

STUTTGARTER BEITRÄGE ZUR PRODUKTIONSFORSCHUNG

PAUL THIEME

Entwicklung einer neuen Methode zur Prozessleistungsmessung



Universität Stuttgart

 **Fraunhofer**
IPA

Herausgeber:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Alexander Verl

Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Prof. e.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper

Paul Thieme

**Entwicklung einer neuen Methode
zur Prozessleistungsmessung**

Kontaktadresse:

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon 07 11 9 70-00, Telefax 07 11 9 70-13 99
info@ipa.fraunhofer.de, www.ipa.fraunhofer.de

STUTTGARTER BEITRÄGE ZUR PRODUKTIONSFORSCHUNG**Herausgeber:**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. mult. Alexander Verl
Univ.-Prof. em. Dr.-Ing. Prof. e.h. Dr.-Ing. E.h. Dr. h.c. mult. Engelbert Westkämper

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, Stuttgart
Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb (IFF) der Universität Stuttgart
Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen (ISW)
der Universität Stuttgart

Bildquelle: Fotolia

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

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

ISSN: 2195-2892

ISBN: 978-3-8396-0571-4

D 93

Zugl.: Stuttgart, Univ., Diss., 2013

Druck: Mediendienstleistungen des Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB, Stuttgart
Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies Papier verwendet.

© by **FRAUNHOFER VERLAG**, 2013

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Postfach 80 04 69, 70504 Stuttgart
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
Telefon 07 11 9 70-25 00
Telefax 07 11 9 70-25 08
E-Mail verlag@fraunhofer.de
URL <http://verlag.fraunhofer.de>

Alle Rechte vorbehalten

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften. Soweit in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden ist, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen.

GELEITWORT DER HERAUSGEBER

Produktionswissenschaftliche Forschungsfragen entstehen in der Regel im Anwendungszusammenhang, die Produktionsforschung ist also weitgehend erfahrungsbasiert. Der wissenschaftliche Anspruch der „Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung“ liegt unter anderem darin, Dissertation für Dissertation ein übergreifendes ganzheitliches Theoriegebäude der Produktion zu erstellen.

Die Herausgeber dieser Dissertations-Reihe leiten gemeinsam das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und jeweils ein Institut der Fakultät für Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik an der Universität Stuttgart.

Die von ihnen betreuten Dissertationen sind der marktorientierten Nachhaltigkeit verpflichtet, ihr Ansatz ist systemisch und interdisziplinär. Die Autoren bearbeiten anspruchsvolle Forschungsfragen im Spannungsfeld zwischen theoretischen Grundlagen und industrieller Anwendung.

Die „Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung“ ersetzt die Reihen „IPA-IAO Forschung und Praxis“ (Hrsg. H.J. Warnecke / H.-J. Bullinger / E. Westkämper / D. Spath) bzw. ISW Forschung und Praxis (Hrsg. G. Stute / G. Pritschow / A. Verl). In den vergangenen Jahrzehnten sind darin über 800 Dissertationen erschienen.

Der Strukturwandel in den Industrien unseres Landes muss auch in der Forschung in einen globalen Zusammenhang gestellt werden. Der reine Fokus auf Erkenntnisgewinn ist zu eindimensional. Die „Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung“ zielen also darauf ab, mittelfristig Lösungen für den Markt anzubieten. Daher konzentrieren sich die Stuttgarter produktionstechnischen Institute auf das Thema ganzheitliche Produktion in den Kernindustrien Deutschlands. Die leitende Forschungsfrage der Arbeiten ist: Wie können wir nachhaltig mit einem hohen Wertschöpfungsanteil in Deutschland für einen globalen Markt produzieren?

Wir wünschen den Autoren, dass ihre „Stuttgarter Beiträge zur Produktionsforschung“ in der breiten Fachwelt als substanziell wahrgenommen werden und so die Produktionsforschung weltweit voranbringen.

Alexander Verl

Thomas Bauernhansl

Engelbert Westkämper

Entwicklung einer neuen Methode zur Prozessleistungsmessung

Von der Fakultät Konstruktions-, Produktions- und Fahrzeugtechnik
der Universität Stuttgart
zur Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs (Dr.-Ing.)
genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von
Dipl.-Ing. Paul Thieme
aus Waiblingen

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

Mitberichter: Univ. Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E.h.
Dieter Spath

Tag der Einreichung: 27. Juni 2012

Tag der mündlichen Prüfung: 16. Januar 2013

Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb der Universität Stuttgart

2013

SPRINGFIELD, ILL. (AP) – The State Senate of Illinois yesterday disbanded its Committee of Efficiency and Economy “for reasons of efficiency and economy”.

Des Moines Tribune, 6 February 1955

[BRYSON 2007; S. 15]

VORWORT DES AUTORS

Die Motivation zu dieser Dissertation entstand schon früh in meinen ersten Berufsjahren. Bereits damals realisierte ich die Diskrepanz zwischen der sehr genauen Messung und Bewertung der Arbeitsabläufe in der Produktion einerseits und der nur seltenen Analyse der Tätigkeiten in den administrativen Bereichen andererseits. Aus dem Wunsch zur Auflösung dieses Missverhältnisses entstand für mich der Antrieb für diese Arbeit.

Meine Tätigkeiten am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart eröffnete mir die Möglichkeiten, meine beruflichen Erfahrungen mit dem Stand der Technik und den aktuellen Forschungen abzugleichen, um daraus eine neue Methode zur Prozessleistungsmessung in der Administration zu entwickeln. Aus diesem Grund gebührt mein erster Dank meinem Doktorvater Professor Westkämper, der mich an den entscheidenden Stellen gelenkt und motiviert hat, diese Arbeit anzugehen und auch fertig zu stellen. Aber auch besonders dafür, dass er uns Mitarbeitern am Institut stets die Freiräume gegeben hat, um innovative Ideen zum Nutzen der Industrie zu entwickeln.

Die Entstehung dieser Arbeit wurde auch wesentlich durch die fachliche und methodische Unterstützung von Herrn Dr. Alexander Schloske geprägt. Dank der konstruktiven Diskussionen und der vielen, gemeinsam durchgeführten Seminare konnte die Methode auf den heute ausgereiften Stand hin entwickelt werden. Zum Gelingen beigetragen haben auch meine Kollegen Oliver Mannuß, Ralph Schneider, Oliver Schöllhammer, Michael Kempf und Christine Nitsche-Loske, denen ich herzlich für ihre Unterstützung danke. Nicht zu vergessen meine unermüdlichen studentischen Mitarbeiter Uwe Lackner und Anne Stübing. Dank gebührt auch dem Team der Bibliothek unter Leitung von Christina Herkommer für die großartige Unterstützung.

Die neue Methode zur Prozessleistungsmessung hatte auch viele Unterstützer aus der Industrie, die mit immer neuen Anforderungen und Wünschen die Methode wesentlich geprägt haben. Allen voran möchte ich Herrn Bernd Schmid danken, der mir sehr viele Türen geöffnet hat, ebenso den Herren Jürgen Bächtle und Florian Kellenberger.

Ich danke auch meiner wunderbaren Familie und viele Freunde, die mich jederzeit unterstützt, aufgemuntert und über alle Höhen und Tiefen begleitet haben. Den für mich wichtigsten Menschen, meinen drei Söhne Louis, Niklas und Lenn, widme ich meine Arbeit.

KURZZUSAMMENFASSUNG

Profitabilität ist eines der wesentlichen Erfolgsmerkmale eines Wirtschaftsunternehmens. Die Marktberechtigung ist vor allem dann gegeben, wenn ein Unternehmen dauerhaft Gewinne erzielen kann. Aus diesem Grund müssen alle Unternehmensabläufe in Summe darauf ausgerichtet sein, dass der Wert der Tätigkeiten am Ende höher ist als am Anfang. Aus organisatorischer Sicht steht hierbei die Reduktion von verschwendenden Tätigkeiten im Vordergrund. Während in den letzten Jahrzehnten die Verbesserungsmaßnahmen in der Produktion und Montage beachtliche Erfolge erzielt haben, liegt das Verbesserungspotenzial in den produktionsnahen administrativen Unternehmensbereichen weitgehend brach. Ein möglicher Grund für diese Situation ist der, dass derzeit noch keine praxisnahe Methode zur Prozessanalyse für administrative Abläufe bekannt ist, mit der die Prozessleistung hinsichtlich der Effizienz und Effektivität unter monetären Gesichtspunkten untersucht werden kann.

Dazu wurden bei der Literaturrecherche zum Stand der Technik dreizehn ausgewählte Methoden zur Prozessleistungsmessung auf deren Eignung hinsichtlich einer Leistungsanalyse zur Prozesseffizienz und -effektivität sowie der monetären Bewertung der Prozessleistung untersucht. Dabei konnten die Einsatzbereiche der Methoden und deren Stärken gezeigt werden, aber auch die Defizite, die die heute bekannten Methoden zur Prozessleistungsmessung aufweisen. Aus der Recherche ergibt sich, dass bis heute keine bekannte Methode die Prozessleistung in der Administration hinsichtlich der Prozesseffizienz und -effektivität monetär darstellen kann.

Der Lösungsansatz für die neue Methode zur Prozessleistungsbewertung liegt im Wesentlichen auf einer Analyse der möglichen Fehler und deren Korrekturweg im Prozessverlauf. Entstandene Fehler müssen idealerweise im weiteren Prozessverlauf entdeckt und korrigiert werden. Der Korrekturaufwand bildet dabei die Grundlage zur Feststellung der Prozessverschwendung und damit die Abweichung zwischen dem idealisierten fehlerfreien zu dem realen fehlerbehafteten Prozesszustand. Konkret wird der korrektive Zeitanteil pro Fehler über den Prozessverlauf ermittelt. Dazu genügen die Analyse der Fehlerauftretenshäufigkeit und die Festlegung des Fehlerentdeckungsortes und der Entdeckungswahrscheinlichkeit. Aus den korrektiven Zeitanteilen über den Korrekturweg multipliziert mit den jeweiligen Tätigkeitskosten kann so die

Prozessverschwendung monetär ausgegeben werden. Zur besseren Unterstützung der Prozesseleistungsmessung wurde eine spezielle Software entwickelt, mit deren Hilfe alle erforderlichen Prozesseleistungsparameter im Rahmen der Analyse erfasst und errechnet werden können. Weiter kann so aufgezeigt werden, welche Fehler im Prozessverlauf zu den höchsten Verschwendungskosten führen. Darüber hinaus ist über den optimierten Prozesszustand ersichtlich, welches Verbesserungspotenzial in dem Prozess steckt. Die Entscheider können daraus monetär ableiten, wann sich die Prozessverbesserungsprojekte amortisieren.

Die Wortmarke der neuen Methode zur Prozesseleistungsmessung ist zwischenzeitlich beim Deutschen Patent- und Markenamt unter den Namen PE²[®] (Prozesseffizienz- und effektivitätsmessung) angemeldet und geschützt worden. PE²[®] wird heute bereits von namhaften Unternehmen erfolgreich eingesetzt. Durch die gewonnenen Erkenntnisse und daraufhin abgeleiteten Verbesserungsprojekte konnten bis heute in vielen administrative Unternehmensprozesse die verschwendenden Anteile reduziert, und somit die Prozesseleistung deutlich verbessert werden.

SUMMARY

Profitability is an essential target of a successful enterprise. A company has gained a good market position when it is able to continuously generate profits. Thus, all business processes need to be aligned following the principle that the value of the work is higher in the end than at the beginning. From an organizational perspective, reducing wasteful activities is paramount. While improvements in the divisions of manufacturing and assembly have experienced a considerable success over the last decades, the potential in production-related administrative divisions is largely untapped. A possible reason for this is the lack of a practical method to analyze the efficiency and effectiveness of administrative processes in monetary terms.

