

Systematische Bestandsoptimierung durch Anwendung der beschaffungszeitnormierten Bestandsreichweite

Von der Gemeinsamen Fakultät für Maschinenbau und Elektrotechnik der
Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig

zur Erlangung der Würde eines
Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)

genehmigte Dissertation

von

Alexander Sixt

aus Maulbronn

2005

eingereicht am: 12.07.2004

mündliche Prüfung am: 14.04.2005

Vorsitzender: Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. U. Berr

Referent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. U. Dombrowski

Referent: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. E. Westkämper

Schriftenreihe des IFU

Band 10

Alexander Sixt

**Systematische Bestandsoptimierung durch
Anwendung der beschaffungszeitnormierten
Bestandsreichweite**

Shaker Verlag
Aachen 2005

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

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

Zugl.: Braunschweig, Techn. Univ., Diss., 2005

Copyright Shaker Verlag 2005

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 3-8322-4175-2

ISSN 1617-965X

Shaker Verlag GmbH • Postfach 101818 • 52018 Aachen

Telefon: 02407 / 95 96 - 0 • Telefax: 02407 / 95 96 - 9

Internet: www.shaker.de • eMail: info@shaker.de

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand im Rahmen meiner Tätigkeit als Mitarbeiter des Instituts für Angewandte Produktionstechnologie GmbH in Braunschweig.

Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. U. Dombrowski danke ich für die Betreuung und die umfassende Unterstützung meiner Arbeit. Herrn Univ.-Prof. Dr.-Ing. Prof. E.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. E. Westkämper danke ich für die Förderung meiner Arbeit sowie für das mir und meiner Tätigkeit entgegengebrachte Vertrauen. Die gewährte Eigenständigkeit und Eigenverantwortung als Mitarbeiter des o. g. Instituts bildete die Grundlage für die Entwicklung und Ausarbeitung des in meiner Dissertation behandelten Themas. Herrn Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. U. Berr gilt mein Dank für die Übernahme des Vorsitzes der mündlichen Prüfung.

Die Zusammenarbeit mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der IAP GmbH war stets von großer Offenheit und Sympathie geprägt war. Deshalb möchte ich an dieser Stelle besonders jenen Kolleginnen, Kollegen und Studenten Dank sagen, die durch ihr Engagement in den Projekten die Voraussetzungen zum Gelingen dieser Arbeit geschaffen haben. Herzlich danken möchte ich insbesondere meinen langjährigen Mitstreitern Dr.-Ing. Stefan Handke, Dr.-Ing. Armin Lohse, Dipl.-Ing. Dirk Lappe und meinem stets kritischen Diskussionspartner Dipl.-Wirtsch.-Ing. André Rambau sowie Herrn Jorge Gil, der mich jederzeit tatkräftig und zuverlässig unterstützt hat.

Weiterhin danke ich Herrn Dr.-Ing. Frank Sünemann, Herrn Dipl.-Wirtsch.-Ing. Ingo Freudenberg sowie meinem langjährigen Kollegen Herrn Dr.-Ing. Frank Gillmeister für die sorgfältige Rezension dieser Schriftfassung sowie die damit verbundenen wertvollen Hinweise. Für die intensive Unterstützung vor der mündlichen Prüfung danke ich meinen Kollegen Dr.-Ing. Andreas Bauer und Sven Kantor.

Mein größter Dank gilt meiner Frau Kerstin für ihre Geduld in allen Phasen meiner Promotion wie auch während der vorangegangenen langjährigen Projektstätigkeit bei der IAP GmbH sowie meiner Mutter, die den von mir eingeschlagenen Weg ermöglicht hat und mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ausgangssituation	1
1.2	Motivation und Zielsetzung.....	3
1.3	Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit	6
2	Gegenstand und relevantes Umfeld der Arbeit	8
2.1	Grundlagen und Begriffsbestimmungen	8
2.2	Materialdisposition mit PPS-Systemen	12
2.2.1	Bedarfsarten	16
2.2.2	Durchlaufzeit, Vorlaufzeit und Vorhersagezeitraum	18
2.2.3	Methoden der Bedarfsermittlung.....	19
2.2.3.1	Deterministische Bedarfsermittlung	19
2.2.3.2	Stochastische Bedarfsermittlung	22
2.2.3.3	Subjektive Schätzung.....	27
2.2.4	Dispositionsverfahren.....	27
2.2.4.1	Auftragsgesteuerte Disposition.....	28
2.2.4.2	Plangesteuerte Disposition	28
2.2.4.3	Verbrauchsgesteuerte Disposition	30
2.2.5	Bestellstrategien.....	32
2.2.6	Berechnung der Bestellmengen	35
2.2.6.1	Kosten der Beschaffung und Lagerhaltung	35
2.2.6.2	Die optimale Bestellmenge	40
2.3	Konzepte der Materialbereitstellung	44
2.3.1	Einzelbeschaffung im Bedarfsfall	44
2.3.2	Vorratsbeschaffung.....	45
2.3.3	Produktionssynchrone Materialbeschaffung	46
2.3.4	Auswahl des Konzeptes der Materialbereitstellung	48
2.4	Stammdaten der Materialdisposition.....	50
2.4.1	Materialstammdaten	53
2.4.2	Dispositionsparameter	56
2.4.2.1	Parameter zur Planungsstrategie	57

