bonn 2002.

[Thome 1998]

Thome, R.: SAP R/3 in der Praxis. Neuere Entwicklungen und Anwendungen. In: Preßmar, D.B.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): SzU Band 62. Wiesbaden 1998, S. 45-56.

[Trovarit AG 2004]

Trovarit AG: Klein aber fein – Der ERP-Markt im Mittelstand. http://www.trovarit.com/public/downloads/software_markt_mittelstand.pdf, Abruf am 03.03.2009.

[Tuma & Franke 1999]

Tuma, A.; Franke, S.: Modell einer umweltschutzorientierten Produktionssteuerung. In: Tuma, A. et al. (Hrsg.): Innovation in der Produktionssteuerung. Marburg 1999.

[Ulrich 1984]

Ulrich, H.: Management. Haupt, Bern 1984.

[Vahrenkamp 2008]

Vahrenkamp, R.: Produktionsmanagement. 6. Aufl., Oldenbourg, München 2008.

[van Laak 1983]

van Laak, H.: Die Bedeutung der Instandhaltung. In: WuB 1167 (1983) 1, S. 33-36.

[VDI-Richtlinie 2895 1996]

VDI-Richtlinie 2895: Organisation der Instandhaltung. 1996.

[VDI 1992]

VDI: Lexikon der Produktionsplanung und -steuerung / VDI-Gesellschaft Produktionstechnik (ADB) u. AWF. VDI-Verlag, Düsseldorf 1992.

[von Uthmann & Rosemann 1998]

von Uthmann, C.; Rosemann, M.: Integration von Workflowmanagement und PPS: Potentiale und Problemstellungen. In: Uthmann, C. v. et al. (Hrsg.): PPS meets Workflow - Proceedings zum Workshop vom 9. Juni 1998. Institut für Wirtschaftsinformatik, Münster 1998, S. 4-23.

[Walter et al. 2007]

Walter, S. M.; Böhm, T.; Krcmar, H.: Industrialisierung der IT – Grundlagen, Merkmale und Ausprägungen eines Trends. In: HMD - Praxis der Wirtschaftsinformatik 256 (2007), S. 1-11.

[Westkämper & Wiedemann 1996]

Westkämper, E.; Wiedemann, H.: Dezentrale Organisation und ihre informationstechnische Unterstützung in der Produktionsplanung und -steuerung. In: Industrie Management 12 (1996) 3, S. 39-42.

[Wiendahl 1997]

Wiendahl, H.-P.: Betriebsorganisation für Ingenieure. 4. Aufl., Hanser, München 1997.

[Wiendahl 1999]

Wiendahl, H.-P.: Produktionsplanung und -steuerung. In: Eversheim, W.; Schuh, G. (Hrsg.): Produktion und Management 4: Betrieb von Produktionssystemen. Springer, Berlin et al. 1999, S. 14–11-14–11.

[Wildemann 1995]

Wildemann, H.: Entstörmangement als PPS-Funktion. 2. Aufl., TCW, München 1995.

[Wilhelm 2003]

Wilhelm, K.: Messung und Modellierung von SAP R/3- und Storage-Systemen für die Kapazitätsplanung. Dissertation, Universität Duisburg-Essen 2003.

[Yin 2002]

Yin, R. K.: Case Study Research. Design and Methods. 3. Aufl., Sage Publications, London 2002.

[Zäpfel 1982]

Zäpfel, G.: Produktionswirtschaft - Operatives Produktions-Management. de Gruyter, Berlin, New York 1982.

[Zäpfel 1989]

Zäpfel, G.: Strategisches Produktions-Management. de Gruyter, Berlin 1989.

[Zäpfel 1996]

Zäpfel, G.: Grundzüge des Produktions- und Logistikmanagement. de Gruyter, Berlin/New York 1996.

[Zarnekow 2005]

Zarnekow, R.: Kernelemente einer Produktionswirtschaftslehre für IT-Dienstleistungsbetriebe. Habilitationsschrift, Universität St. Gallen, St. Gallen 2005.

[Zarnekow 2007]

Zarnekow, R.: Produktionsmanagement von IT-Dienstleistungen. Grundlagen, Aufgaben und Prozesse. Springer Verlag, Berlin et al. 2007.

[Zarnekow & Brenner 2004]

Zarnekow, R.; Brenner, W.: Integriertes Informationsmanagement: Vom Plan, Build, Run zum Source, Make, Deliver. In: Zarnekow, R. et al. (Hrsg.): Informationsmanagement - Konzepte und Strategien für die Praxis. d.punkt, Heidelberg 2004, S. 3-24.

[Zarnekow et al. 2005a]

Zarnekow, R.; Brenner, W.; Pilgram, U.: Integriertes Informationsmanagement. Springer, Berlin et al. 2005a.

[Zarnekow et al. 2005b]

Zarnekow, R.; Hochstein, A.; Brenner, W.: Serviceorientiertes IT-Management - ITIL-Best-Practices und -Fallstudien. Springer, Berlin et al. 2005b.

[Zilahi-Szabó 1991]

Zilahi-Szabó, M. G.: Leistungs- und Kostenrechnung für Rechenzentren. In: HMD - Praxis Der Wirtschaftsinformatik 162 (1991) 28, S. 28-47.

[Zimmermann 1988]

Zimmermann, G.: Produktionsplanung variantenreicher Erzeugnisse mit EDV. Springer, Berlin et al. 1988.

Kurzlebenslauf

Persönliche Angaben

Name: Nico Ebert
Geburtsdatum: 06.09.1979
Geburtsort: Lemgo, Deutschland

Ausbildung

2005 – 2009 Doktorandenstudium, Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen, Schweiz
2009 Forschungssemester an der Tsinghua University, China
2000 – 2005 Studium der Wirtschaftsinformatik, Universität Paderborn, Deutschland, Abschluss mit Auszeichnung
2004 Auslandssemester an der University of Ottawa, Kanada
1999 Abitur in Lage/Lippe, Deutschland

Praxiserfahrung

Seit 2010 Berater bei McKinsey & Company, Schweiz
2009 Berater bei IT Management Partner St. Gallen, Schweiz
2005 – 2009 Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wirtschaftsinformatik, Universität St. Gallen, Schweiz
2002 – 2005 Praktika bei DaimlerChrysler, Siemens Business Services, Weidmüller Interface, Gauselmann Gruppe und Fraunhofer Anwendungszentrum in Deutschland
1999 – 2000 Bundeswehr in Augustdorf, Deutschland