A literature research on thirteen process performance measurement methods was conducted to evaluate their suitability for performance analysis covering process efficiency and effectiveness, as well as the monetary value of process performance. The evaluation resulted in a broader understanding of each method's range of application,

their individual strength, but also their shortcomings. None of the methods was capable of analyzing the process efficiency and effectiveness of administrative processes in monetary terms.

The new method for the process performance evaluation focuses mainly on an analysis of possible errors and the change process to correct it. Ideally, errors are discovered and corrected throughout the whole process chain. The correction effort is the basis for determining the process waste, which is calculated as the difference between an idealized, flawless process state and the current, faulty state. More specifically, the proportion of time spent to correct an error over the course of the process is taken into account. To do this, it is sufficient to determine the error occurrence frequency, the process stage where an error is detected, and the error detection probability. The process waste in monetary terms is calculated by multiplying the proportions of time to correct an error along the correction process by the respective activity costs. To better support the process performance analysis, an application has been developed which helps to collect, compute, and analyze required process performance parameters. It is also capable of visualizing which errors along the process lead to the highest wastage costs. Moreover, by looking at the optimized process state, the scope for improvement for the process becomes transparent. Decision-makers can determine how process improvement projects amortize in monetary terms.

Meanwhile the trademark for this new method of process performance measurement named PE²® (Process Efficiency and Effectiveness Measurement) is registered at the German Patent and Trademark Office. Leading companies are already successfully using PE²®. The insights they gained from the method and the improvement projects they derived from these insights enabled them to reduce waste in many administrative business processes, and thus helped them to significantly improve their process performance.

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	VII
---------------------------	------------

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	X
------------------------------	----------

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	XI
------------------------------	-----------

TABELLENVERZEICHNIS	XIV
----------------------------	------------

1	<u>EINLEITUNG</u>	1
1.1	Ausgangssituation	3
1.2	Problemstellung	10
1.3	Zielsetzung - Aufgabenstellung	14
1.4	Lösungsansatz	16
1.5	Vorgehensweise	19
2	<u>GRUNDLAGEN UND BEGRIFFE</u>	22
2.1	Effizienz	23
2.2	Effektivität	25
2.3	Der Zusammenhang zwischen Effizienz und Effektivität	26
2.4	Produktivität	27
2.5	Monetäre Aspekte	29
2.6	Qualität und Qualitätskosten	33
3	<u>BEKANNTE UND BEWÄHRTE METHODEN ZUR PROZESSLEISTUNGSANALYSE</u>	37
3.1	Methods Time Measurement - MTM	37
3.2	REFA	40
3.3	Statistische Prozessregelung (-steuerung) - SPC	42
3.4	Design of Experiments - DoE	45
3.5	Prozess-FMEA	48
3.6	Fehler-Prozess-Matrix - FPM	51

3.7 Wertstromanalyse - WSD	54
3.8 Prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem - pQMS	56
3.9 Prozesskostenrechnung - PKR	59
3.10 Balanced Scorecard - BSC	61
3.11 Six Sigma	63
3.12 Prozess Audit	67
3.13 Total Quality Management - TQM	70
3.14 Resümee der bekannten und bewährten Methoden Prozessleistungsanalyse	73
<u>4 ENTWICKLUNG DER NEUEN METHODE ZUR PROZESSLEISTUNGSMESSUNG</u>	<u>77</u>
4.1 Anforderungen an die neue Methode	77
4.1.1 Anforderungen zur Analyse der Prozesseffizienz	77
4.1.2 Anforderungen zur Analyse der Prozesseffektivität	79
4.1.3 Anforderungen zur Analyse der monetären Aspekte	80
4.1.4 Anforderungen zum Einsatz in produktionsnahen Bereichen	80
4.1.5 Anforderungen für einfache Prozessanalysen	81
4.1.6 Anforderungen für den nachhaltigen Einsatz	81
4.2 Möglichkeiten der Implementierung der Anforderungen in die neue Methode zur Prozessleistungsmessung	82
4.2.1 Durchführung der Prozesseffizienzmessung	83
4.2.2 Durchführung der Prozesseffektivitätsmessung	85
4.2.3 Durchführung der monetären Prozessbetrachtung	89
4.2.4 Einsatz in produktionsnahen Bereichen	89
4.2.5 Durchführung einer einfachen Prozessanalyse	91
4.2.6 Sicherstellung des nachhaltigen Ansatzes	91
4.3 Befragungsroutine in der Prozessanalyse	92
4.3.1 Die Vorbereitungsphase	93
4.3.2 Die Analysephase	93
4.3.3 Die Feedback- und Präsentationsphase	95
<u>5 PROZESSLEISTUNGSANALYSE MIT SOFTWAREUNTERSTÜTZUNG</u>	<u>97</u>
5.1 Anforderungen an die Software	97
5.2 Umsetzung der Softwareanforderungen an einem Beispielprozess	97
5.3 Weitere Möglichkeiten der Software	104
5.4 Validierung der Software	107

6	<u>VALIDIERUNG DER METHODE IN INDUSTRIEPROJEKTEN</u>	108
6.1	Software update-Lieferung	108
6.1.1	Ergebnisse für den Auftraggeber	109
6.1.2	Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse	114
6.1.3	Nutzen aus Sicht des Auftraggebers	114
6.2	Hotline Auftragsanlage	115
6.2.1	Ergebnisse für den Auftraggeber	116
6.2.2	Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse	117
6.2.3	Nutzen aus Sicht des Auftraggebers	117
6.3	Zwischenzeugnis für tarifliche Mitarbeiter erstellen	118
6.3.1	Ergebnisse für den Auftraggeber	119
6.3.2	Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse	123
6.3.3	Nutzen aus Sicht der Anwender	124
6.4	Resümee der Methodvalidierung	130
6.5	Aktueller Entwicklungsstand der Methode	131
7	<u>KRITISCHE BETRACHTUNG DER ERGEBNISSE</u>	132
7.1	Kritische Betrachtung der Datenerhebung	132
7.2	Kritische Betrachtung der Fehlerkostenberechnung	133
7.3	Kritische Betrachtung der Trefferrate	134
7.4	Kritische Betrachtung bei Stückzahlenänderungen über den Prozessverlauf	135
7.5	Kritische Betrachtung der Analyseergebnisse	135
8	<u>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</u>	137
8.1	Zusammenfassung	137
8.2	Weiterführende Aufgabenstellungen	140
9	<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	142
10	<u>LEBENS LAUF</u>	166
ANHANG		I

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
A.d.V.	Anmerkung des Verfassers
BSC	Balanced Scorecard
CTQ	critical to quality
DGQ	Deutsche Gesellschaft für Qualität e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DMAIC	Define-Measure-Analyse-Improve-Control
DoE	Design of Experiments
EFQM	European Foundation for Quality Management
EWK	Entdeckungswahrscheinlichkeit
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
FPM	Fehler-Prozess-Matrix
ilep	Initiative Ludwig-Erhard-Preis
IPA	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung
IPT	Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie
ISO	International Organization for Standardization
JRE	Java Runtime Environment
KF	Korrekturfaktor
MFU	Maschinenfähigkeitsuntersuchung
MTM	Methods Time Measurement
PDCA	Plan-Do-Check-Act
PFU	Prüfmittelfähigkeitsuntersuchung
PKR	Prozesskostenrechnung
pQMS	Prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem
QAM	Quality Assurance Matrix
QFD	Quality Function Deployment
QRK	Qualitätsregelkarte
RADAR	Results-Approach-Development-Assessment-Review aus dem EFQM Ansatz
REFA	Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.
RPZ	Risikoprioritätszahl
SPC	Statistische Prozessregelung
TQM	Total Quality Management
VDA	Verband der Automobilindustrie e. V.
WSD	Wertstromdesign
WZL	Werkzeugmaschinenlabor der RWTH Aachen

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Entwicklung der Weltrekordzeiten 100 Meter Sprint der Männer	1
Abbildung 1-2: Entwicklung des organisatorischen Reifegrads bei der ilep	3
Abbildung 1-3: Magisches Dreieck	5
Abbildung 1-4: Bruttowertschöpfung in Deutschland	6
Abbildung 1-5: Erwerbstätige nach Tätigkeitsgruppen	7
Abbildung 1-6: Verteilung der Verbesserungsaktivitäten im Unternehmen	8
Abbildung 1-7: Verschwendungsanteil in der Administration	9
Abbildung 1-8: Derzeitige Schwerpunkte bei administrativen Verbesserungen	13
Abbildung 1-9: Drei mögliche Prozessleistungszustände	17
Abbildung 1-10: Methode zur Prozessanalyse	18
Abbildung 1-11: Untersuchungsdesign	19
Abbildung 2-1: Effizient und Effektiv	27
Abbildung 2-2: Prozesszykluseffizienz im Vergleich	31
Abbildung 2-3: Vier klassischen Leistungsarten	31
Abbildung 2-4: Fehlerentstehung und –behebung in den Produktphasen	35
Abbildung 3-1: Vorgehen der MTM-Anwendung	39
Abbildung 3-2: Zusammenhang zwischen SPC, MFU, PFU und QRK	44
Abbildung 3-3: Ein-Faktor-Methode und statistische Versuchsplanung im Vergleich	46
Abbildung 3-4: Verlustfunktion nach Taguchi	47
Abbildung 3-5: Ishikawa Diagramm	49
Abbildung 3-6: Risikominimierung nach VDA – Empfehlung	50
Abbildung 3-7: Ziel der Null-Fehler Produktion und die Entdeckungsdistanz bei der FPM	52
Abbildung 3-8: Der Wertstrom in der Fabrik	54
Abbildung 3-9: Die vier Phasen des pQMS	58
Abbildung 3-10: Aufbau der Prozesskostenrechnung und prozessorientierten Kalkulation	60
Abbildung 3-11: Grundkonzepte der Balanced Scorecard	62
Abbildung 3-12: DMAIC als Six Sigma Prozess im Projekt	65

Abbildung 3-13: Managementwerkzeuge von Six Sigma	66
Abbildung 3-14: Überblick typischer Tätigkeiten während eines Audits	69
Abbildung 3-15: Die Inhalte der TQM-Philosophie	71
Abbildung 3-16: Das EFQM Excellence Modell	72
Abbildung 3-17: Bekannte und bewährte Analysemethoden im Qualitätsdreieck	76
Abbildung 4-1: MindMap: Anforderungen an die neue Methode zur Prozessleistungsmessung	77
Abbildung 4-2: Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Prozessleistungsmessung	82
Abbildung 4-3: Fehlerhäufigkeit und Entdeckungswahrscheinlichkeit	86
Abbildung 4-4: Fehlerkorrekturfall #1	87
Abbildung 4-5: Fehlerkorrekturfall #2	87
Abbildung 4-6: Fehlerkorrekturfall #3	88
Abbildung 4-7: Prozessfluss in der Dienstleistungsbranche	90
Abbildung 5-1: Eingabemaske Software	98
Abbildung 5-2: Anlegen eines potenziellen Fehlers	99
Abbildung 5-3: Vollständig durchgeführte Prozessanalyse	100
Abbildung 5-4: Ergebnistabelle - Fehlerwerte	101
Abbildung 5-5: Ergebnistabelle - Fehlerbalken	102
Abbildung 5-6: Matrix zur Darstellung der Entdeckungsspanne	103
Abbildung 5-7: Erzeugung einer Variante bei Prozessverzweigungen	105
Abbildung 5-8: Externe Tätigkeit - Korrekturweg	106
Abbildung 5-9: Externe Tätigkeit - Tätigkeitsdaten	107
Abbildung 6-1: Software update-Lieferung	109
Abbildung 6-2: Materialstammhaken (Serial Nummer) vergessen	110
Abbildung 6-3: Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt	111
Abbildung 6-4: Beispiel für eine externe Tätigkeit	113
Abbildung 6-5: Hotline Auftragsanlage - Faktor Nürnberg	115
Abbildung 6-6: Mail aus Nürnberg wird geöffnet und Inhalt interpretiert	117
Abbildung 6-7: Prozessablauf inklusiv potenzieller Fehler	119

Abbildung 6-8: Zeugnis nicht versendet aufgrund einer fehlenden Anlage	121
Abbildung 6-9: Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt	122
Abbildung 6-10: Interne Abkürzungen im Text verwendet	122
Abbildung 6-11: Auszug aus Abschlusspräsentation vom 2.12.2009 – Tarif Zwischenzeugnis	123
Abbildung 6-12: Konnte die PE ² Methode den Interviewpartnern (Mitarbeitern) schnell erklärt werden?	125
Abbildung 6-13: Hatten die Interviewpartner Sorgen oder Ängste wegen der Befragung?	126
Abbildung 6-14: Wurde die Fragetechnik für den Moderator schnell zur Routine?	127
Abbildung 6-15: War die Software leicht verständlich?	127
Abbildung 6-16: War die Software einfach zu bedienen?	128
Abbildung 6-17: Spiegelten die Analyseergebnisse die Prozessleistung wieder?	129
Abbildung 6-18: Enthielten die Analyseergebnisse wichtige Informationen für das Management?	130

Alle im Text nicht mit Quellenangaben gekennzeichneten Abbildungen sind Abbildungen des Verfassers.