2.4.2.2 Verrechnungparameter	58
2.4.2.3 Dispositionsart	59
2.4.2.4 Prognoseparameter.....	60
2.4.2.5 Losgrößenverfahren	62
2.4.2.6 Losgrößenmodifikatoren.....	62
2.4.2.7 Sicherheitsbestandsparameter	64
2.4.2.8 Terminierungsparameter	65
2.4.2.9 Parameter der Verfügbarkeitsprüfung	65
3 Das Bestandsmanagement	67
3.1 Analyse und Überwachung des Materialbestands.....	67
3.1.1 Lagerfunktionen.....	67
3.1.2 Bestandsarten.....	69
3.1.3 Lagerbestand und Lagerbewegungen.....	70
3.1.4 Erfassung des Materialverbrauchs.....	75
3.1.5 Bestandskosten versus Fehlmengenkosten.....	77
3.1.6 Visualisierung der Bestandssituation	79
3.2 Klassifizierung des Materialsortiments	85
3.2.1 ABC-Klassifizierung nach Verbrauchswert.....	86
3.2.2 XYZ-Klassifizierung nach Vorhersagegenauigkeit	89
3.2.3 123-Klassifizierung nach Versorgungssicherheit.....	91
3.2.4 Übersicht der Materialklassen	94
3.3 Kennzahleneinsatz im Bestandsmanagement	95
4 Stufenkonzept zur systematischen Bestandsoptimierung	102
4.1 Die Materialdisposition als kybernetisches System.....	102
4.1.1 Aufbau und Wirkungsweise von Regelung und Steuerung	104
4.1.2 Der Dispositionsprozess als Regelkreis.....	106
4.1.3 Betrachtung der dynamischen Störgrößen.....	110
4.1.4 Forderung an eine Dispositionsregelung.....	115
4.2 Herleitung der „normierten Bestandsreichweite“	117
4.3 Das Stufenkonzept zur systematischen Bestandsoptimierung	123
4.3.1 Stufe 1 – Klassifizierung des Materialsortimentes.....	124
4.3.2 Stufe 2 – Festlegung der Materialbereitstellungskonzepte	124

4.3.3	Stufe 3 – Servicegrad festlegen	127
4.3.4	Stufe 4 – Toleranzgrenzen der beschaffungszeitnormierten Bestandsreichweite berechnen.....	130
4.3.5	Zeitlicher Ablauf der systematischen Bestandsoptimierung.....	134
4.3.6	Beschreibung von Sonderfällen des Stufenkonzeptes.....	136
5	Die Fähigkeitskennwerte der Materialdisposition	140
5.1	Six Sigma Konzept und Prozessfähigkeit	140
5.2	Dispositionsleistung C_D und Dispositionsfähigkeit C_{DK}	143
6	Realisierungskonzept eines prototypischen Bestandsmonitors	148
6.1	Einsatzbereich des Prototypen.....	149
6.2	Funktionsbeschreibung des Bestandsmonitors	150
6.2.1	Basissystem.....	151
6.2.2	Stammdatenmodul	153
6.2.3	Modul Bestandsplanung	153
6.2.4	Modul Bestandsregelung	157
6.2.5	Modul Bestandsüberwachung	160
6.3	Realisierungskonzept.....	161
7	Schlussbetrachtung.....	163
7.1	Zusammenfassung	163
7.2	Ausblick.....	165
8	Anhang.....	167
8.1	Herleitung der Formel zur Berechnung der optimalen Bestellmenge ..	167
8.2	Materialarten im Standardsystem SAP R/3.....	169
8.3	Abhängigkeit des Sicherheitsbestandes vom Servicegrad und der Beschaffungszeit.....	171
8.4	Berechnung der optimalen Bestellmenge bei Preiserhöhungen.....	172
9	Literatur	173

Abkürzungsverzeichnis

AASB	Automatisch berechneter, adaptiver Sicherheitsbestand
ATP	Available to Promise
BDE	Betriebsdatenerfassung
BK	Bestellkosten
BKT	Betriebskalendertag
BOA	Belastungsorientierte Auftragsfreigabe
BP	Bestellpunkt
C_D	Dispositionsleistung
C_{Dk}	Dispositionsfähigkeit
C_p	Prozessleistung
C_{pk}	Prozessfähigkeit
DASB	Dispositiver Anteil am Sicherheitsbestand
DB	Durchschnittlicher Bedarf / Verbrauch
DFÜ	Datenfernübertragung
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DPMO	Defects per Million Opportunities
DSB	Dynamischer Sicherheitsbestand
EAN	Europäische Artikel Nummer
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EP	Einstandspreis
ERP	Enterprise Resource Planning
FE	Fertige Erzeugnisse
FZ	Fortschrittszahl
GVtZ	Güterverteilzentrum
HW	Handelswaren
IT	Information Technology
JIT	Just In Time
JIS	Just In Sequence
JM	Jahresmenge
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
LHS	Lagerhaltungskostensatz

LS	Lagerkostensatz
MPS	Master Production Schedule
MRP	Material Requirement Planning
MRP-II	Manufacturing Resource Planning
σ_p	Oberer Prozentpunkt
OPT	Optimized Production Technology
PDCA	Plan Do Check Act
PP	Produktionsplanung
PPS	Produktionsplanung und –steuerung
REFA	Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e. V.
RHB	Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe
ROI	Return on Investment
RW_{DLZ}	Durchlaufzeitnormierte Bestandsreichweite
RW_{WBZ}	Beschaffungszeitnormierte Bestandsreichweite
SF	Sicherheitsfaktor (aus Servicegrad abgeleitet)
SI	Sicherheitsbestand
SPSB	Statischer, personell zu pflegender Sicherheitsbestand
SQ	Schwankungsquotient
UE	Unfertige Erzeugnisse
UL	Unverrechnete Lieferungen und Leistungen
u_p	Unterer Prozentpunkt
VDA	Verband der Automobilindustrie
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e. V.
WBZ	Wiederbeschaffungszeit
WEZ	Wareneingangsbearbeitungszeit
ZPL	Zentrum für Produktionslogistik (auch: Industriepark)
ZS	Zinssatz