Tabellenverzeichnis

TABELLE 3-1: KLASSIFIZIERUNG DES ERFÜLLUNGSGRADS	37
TABELLE 3-2: BEWERTUNG MTM	40
TABELLE 3-3: BEWERTUNG REFA	42
TABELLE 3-4: BEWERTUNG SPC	45
TABELLE 3-5: BEWERTUNG DOE	48
TABELLE 3-6: BEWERTUNG P-FMEA	51
TABELLE 3-7: BEWERTUNG FPM	53
TABELLE 3-8: BEWERTUNG WSD	56
TABELLE 3-9: BEWERTUNG PQMS	59
TABELLE 3-10: BEWERTUNG PKR	61
TABELLE 3-11: BEWERTUNG BSC	63
TABELLE 3-12: BEWERTUNG SIX SIGMA	67
TABELLE 3-13: BEWERTUNG PROZESS AUDIT	70
TABELLE 3-14: BEWERTUNG TQM	73
TABELLE 3-15: GEGENÜBERSTELLUNG DER AUSGEWÄHLTEN METHODEN ZUR PROZESSLEISTUNGSMESSUNG	74
TABELLE 5-1: EXCEL-TABELLE ZUR MAßNAHMENVERFOLGUNG	104
TABELLE 6-1: SOFTWARE UPDATE LIEFERUNG DATENBLATT	110
TABELLE 6-2: DATENBLATT HOTLINE AUFTRAGSANLAGE – FAKTOR NÜRNBERG	116
TABELLE 6-3: EXCEL-AUSZUG DER FEHLERKOSTEN	120

1 Einleitung

Ein beständiger Antrieb für den Fortschritt sind Herausforderungen. Ob durch die Öffnung neuer Märkte im Zuge der Globalisierung oder - in der einführenden Analogie - in sportlichen Wettkämpfen. Die Auseinandersetzung mit den Wettbewerbern zeigt unmissverständlich, wer im direkten Vergleich leistungsfähiger ist.

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit wird trainiert, das gilt sowohl für Athleten wie für Unternehmen. Unstrittig ist, dass ein geeignetes Training, aber auch der Einsatz neuer Methoden deutliche Erfolge in der Leistungsfähigkeitssteigerung der Wettkampfteilnehmer zur Folge hat. Abbildung 1-1 zeigt dazu die Weltrekordzeiten im 100 Meter Sprint der Männer.

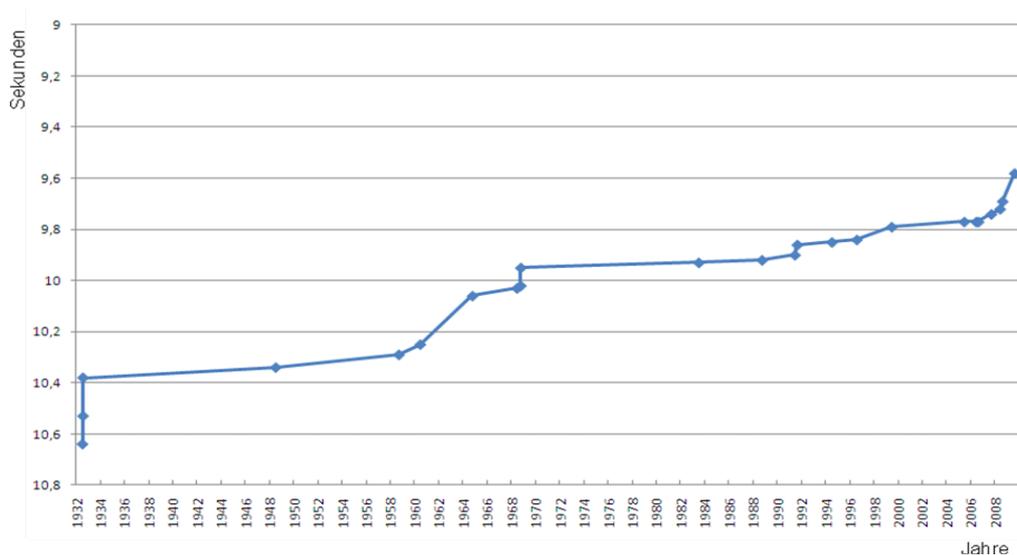


Abbildung 1-1: Entwicklung der Weltrekordzeiten 100 Meter Sprint der Männer¹

Erkennbar ist, dass neben dem physischen Training der Athleten auch Verbesserungen im Umfeld der Sportler helfen. Diese führen zu deutlichen Leistungssteigerungen über die Zeit. So wurden beispielsweise 1937 die von den US-amerikanischen Trainern GEORGE BRESNAHAN [1937, S. 470 F.] und WAID TUTTLE im Jahre 1928/29 entwickelten Startblöcke von der Leichtathletik-Assoziation zugelassen, was zu deutlichen Verbesserungen der Weltrekorde führte. [VGL. SPIEGEL 1968, S. 98] Einen wesentlichen Leistungsfortschritt brachte auch die Einführung von Laufbahnen mit Kunststoffbelag ab

¹ Die Weltrekordzeiten wurden im Internet recherchiert. Die einzelnen Werte sind im Anhang aufgeführt.

den 1960er Jahren. Dazu kommen die Verbesserungen bei den Trainingsmethoden. Das zeigt exemplarisch die Geschichte von FRANCESCO MOSER.

„Als der italienische Radweltmeister FRANCESCO MOSER im Januar 1984 den Stundenrekord gleich zweimal verbesserte, führten das die meisten Konkurrenten auf sein überlegenes Material und seine Technologien zurück. [...] Sein Erfolg ließ sich aber eher mit der konsequenten Ausrichtung seines Trainings an der Herzfrequenz erklären. Sein Sportarzt DR. CONCONI untersuchte die Herzfrequenz in Abhängigkeit der Trainingsintensität und setzte seine Erkenntnisse in ein individuelles Trainingsprogramm für FRANCESCO MOSER um. Basierend auf diesem »Key Performance Indikator« verbesserten sich sowohl die Effizienz und Effektivität des Trainings als auch das taktische Verhalten während der Rennen und die physiologischen wie auch psychologischen Änderungen trugen zu den Weltrekorden bei.“ [ABOLHASSAN 2005, S. 362]

In den Einzelsportarten ist der Erfolg der Leistungserbringung meist leicht messbar. Ob mit Stoppuhr, elektronischer Entfernungsmessung oder der Feststellung des bewegten Gewichtes kann eindeutig festgelegt werden, wer die höchste Leistung erbracht beziehungsweise das beste Ergebnis erzielt hat.

Sobald mehrere Personen „ins Spiel kommen“, beispielsweise in einer Fußballmannschaft, wird es schon anspruchsvoller, die individuelle Leistung der einzelnen Spieler in eine kollektive Mannschaftsleistung zu überführen. Jeder Spieler muss an seiner Position so agieren, dass die maximale Mannschaftsleistung erreicht werden kann.

Übertragen auf Unternehmen bedeutet das, dass jeder Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz und in seinen Arbeitsprozessen optimal eingebunden sein muss, damit für die gesamte Organisation ein gutes Ergebnis erzielt werden kann. In nachfolgender Abbildung 1-2 ist die Entwicklung des organisatorischen Reifegrades nach der RADAR[®]-Logik aus dem EFQM-Modell dargestellt.

„Die RADAR[®]-Logik ist ein dynamisches Bewertungsinstrument und leistungsfähiges Managementwerkzeug. Es stellt einen strukturierten Ansatz dar, um die Leistung einer Organisation zu hinterfragen“. [EFQM 2009, S. 24]

Auch ist im Vergleich mit Abbildung 1-1 erkennbar, dass sich durch geeignete organisatorische Verbesserungsmaßnahmen ebenso die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens kontinuierlich verbessern kann.

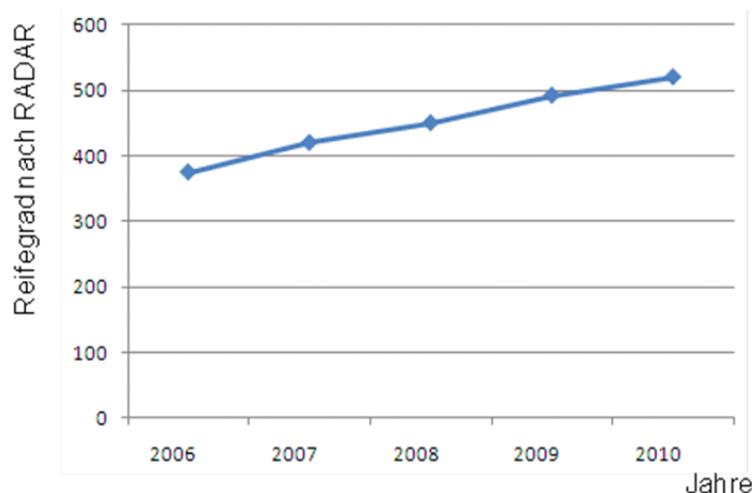


Abbildung 1-2: Entwicklung des organisatorischen Reifegrads bei der ilep [ILEP 2011]

Zur Absicherung der kontinuierlichen Verbesserung der Unternehmensleistung ist es von Vorteil, wenn die Unternehmen wandlungsfähig sind und sich dadurch auf schnell ändernde Marktanforderungen einstellen können. WESTKÄMPER [2004, S. 3 UND S. 12] sieht das als eine der wesentlichen Herausforderungen für industriell agierende Unternehmen.

1.1 Ausgangssituation

Als ich klein war, glaubte ich, Geld sei das Wichtigste im Leben. Heute, da ich alt bin, weiß ich: Es stimmt! [OSCAR WILDE]

Eines der obersten unternehmerischen Ziele ist die Profitabilität. Die Marktberechtigung eines Unternehmens ist vor allem dann gegeben, wenn es dauerhaft einen Gewinn erzielen kann. [VGL. LIETAER 2005, S. 265; KENNEDY 2005, S. 171; SIMON 2005, S. 277; LATVA-KOIVISTO 2001, S. 3]

Aus diesem Grund müssen die Unternehmensabläufe in Summe darauf ausgerichtet sein, dass der Wert der Arbeitsergebnisse am Ende höher ist als am Anfang. Alle Tätigkeiten im Unternehmen müssen letztendlich dazu führen, dass das Unternehmen Gewinne erzielt.

Wie allgemein bekannt, hat Deutschland zwar einen aus weltwirtschaftlicher Sicht wichtigen Markt, stellt jedoch aus Kostensicht nicht die günstigsten Produktionsbedingungen bereit. Als Wertschöpfungsstandort wird Deutschland also nur bestehen können, wenn es sich durch Innovationen am Markt behaupten kann. Dabei beziehen sich die Innovationen auf den gesamten Prozess der Wertschöpfung, also innovative Prozesse, Produkte und Dienstleistungen. [VGL. BULLINGER 2006, S. 69 FF.]

Die große Herausforderung besteht somit darin, eine Wertschöpfung trotz der vermeintlich hohen Kosten zu erzielen. Der Ansatzpunkt für die Steigerung der Wertschöpfung sind die Unternehmensprozesse. Es lassen sich grundsätzlich zwei Stoßrichtungen feststellen, auf welche Prozesse, Produkte und Dienstleistungen ausgerichtet werden müssen, um eine höhere Wertschöpfung zu generieren:

- Kostenvorteile schaffen, das heißt, dass die gleiche Leistung zu niedrigeren Kosten angeboten werden kann.
- Nettonutzenvorteile schaffen, das bedeutet, die Kosten/Nutzen-Relation wird von einem Nachfrager der Leistung günstiger als die eines Mitbewerbers eingestuft.

Diese zwei Stoßrichtungen könnten auch anders benannt werden. So entsprechen die Kostenvorteile einer Effizienzbetrachtung, die Nettonutzenvorteile einer Effektivitätsbetrachtung des Wertschöpfungsprozesses. [VGL. PLINKE 1995]

Daraus abgeleitet bedeutet das, dass die Betrachtung der Prozesseffizienz und -effektivität ein Maß für die Wertschöpfung im Unternehmen ist. Ein einfach nachvollziehbarer Ansatz, der aber für die Unternehmen nicht einfach umzusetzen ist.

TÖPFER [2009, S. 5] schreibt dazu „Das Ziel besteht dementsprechend darin, Defizite in der Prozessgestaltung aus Sicht der Kunden möglichst frühzeitig ganzheitlich zu erkennen, um durch nachhaltige Verbesserungsmaßnahmen zum einen die Zufriedenheit des Kunden zu steigern und zum anderen aus Sicht des Unternehmens die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, dadurch dass Fehlerkosten ausgemerzt werden und die Umsätze mit fehlerfreien und kundenorientierten Produkten erhöht werden können.“

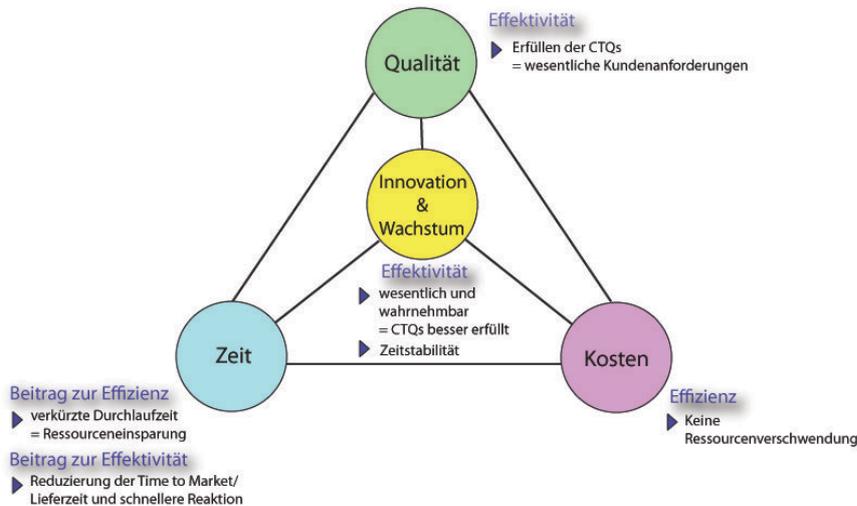


Abbildung 1-3: Magisches Dreieck [TÖPFER 2009, S.4]

Wie aus Abbildung 1-3 ersichtlich, sind Effektivität und Effizienz sowie die einwirkenden Faktoren Zeit, Qualität, Kosten und Wachstum sehr eng miteinander verzahnt.

Nach heutigem Stand werden die Begriffe Effizienz und Effektivität in der Literatur oft sehr unterschiedlich verwendet. Eine eindeutige Definition zur Messung und Bewertung der Leistungsfähigkeit von Geschäftsprozessen liegt noch nicht vor. Ohne eindeutige Definition der Prozessleistungsfähigkeit ist es schwer, die erforderlichen Indikatoren festzulegen, über die die Prozessleistungsfähigkeit analysiert werden kann. Dieser Schluss lässt sich mit dem Zitat von HORVÁTH [2009, S. 294] belegen.

„Ein erster Überblick zeigt, dass eine einheitliche Definition noch nicht gefunden scheint. So gibt es zwar akzeptierte Definitionen, diese sind aber keineswegs als herrschend zu bezeichnen. Bisher am weitesten verbreitet scheint die Definition von NEELY, nach der Performance Measurement der Prozess der Quantifizierung der Effizienz und Effektivität einer Aktion ist.“ [VGL. NEELY/GREGORY/PLATTS 1995, S. 80; GLEICH 2001, S. 11 F.]

Hinzu kommt, dass sich die relevanten Bereiche zur Prozessleistungsverbesserung mehr und mehr von der Produktion in die produktionsnahen Bereiche verschieben. Dies liegt verstärkt daran, dass der Dienstleistungssektor an Bedeutung gewinnt, wie in Abbildung 1-4 dargestellt. [STAT 2009, S. 7]

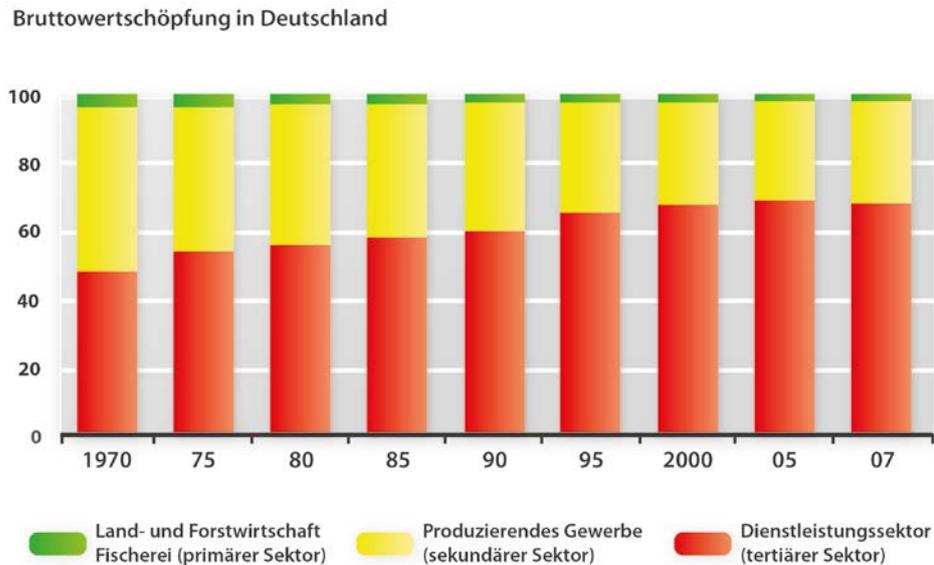


Abbildung 1-4: Bruttowertschöpfung in Deutschland [STAT 2009, S. 7]

Weiter ist zu erkennen, dass der Anteil der Erwerbstätigen in den produktionsorientierten Tätigkeiten stetig abnimmt. Dafür steigen die Anteile der Erwerbstätigen in den primären und sekundären Dienstleistungsbereichen (vgl. Abbildung 1-5). Diese Entwicklung, in der die Produktion eine immer geringere Rolle im Tätigkeitsumfang der Arbeitsleistung spielt, hinkt den bisherigen Rationalisierungsanstrengungen weit hinterher. Bis heute liegt ein Schwerpunkt der Rationalisierung noch immer in den Produktionsbereichen. Schließlich wird bereits seit Beginn der Industrialisierung, spätestens aber seit Beginn der Internationalisierung der Märkte und dem daraus entstandenen Kostendruck alles darum gegeben, Produktionsprozesse zu optimieren. [VGL. WOMACK 2004] Diesen Zusammenhang zeigte WESTKÄMPER [1997, S. 21] bereits in den 1990er Jahren auf. [VGL. AUCH BRUHN 2009, S. 47]

Zu der gesamten Wertschöpfungskette gehören auch die produktionsnahen Bereiche, wie beispielsweise die Auftragsabwicklung, der Einkauf, die Konstruktion und die Entwicklung. Gerade in diesem Bereich steigt der Anteil der Bruttowertschöpfung kontinuierlich (vgl. Abbildung 1-4). So steuerten 1970 sowohl das produzierende Gewerbe als auch der Dienstleistungssektor jeweils 48 % zur Bruttowertschöpfung bei. Im Jahre 2007, also kaum 30 Jahre später, wurden vom produzierenden Gewerbe nur

noch etwa 30 % erwirtschaftet. Vom Dienstleistungssektor hingegen fast 70 %. [VGL. STAT 2009, S. 8; VGL. AUCH SCHMELZER 2006, S. 261]

Weitere Quellen belegen, dass der Rationalisierungserfolg in der Produktion in den letzten 100 Jahren bei 1000 % bis 1400 % liegt, während er in den administrativen Bereichen nur um 40 % stieg. Nach der Lean Office Studie 2006 liegt das Potenzial für die Optimierung in der Administration bei 30 %. [LEAN OFFICE STUDIE 2006, S. 3 F.; VGL. AUCH GÖTZER 1990, S. 5; HEINISCH 1973, S. 15]

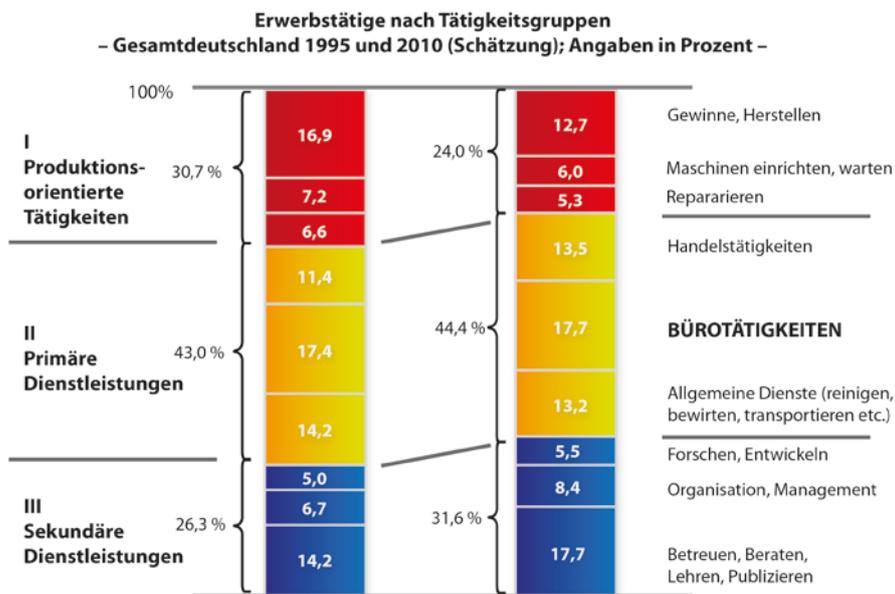


Abbildung 1-5: Erwerbstätige nach Tätigkeitsgruppen [IAB 1999, S. 2]

In die gleiche Richtung geht auch die Aussage von SÄMAN [1970, S. 422] „Die Rationalisierung ist am Büro allzu lange vorbeigegangen [...]. Es ist zum Beispiel unlogisch, im Produktionsbereich bei den Fertigungszeiten Hundertstel-Minuten unter nicht unerheblichem Aufwand einzusparen, wenn gleichzeitig im Büro unerkannt Stunden und Tage vergeudet werden. Es scheint, als sei die Gültigkeit der Begriffe ‚Zeit‘ und ‚Kosten‘ hier noch nicht recht erkannt worden.“

Zusammenfassend belegen diese Aussagen, dass in den administrativen Unternehmensprozessen bis heute nur sehr wenig zur Prozessoptimierung getan worden ist. Im Gegensatz zu den Produktionsbereichen müsste demnach hier noch ein sehr hohes Rationalisierungspotenzial liegen. Diese Einschätzung wird auch durch die Lean Office Studie 2010 des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA bestätigt (vgl. Abbildung 1-6).

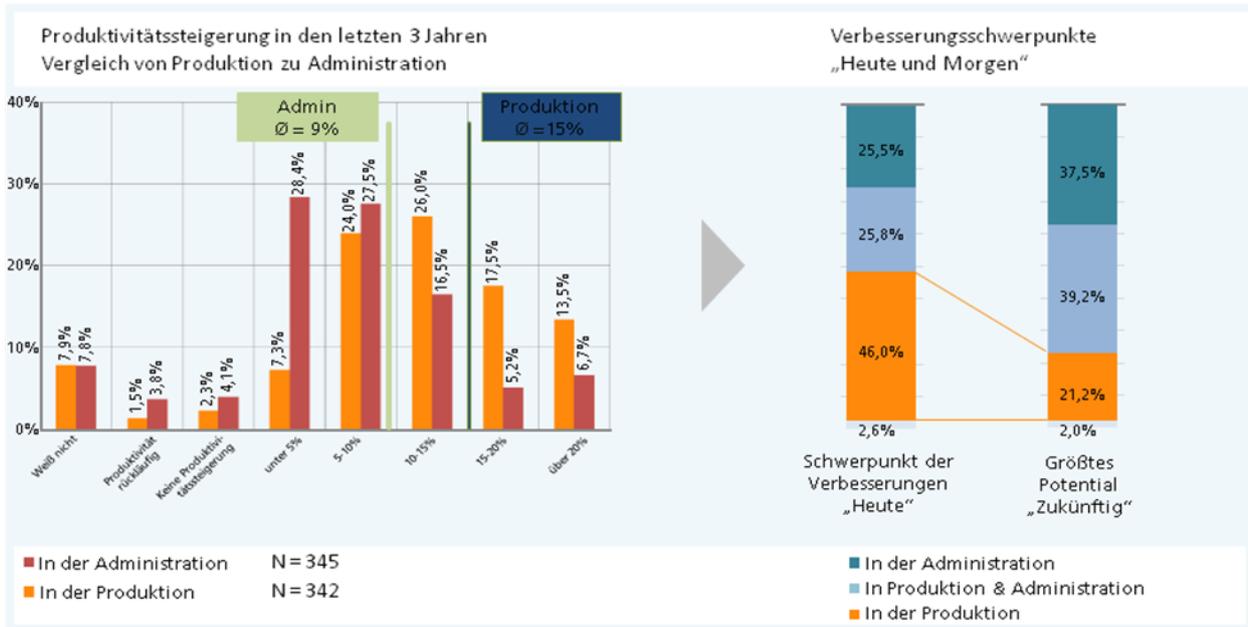


Abbildung 1-6: Verteilung der Verbesserungsaktivitäten im Unternehmen [LEAN OFFICE STUDIE 2011; S. 21 UND 23]

Die meisten der hier Befragten sehen die größten Potenziale für zukünftige Verbesserungsaktivitäten in der Administration. Jedoch finden die derzeitigen Verbesserungsaktivitäten immer noch in der Produktion statt. Dass sich das jedoch ändern wird, zeigt folgende Aussage.

„70,0 Prozent der Teilnehmer planen für die nächsten zwei Jahre konkrete Lean Office Projekte. Bei 24,5 Prozent der Teilnehmer sei eine Entscheidung über ein Projekt noch ausständig. Lediglich 5,5 Prozent werden, Stand Jahresbeginn 2010, keine Maßnahmen zur Produktivitätssteigerung in der Administration setzen.“ [Lean Office Studie 2011, S. 28]

Daraus wird ersichtlich, dass die Verbesserungsaktivitäten in der Administration für die Unternehmen an Bedeutung gewinnen. Gleichzeitig wird deutlich, dass in diesen Bereichen das Verbesserungspotenzial im direkten Vergleich zur Produktion bisher nicht voll ausgeschöpft wurde.

Wie aus der aktuellen Lean Office Studie des Weiteren hervorgeht, beträgt der Verschwendungsanteil in der Administration ca. 27 % der gesamtadministrativen Leistung (vgl. Abbildung 1-7). [LEAN OFFICE STUDIE 2011, S. 26]

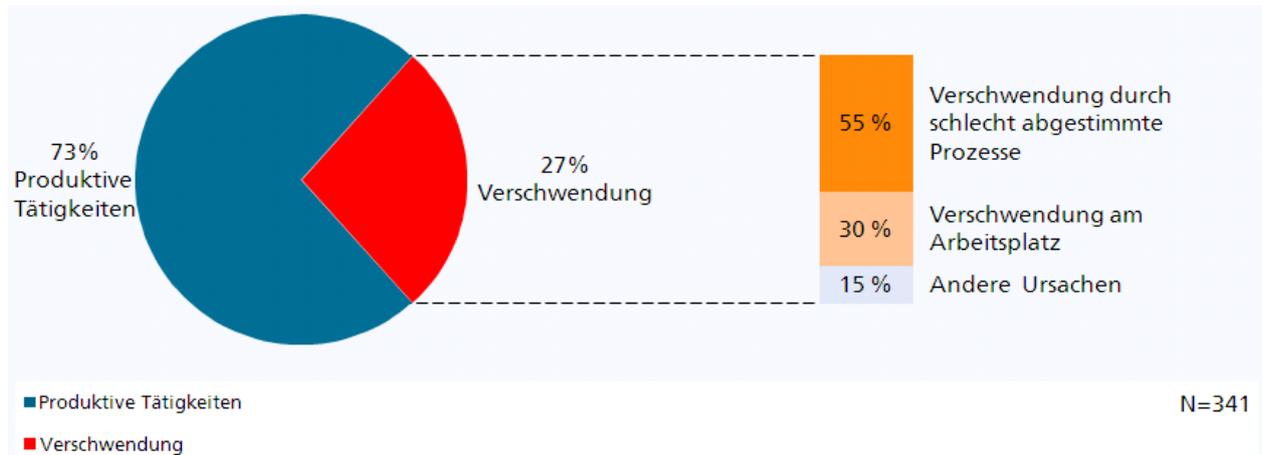


Abbildung 1-7: Verschwendungsanteil in der Administration [LEAN OFFICE STUDIE 2011, S. 26]

Bei einer Bruttowertschöpfung im Dienstleistungsbereich von über 1.400 Milliarden Euro² wären das, wenn es gelänge alle Verschwendung zu eliminieren, ein Zugewinn von 378 Milliarden Euro. Diese Wertschöpfungssteigerung könnte alleine in den indirekten Bereichen realisiert werden. [VGL. STAT 2009, S. 9]

Auch wenn diese Zahlen beeindruckend sind, so ist es doch leider derzeit noch schwer, gerade in den Dienstleistungsprozessen die Prozessleistung zu messen. SCHMELZER [2006, S. 260] schreibt dazu:

„Mit Ausnahme von Dienstleistungen wird die Produktqualität in der Praxis zumeist intensiv gemessen und verfolgt. Anders ist es bei der Prozessqualität. Hier fehlen oft die organisatorischen und methodischen Voraussetzungen für eine Leistungsmessung. Dabei ist es besonders wichtig, gerade die Prozessqualität zu messen und zu verbessern.“

Die Geschäftsprozesse in den Organisationen werden jedoch zunehmend komplexer. Genau in diesem Umfeld ist es erforderlich, die Tätigkeiten der einzelnen Mitarbeiter zu betrachten, um beurteilen zu können, ob eine Wertschöpfung generiert worden ist. Verbesserte Prozesse bringen dann einen zusätzlichen Nutzen für Kunden und Stakeholder. [VGL. LATVA-KOIVISTO 2001, S. 3]

Wie viel Wert wird durch eine Auftragsabwicklung oder einen Entwicklungsprozess generiert? Die Bestimmung der aktuellen Prozessleistung könnte über die Durchlaufzeiten, die Menge der ausgebrachten Angebote oder die Anzahl der

² Bruttowertschöpfung in Deutschland nach Dienstleistungsbereichen im Jahr 2007

Konstruktionsfehler analysiert werden. Aber zeigen diese Analysen eine wirkliche Wertschöpfung?

Ein wesentlich einfacherer Weg ist das Aufzeigen des gegenteiligen Verhaltens, also der Wertvernichtung oder der Verschwendung mittels einer geeigneten Prozessanalyse. Diesen Aspekt betont LORENZ [2009] in einem Interview an der Fachhochschule Gießen auf die Frage nach der Wichtigkeit von Prozessanalysen. Konkret empfiehlt er auch in den Verwaltungsbereichen die Wertschöpfungsprozesse zu identifizieren und darin die Verschwendungen aufzudecken³.

Noch spezifischer aus Produktionssicht beschreibt WILDEMANN [2005, S. 154] die Abhängigkeit der Produktion von den administrativen Prozessen. „Eine moderne Produktion erfordert daher nicht nur exzellente wertschöpfende Produktionsprozesse, sondern auch exzellente administrative Prozesse, die optimal mit der Produktion synchronisiert sind. WESTKÄMPER [1997, S. 1098] hat das bereits Ende der 1990er Jahre auf der Grundlage von Ergebnissen aus Industrieprojekten gesagt.

Die Unternehmen stehen heute vor der Situation, dass die globalisierte Umgebung zu immer komplexeren Unternehmensprozessen führt. Genau wie in der Produktion sind die Unternehmer gezwungen, ihre administrativen Prozesse unter dem Gesichtspunkt der Wertschöpfung zu betrachten. Dieses Feld ist aber bis heute weitgehend unbearbeitet, obwohl das Rationalisierungspotenzial in der Administration enorm ist. [VGL.

DAZU ABBILDUNG 1-6; STAT 2009, S. 7 UND LEAN OFFICE STUDIE 2011, S. 26]

1.2 Problemstellung

Die vorangegangene Darstellung der Ausgangssituation zeigt, dass die Unternehmen heute vor der Herausforderung stehen, ihre administrativen Geschäftsprozesse deutlich zu verbessern. Die Frage bleibt offen, warum dieses Optimierungsreservoir noch nicht angezapft wurde. Eine mögliche Ursache ist das Fehlen von geeigneten praxisnahen Methoden, mit denen die Wertschöpfung in der Administration dargestellt werden kann.

In der Wissenschaft besteht bis heute überwiegende Einigkeit, dass heute noch keine praxisnahen Methoden zur Verfügung stehen, mit deren Hilfe die Verschwendung in den

³ Der genaue Wortlaut des Interviews ist im Anhang aufgeführt.

indirekten Tätigkeiten aufgedeckt werden können. [VGL. JANSEN 2007, S. 1; VAN DER AALST 2001; BECKER 2005, S. 63; NETJES 2005; ZAPF 2000; NEELY 1995, S. 80]

HARMON [2008, S. xvii] formuliert sehr treffend die aktuelle Situation bei der Prozessleistungsmessung dahingehend, dass es zwar viele Arten gibt, aber wenig Ergebnisse. "Business Process is a hot topic at the moment. Depending on who you talk with, Business Process can include business performance management, business intelligence and executive dashboards, the creation of a business process architecture, process redesign an improvement, six sigma and lean, as well as a host of business process management software systems. [...] If you look at most BPM methodologies, however, you will find them long on redesign and improvement techniques and on business process architecture concepts but surprisingly short on performance measurement."

Die verfügbaren Methoden können nur Teilaspekte der Prozesse betrachten und in der Regel die Prozessverschwendung nicht monetär ausweisen. Es ergibt sich das Dilemma, dass Maßnahmen zur Prozessverbesserung häufig auf Basis von nicht fundierten Annahmen eingeleitet werden. Der Erfolg hinsichtlich der Wertschöpfung des analysierten Prozesses und der Verbesserung des unternehmerischen Gesamtergebnisses bleibt somit oft dem Zufall überlassen. Die aktuelle Situation, zu der Frage, mit welchen Methoden heute der Erfolg einer Organisation gemessen wird, ist von LIKIERMAN [2010, S. 65] in „Was Ihr Unternehmen wirklich leistet“ treffend dargestellt.

„Meiner Erfahrung nach finden die meisten hochrangigen Manager diese Aufgabe lästig [das Messen des Erfolges der Organisation (A.d.V.)], wenn nicht sogar bedrohlich. Also überlassen sie das Ganze lieber Leuten, die Leistungen möglicherweise nicht sehr gut beurteilen können, sich dafür aber hervorragend mit Tabellenkalkulationsprogrammen auskennen. Das unvermeidliche Ergebnis: eine Anhäufung von Zahlen und Vergleichen, die kaum echte Einblicke in die Leistungsfähigkeit eines Unternehmens bieten und sogar zu falschen Entscheidungen führen können. Vor allem in der aktuellen Wirtschaftslage ist das ein großes Problem, denn derzeit gibt es so gut wie keinen Spielraum für Fehler.“

Daraus wird deutlich, dass sich die meisten Unternehmen heute sehr schwer damit tun, die Leistungsfähigkeit ihrer Organisation zu bewerten. Eine Ursache dafür ist, dass es

derzeit noch keine geeignete Methode gibt, mit der die Leistungsfähigkeit analysiert werden kann. „Seit vielen Jahren stehen Unternehmen konstant unter Druck, ihre Produktion und Supply Chain zu optimieren. Steigende Rohstoffpreise, steigende Löhne im Wettbewerb mit Niedriglohnländern, höhere Variantenvielfalt und kürzere Lieferzeiten bei konstant sinkenden Preisen und Wünschen nach reduzierten Lagerbeständen sind nur eine unvollständige Aufzählung der vielen Anforderungen, denen sich die Verantwortlichen in den letzten Jahren zu stellen hatten. Neben den vielen Anforderungen wurden in den letzten Jahren zahlreiche Lösungsansätze diskutiert, die alle versprachen, die Produktion zu optimieren. [...] Parallel kamen und gingen viele Ansätze fast wie Modeerscheinungen: Prozessreengineering, Total Quality Management, Balanced Scorecard, Benchmarking, Lean Production, Six Sigma, Theory of Constraints und Supply Chain Management (FINE 1998) sind nur einige davon.“

[BECKER 2005, S. 1]

Wie die nachfolgenden Quellen zeigen, stehen dem Top Management grundsätzlich viele Methoden zur Messung der Prozessleistungsfähigkeit zur Verfügung. Jedoch haben fast alle ihren Ursprung in der Produktion. Innovative Ansätze, die die Prozessleistungsmessung in den administrativen Bereichen voran bringen, sind jedoch **selten**. [SCHLOSKE 2010, S. 470 F.; LEAN OFFICE STUDIE 2006, S. 9; VGL. MORGAN 2006; SPITZER 2008, S. XXI; WERDICH 2011, S. 171]

Ein weiterer negativer Aspekt ist die fehlende Aussagefähigkeit der Methoden im finanziellen Bereich. Die Prozessleistung nach Fehlern oder Durchlaufzeiten im Verhältnis zur Bearbeitungszeit zu bewerten, ist verhältnismäßig einfach. Aber wie viel Kosteneinsparung durch einen nicht gemachten Fehler oder ein schnelleres Arbeiten erreicht wird, ist sehr schwer zu ermitteln.

„Dienstleistungen bestehen zu einem großen Teil aus Planungs- und Koordinationsaktivitäten, deren Kosten und Leistungen schwierig zu erfassen sind.“

[SCHNEIDER 2008, S. 72]

SCHLOSKE [2010, S. 472 FF.] stellt eine Auswahl an bekannten und bewährten Methoden zur Prozessleistungsmessung in dem Beitrag „Schlanke Prozessanalysen in Administration und Produktion“ vor. Dabei zeigt er, dass diese Methoden nicht die gesamte Prozessleistungsfähigkeit bewerten können, beziehungsweise die Analyseergebnisse nur monetär ausgewiesen werden können. Weiter sind die Methoden oft nur in

bestimmten Bereichen wie Administration oder Produktion anwendbar, aber nicht bereichsübergreifend. Soll das Analyseergebnis übergreifend sein, müssen mehrerer Methoden eingesetzt werden.

Kritikpunkte und Beispiele für Nachteile der bisherigen Methoden zur Prozessleistungsmessung sind treffend in dem Kapitel „Examples and Drawbacks of Performance Measurement Systems“ von TYAGI [2008, S. 20] zusammengefasst.

Auch aus der Lean Office Studie 2010 wird ersichtlich, dass das zukünftige Verbesserungspotenzial in der bereichsübergreifenden Betrachtung der administrativen Prozesse liegt. „In der Übersicht (vgl. Abb. 1-8) ist deutlich zu erkennen, dass ein Großteil der Unternehmen einen Schwerpunkt auf Verbesserungen der abteilungsübergreifenden Prozesse legt. Funktionsspezifische, abteilungsinterne Prozesse werden hingegen nur etwa halb so oft von den Lean-Initiativen fokussiert bearbeitet. Standardisierungsbemühungen, sowohl auf Abteilungs- als auch auf der lokalen Arbeitsplatzebene, bilden schließlich weniger oft einen Hauptpunkt in den Initiativen.“ [LEAN OFFICE STUDIE 2011, S. 42]

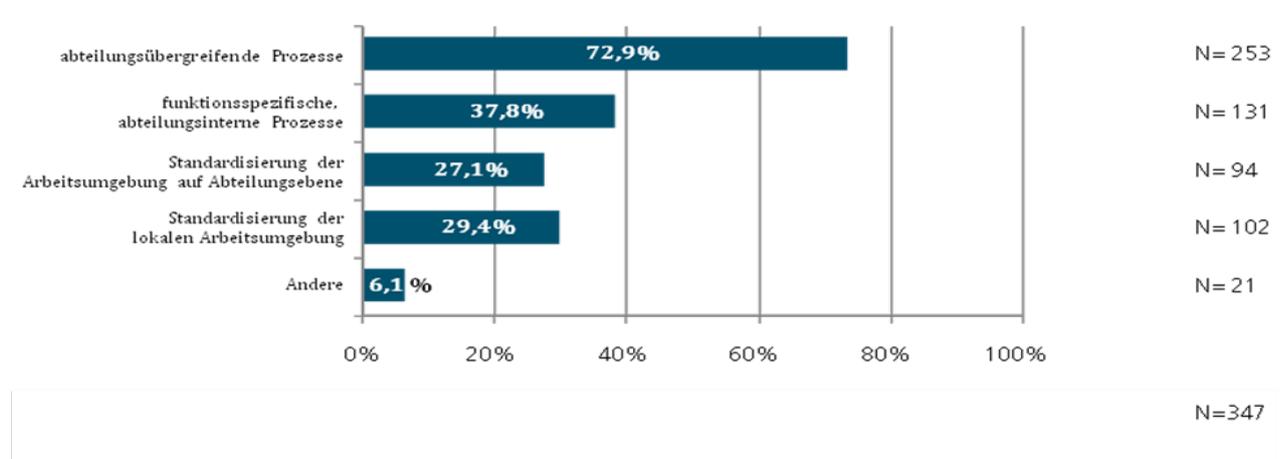


Abbildung 1-8: Derzeitige Schwerpunkte bei administrativen Verbesserungen [LEAN OFFICE STUDIE 2011, S. 42]

Eine weitere Herausforderung ist der Umstand, dass in der Administration meistens „nur“ Menschen arbeiten. Maschinelle Tätigkeiten sind wesentlich einfacher zu messen als menschliche Tätigkeiten, da diese in der Durchführung stark variieren können. Wenn Abläufe verbessert werden sollen, liegt der Verbesserungserfolg oft auch an der Art, wie

die Mitarbeiter diese umsetzen. „Es sind immer Menschen, die Veränderungsprojekte zum Erfolg oder zum Scheitern führen.“ [EDENHOFER 1997, S. 1231]

GLEICH [2001, S. 8] stellt in „Das System des Performance Measurement“ acht Thesen für das Scheitern traditioneller Steuerungskonzepte im Bereich Bilanz- und Rechnungswesen auf. Exemplarisch sei hier die dritte These hervorgehoben.

„Defizit Aggregationsgrad: Traditionelle, bilanz- und rechnungswesenorientierte Steuerungskonzepte arbeiten mit hoch aggregierten Unternehmens- und Geschäftsfeldkennzahlen. Alle weiteren leistungsrelevanten Leistungsebenen (z. B. Mitarbeiter, Prozesse) und dazugehörige Kennzahlen bleiben in den Konzepten i. d. R. unberücksichtigt.“

Was den Führungskräften in den Unternehmen heute fehlt, ist eine einfache und praktikable Methode, mit deren Hilfe die Prozessleistung auch in den produktionsnahen Bereichen einfach bestimmt werden kann. Problematisch ist derzeit, dass es in dieser Art noch keine Analysemethoden gibt.

Zusammenfassend ergibt sich daraus die Problemstellung, dass derzeit noch keine geeignete Methode zur Prozessleistungsmessung in der Administration zur Verfügung steht, die praktikabel eingesetzt werden kann.

1.3 Zielsetzung - Aufgabenstellung

Im vorangegangenen Kapitel wurde gezeigt, dass Zahlen, Daten und Fakten die Grundlagen für unternehmerische Entscheidungen bilden. Häufig können gerade in den administrativen Unternehmensabläufen keine geeigneten Fakten eruiert werden. Viele Entscheidungen werden aus diesem Grund „aus dem Bauchgefühl“ heraus gefällt, da geeignete Methoden zur Prozessleistungsmessung fehlen.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Methode zu entwickeln, mit deren Einsatz die Prozessleistung in administrativen Prozessen einfach analysiert und verständlich dargestellt werden kann.

An die Methode werden folgende Anforderungen gestellt.

- Integrierte Analyse der Effizienz und Effektivität der Arbeitstätigkeiten innerhalb der Prozessschritte,
- Analyse der monetären Aspekte,
- Einsatz in produktionsnahen Bereichen,
 - anwendbar in der Administration,
 - phasenbezogener Einsatz,
- Ermöglichung einer einfachen Prozessanalyse,
 - schnelle Prozessanalyse,
 - lean durchführbar,
- Nachhaltiger Einsatz,
 - systemübergreifender Ansatz,
 - entscheidungsunterstützende Ergebnisse,
 - nachvollziehbare Analyseergebnisse,
 - für Manager verständlich.

Der Anspruch, einen Prozess hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit zu analysieren, wird am besten erfüllt, wenn auch die Durchführung möglichst einfach ist. Deshalb besteht zusätzlich das Ziel, die Durchführung der Prozessanalyse möglichst einfach zu gestalten. Aus diesem Grund soll auch über eine geeignete EDV-Unterstützung nachgedacht werden.

Im Rahmen dieser Arbeit sollen die Aspekte der Gewinnmaximierung durch höhere Erlöse im Verkauf nicht erörtert werden. Dieses Feld bedürfte einer eingehenden Betrachtung des Marketings und der Vertriebspolitik der Unternehmen und ist auch in großem Maße von der Güte der Geschäftsbeziehung zwischen Kunden und Herstellern abhängig.

Der Betrachtungsschwerpunkt in dieser Arbeit soll auf dem Bereich der Steigerung der unternehmerischen Leistungsfähigkeit mittels einer fundierten Analyse der eigentlichen Prozessleistung liegen. Im Wesentlichen soll dargestellt werden, wie die Prozessleistungsfähigkeit anhand belastbarer Kriterien analysiert werden kann. Das

Analyseergebnis soll so gestaltet sein, dass es dem Management hilft, geeignete Maßnahmen zu Prozessverbesserungen abzuleiten. Idealerweise sollen die Ergebnisse monetär dargestellt werden können.

Daraus leiten sich folgende Aufgaben zur Zielerreichung ab:

- I Definition der Anforderungen an die neue Methode
- II Strukturierung und Entwicklung der neuen Methode
- III Ausarbeitung einer geeigneten Unterstützung zur Durchführung einer einfachen Prozessanalyse

1.4 Lösungsansatz

Die Idealvorstellung eines Prozesses ist der fehlerfreie und schnelle Ablauf der Prozesstätigkeiten. Damit wäre sichergestellt, dass die Leistungserbringung unter idealem Ressourceneinsatz erfolgt ist.

Dieser Zustand lässt sich nur schwer erreichen. Speziell wenn die Prozesstätigkeiten zu einem hohen Grad menschliche Handlungen sind, wird es fast zwangsläufig zu Fehlern und daraus resultierenden Verschwendungen kommen.

Dieser Umstand kann aber für die Prozessleistungsanalyse einfach ausgenutzt werden. Jede negative Abweichung vom Idealzustand bedeutet eine Verringerung der Prozessleistung. Somit könnte dargestellt werden, welche Leistungsverluste der reale Prozess verglichen mit dem idealen Prozessablauf hat. Weiter kann analysiert werden, welches Verbesserungspotenzial in den einzelnen Tätigkeiten liegt, um den idealen Zustand noch weiter bis zu einem zukünftigen optimalen Zustand zu verbessern.

Somit würden sich drei Prozessleistungszustände ergeben, die als Grundlage für die Prozessanalyse dienen können. (Abbildung 1-9)

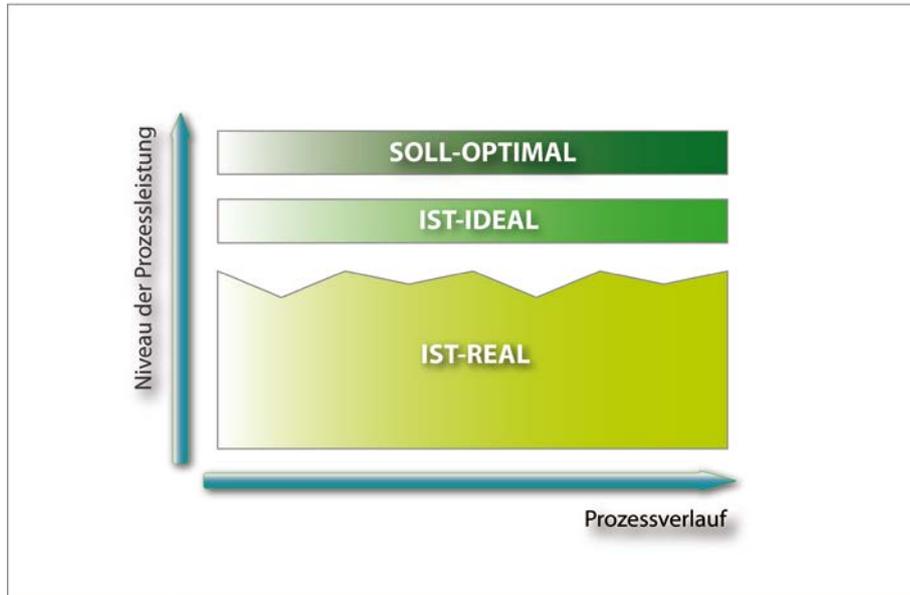


Abbildung 1-9: Drei mögliche Prozessleistungszustände

Der IST – IDEAL Zustand beschreibt den Leistungszustand der Prozessschritte ohne Störungen und Fehler, die im Rahmen der Tätigkeiten auftreten könnten. Daraus resultiert ein idealisiertes Prozessleistungsniveau.

Die Arbeitswirklichkeit zeigt aber, dass im Rahmen der Tätigkeiten Fehler auftreten. Diese Fehler werden zu einer Leistungsminderung der einzelnen Prozessschritte führen. Es ist zu erwarten, dass die Prozessleistung des IST – REAL Zustandes der einzelnen Tätigkeiten in der Regel unter dem IST – IDEAL Zustand liegen wird und außerdem noch starken Schwankungen unterworfen ist.

Abgeleitet von dem IST – IDEAL Zustand sollte es möglich sein, die einzelnen Prozessschritte noch leistungsfähiger zu gestalten. Daraus ergibt sich ein SOLL – OPTIMAL Zustand, in dem sich das zukünftige verbesserte Leistungsniveau des Prozesses bewegen sollte.

Die Prozessparameter, die letztendlich das Leistungsniveau der einzelnen Prozessschritte bestimmen, können von den Mitarbeitern im Rahmen der Analyse erfragt werden. Es ist es vorstellbar, dass die einzelnen Mitarbeiter an ihren Arbeitsplätzen befragt werden.

Die primäre Idee des Lösungsansatzes ist es, eine Analyse der Prozessleistung zu ermöglichen. Die Analyse erfolgt mittels einer noch festzulegenden Vorgehensweise

oder Messmethode. Diese kann auch als Prozess beschrieben werden. Jeder Prozess hat einen Input und einen Output, die Messmethode zur Prozessleistungsmessung ist der eigentliche Prozess (vgl. Abbildung 1-10).

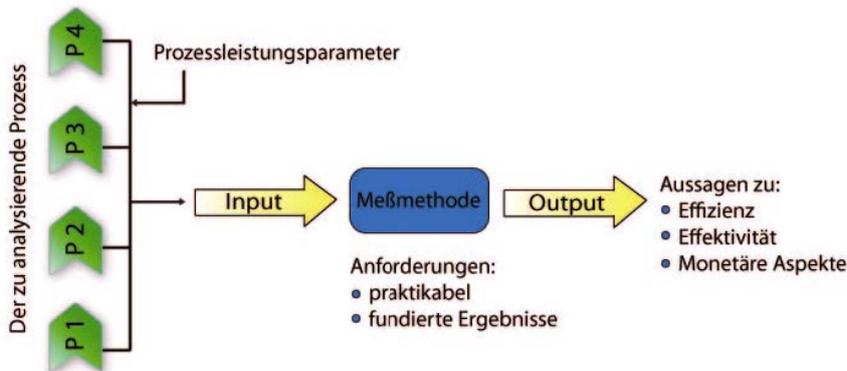


Abbildung 1-10: Methode zur Prozessanalyse

Vom Output beginnend, wird von der Messmethode gefordert, dass sie Analyseergebnisse zur Prozesseffizienz und -effektivität liefert. Weiter soll die Prozessleistung monetär ausgewiesen werden.

Damit die geforderten Analyseergebnisse erzielt werden können, muss die Messmethode bestimmte Anforderungen erfüllen. Sie muss praktikabel in der Anwendung sein und die Analyseergebnisse müssen fundiert sein. Demzufolge wird erwartet, dass sie leicht verständlich und einfach anzuwenden ist, und die Analyseergebnisse belastbar sind.

Inputgeber für die Messmethode ist der zu analysierende Prozess selbst. Der Prozess liefert die für die Analyse erforderlichen Leistungsparameter. Für die Analyse der Prozessparameter stellen sich prinzipiell zwei Wege dar.

1. Die Prozessparameter können über Stichproben oder über die Messung des Prozessoutputs ermittelt werden.
2. Die Prozessparameter können über eine Befragung der Mitarbeiter entlang des Prozessflusses ermittelt werden.

Der hier weiter diskutierte Lösungsansatz verfolgt den zweiten Weg. Eine Prozessanalyse auf Basis von einzelnen Stichproben entspricht im Wesentlichen der Vorgehensweise bei einem Prozessaudit. In dem hier vorgestellten Ansatz geht es vor

alles darum, die Prozessleistung innerhalb der einzelnen Tätigkeiten möglichst schnell zu erfahren. Dazu ist eine einfache Befragung der Mitarbeiter ein geeigneter Weg. Auf ein aufwändiges Audit oder eine Tätigkeitsanalyse soll deshalb verzichtet werden. Im Weiteren könnte dies in Betracht kommen, um eventuell ein Befragungsergebnis abzusichern.

Zur Unterstützung der Prozessanalyse soll eine entsprechende Software entwickelt werden. Darin können die Befragungsergebnisse eingegeben werden. Die Software soll daraus die Prozessleistung errechnen und dann die Möglichkeit bieten, diese in geeigneter Form zu präsentieren.

1.5 Vorgehensweise

Die im Rahmen dieser Arbeit zu entwickelnde Methode hat eine besonders hohe unternehmerische Relevanz. Aus diesem Grund orientiert sich die Arbeit sehr stark an den Anforderungen der Unternehmen und beinhaltet auch den Anspruch, dass die neue Methode validiert und später in der Praxis eingesetzt werden wird. Aus dem theoretischen Gerüst soll eine im unternehmerischen Alltag praktikable Methode entstehen. Der Aufbau der vorliegenden Arbeit ist in Abbildung 1-11 dargestellt. Der Arbeitsablauf kann ebenfalls als Prozess gesehen werden.

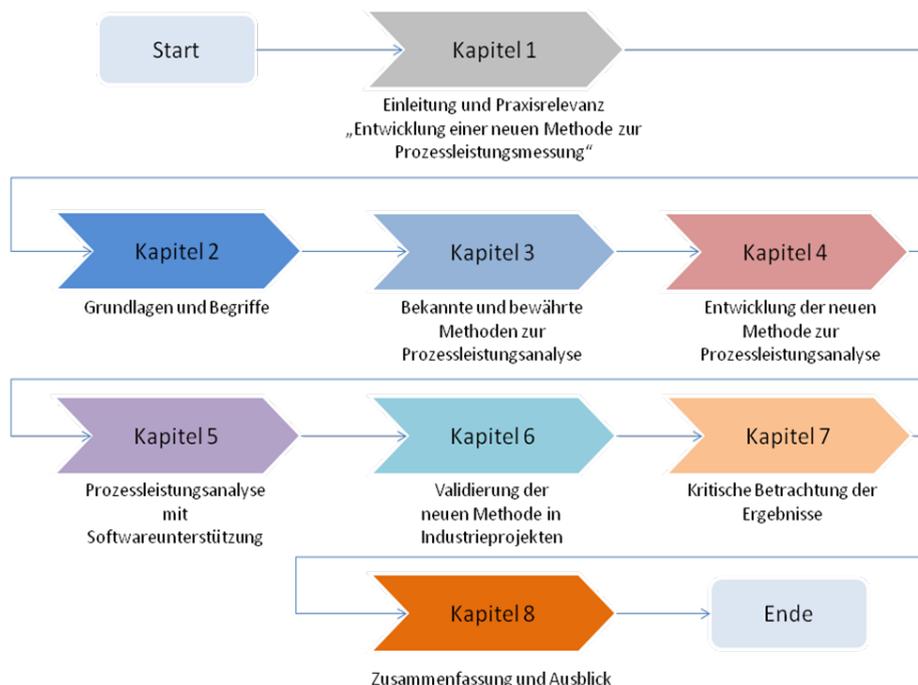


Abbildung 1-11: Untersuchungsdesign

Im ersten Teil der Arbeit liegt der Schwerpunkt auf einer intensiven Literaturrecherche der theoretischen Grundlagen auf dem Gebiet der Prozessleistungsmessung. Darin sollen bekannte und bewährte Methoden der Prozessleistungsanalyse dargestellt und auch kritisch betrachtet werden. Aufbauend auf den neu gewonnenen Erkenntnissen, sollen dann die Anforderungen an eine aussagefähige und praktikable Methode zur Prozessleistungsfähigkeitsanalyse verfeinert werden. Der zweite Teil der Arbeit stellt die Entwicklung der neuen Methode zur Prozessleistungsmessung dar. Weiter soll anschließend die neue Methode in Industrieprojekten validiert und die Ergebnisse kritisch betrachtet werden. Um einen fundierten Start in die Thematik zu gewährleisten, sollen in Kapitel 2 die für die Prozessleistungsanalyse relevanten fachlichen Begriffe dargestellt werden. Wo notwendig, sollen die bisher geltenden Definitionen kritisch hinterfragt werden.

In Kapitel 3 sollen die derzeit angewendeten Methoden zur Prozessleistungsanalyse analysiert und bewertet werden. Dieses Kapitel soll zwei Zielen gerecht werden. Zum Ersten soll es einen guten Überblick über die derzeit bekannte und bewährte Methodenwelt verschaffen. Zum Zweiten sollen die Defizite der Methoden hinsichtlich einer fundierten Prozessleistungsanalyse aufgezeigt werden. Dazu werden die vorgestellten Methoden mit den Anforderungen an die neue Methode zur Prozessleistungsmessung verglichen. Die Ergebnisse der Methodenuntersuchung sollen dann den Aufbau einer Anforderungsliste für eine praktikable und fundierte neue Methode zur Prozessleistungsanalyse ermöglichen.

Aus den Erkenntnissen der vorangegangenen Kapitel 2 und 3 soll in Kapitel 4 die Gestaltung der neuen Methode zur Prozessleistungsanalyse entwickelt werden. In diesem Kapitel soll gezeigt werden, wie die gestellten Anforderungen in der neuen Methode umgesetzt werden können und auf welche Weise die Methode in der Praxis angewandt werden kann.

Nachdem in Kapitel 4 die Gestaltung der neuen Methode aufgezeigt wurde, können in Kapitel 5 die Grundlagen für eine geeignete Analyseunterstützung herausgearbeitet werden. Dies könnte beispielsweise durch eine Softwareunterstützung erfolgen.

Der Einsatz der neuen Methode und eine Validierung der ersten Ergebnisse und Erkenntnisse sollen dann in Kapitel 6 beschrieben werden. Weiter soll abgeleitet werden, welche Weiterentwicklungen nach den ersten Erkenntnissammlungen noch notwendig sind.

Eine kritische Auseinandersetzung mit den ersten Anwendungserkenntnissen soll dann in Kapitel 7 dargestellt werden. Hier soll gezeigt werden, wo die Grenzen der neuen Methode zur Prozessleistungsanalyse liegen. Weiter sollen mögliche Wege aufgezeigt werden, wie die Methode zukünftig noch weiter verbessert werden kann.

Zum Abschluss sollen in Kapitel 8 eine Zusammenfassung der Arbeit und ein Ausblick auf zukünftig mögliche Tätigkeitsfelder erfolgen.

2 Grundlagen und Begriffe

(If) you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot measure it, when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meager and unsatisfactory kind; it may be the beginning of knowledge, but you have scarcely in your thoughts advanced to the state of Science, whatever the matter may be."

[LORD KELVIN, POPULAR LECTURES AND ADRESSES. VOL. 1, "ELECTRICAL UNITS OF MEASUREMENT", 1883]

In diesem Kapitel sollen alle relevanten Grundlagen und Begriffe dargestellt werden, die mit dem Themenfeld der Prozessleistungsanalyse in Zusammenhang stehen. Zu Beginn sollen die Themen, die mit der Prozessleistungsanalyse in einer direkten Verbindung stehen, behandelt werden. Dazu gehören beispielsweise die Grundlagen zur Effizienz und Effektivität oder zu den Begriffen Leistung und Produktivität. Diese werden auch ausführlich, im Sinne von tiefergehend, als eine konventionelle Begriffserklärung behandelt und zudem kritisch hinterfragt.

„Sagt ein Häftling zu seinem Mithäftling im Gefängnishof: „Das neue Fitnessprogramm hier ist meiner Meinung nach sehr effizient, wir laufen hier jeden Tag zwei Stunden im Hof herum.“ Entgegnet der Mithäftling: „Ja, schon. Aber effektiv sitzen wir.“

Die Begriffe Effizienz und Effektivität sind oft unterschiedlich und missverständlich belegt. [VGL. DAZU GOLEMAN 2005, S. 1805; MENTZER 1991; VAN DER MEULEN 1985; NEELY 1995] Da sie die Grundlage für diesen Ansatz der Prozessleistungsmessung bilden, sollen sie gemeinsam mit weiteren wichtigen Einflussgrößen für die Prozessleistung an vorderster Stelle besprochen werden.

Allein sprachlich fällt es oft schwer, die Unterscheidung von Effizienz und Effektivität darzustellen. Speziell im Englischen werden die Begriffe prinzipiell synonym verwendet. Für Klarheit sorgte erstmals DRUCKER [1967, S. 1 F.], der die Worte Effizienz (efficiency) mit Leistungsfähigkeit und Effektivität (effectiveness) mit Wirksamkeit belegte. In „The Effective Executive“, schrieb er dazu Folgendes:

“[...] the executive is, first of all, expected to get the right things done. And this is simply saying that he is expected to be effective [...] For manual work, we need only efficiency; that is, the ability to do things right rather than the ability to get the right things done. The manual worker can always be judged in terms of the quantity and quality of a definable and discrete output, such as a pair of shoes.”

Die wohl wichtigsten Grundlagen in diesem Themenfeld aus wissenschaftlicher Sicht haben erstmals DEBREU, KOOPMANN, SHEPHARD und FARRELL vorgestellt. Diese hier bekannten ältesten Quellen haben ihren Fokus auf der Effizienz und beschreiben diese auf sehr globaler wirtschaftlicher Ebene und außerdem sehr mathematisch. Dennoch bildete sich hier der Anstoß für weitere Überlegungen in differenzierteren Branchen. [VGL. SPEZIELL COOPER 2000/2001; FÄRE 1978; CHARNES 1978/1989; RUSSELL 1990; POST 2000; NERALIC´ 2000; WATSON 2007]

Eine erschöpfende Zusammenfassung der Erkenntnisse ist nicht zielführend für diese Arbeit. Für detailliertere Recherchen können die angegebenen Quellen dienen.

2.1 Effizienz

Effizienz leitet sich ab von dem lateinischen *efficere*, was so viel bedeutet wie „zustande bringen“. Die Effizienz beschreibt somit das Tun. Aber wie effizient kann etwas getan werden? Genauer definiert wird dies in der aktuellen DIN ISO 9000. Dort wird die Effizienz als „Verhältnis zwischen dem erreichten Ergebnis und den eingesetzten Ressourcen“ [ISO 9000:2005, S. 22] definiert. Folglich steigt die Effizienz, wenn ein Ergebnis mit wenigen Ressourcen erreicht werden kann. Diese Aussage vertritt auch JUNG [2002, S. 156] bezogen auf einen Prozess. „Die Effizienz eines Prozesses ist eine Funktion der für die Realisierung einer definierten Prozessleistung (des Prozessoutputs) benötigten Ressourcen. Je ressourcenschonender ein Prozess in der Lage ist, eine definierte Prozessleistung zu erbringen, desto höher ist die Effizienz des Prozesses.“

SCHMELZER [2006, S. 3] schreibt dazu „Effizienz bedeutet *etwas richtig tun*.“ Für SCHMELZER [2006, S. 3] bildet sich die Effizienz aus den Parametern Zeit, Qualität und Kosten. „So wird z. B. gefordert, Produkte mit hoher Qualität in kurzer Zeit und mit geringen Kosten zu entwickeln.“

Er bringt somit den Begriff Effizienz in starken Bezug zur Wirtschaftlichkeit von Arbeitsabläufen. Natürlich ist ein ineffizienter Arbeitsablauf nicht wirtschaftlich. Aber zur

genaueren Analyse der Prozessleistung sollten die Begriffe Zeit, Qualität und Kosten getrennt betrachtet werden. Somit besteht eine bessere Möglichkeit zu analysieren, welche der Ursachen (Zeit, Qualität oder Kosten) zu einer geringeren Prozessleistung führen.

Häufig wird die Effizienz auch mit dem Wirkungsgrad verglichen. Grundsätzlich bildet sich der Wirkungsgrad aus dem Verhältnis zwischen abgegebener Leistung und zugeführter Leistung.

$$\eta = P_{ab}/P_{zu}$$

Weiter wird die physikalische Leistung wie folgt berechnet.

$$P = W/t^4 = (F * s) / t \text{ [Watt]}$$

Die Formel zeigt, dass die Leistung höher ist, sobald mehr Arbeit in kürzerer Zeit durchgeführt wird.

Ebenfalls zu unterscheiden ist die technische von der ökonomischen Sichtweise. „Unter technischer Effizienz versteht man maximalen Ausstoß bei minimalem Einsatz, unter ökonomischer Effizienz Produktion und Distribution von Waren zu möglichst niedrigen Kosten.“ [GOLEMAN 2005, S. 1805]

Weiter kann die Effizienz auch organisatorisch betrachtet werden. Auch hier soll ein möglichst gutes Endergebnis mit einem möglichst geringen Ressourceneinsatz erreicht werden. Ressourcen zur Zielerreichung können aus organisatorischer Sicht unterschiedlich sein.

An erster Stelle zählt in der Regel dazu die Anzahl der Mitarbeiter, die zur Zielerreichung benötigt wird. Weiter werden häufig Material, Maschinen und Werkzeuge zur Herstellung benötigt. Eine konsequente Fortführung dieses Gedankens würde dann auch die Infrastruktur (beispielsweise Fertigungshallen, Büros, Energiebereitstellung) sowie die Unternehmensorganisation bis hin zur Mitarbeiterqualifikation beinhalten. Es wird schnell deutlich, dass unter diesen Bedingungen eine Prozessleistungsanalyse nicht

⁴ Leistung = Arbeit / Zeit = Kraft x Weg / Zeit

mehr praktikabel durchführbar ist. Vor diesem Hintergrund sollte die Effizienzbetrachtung einen reinen zeitlichen Fokus haben.

Wie gering die Effizienz eines Geschäftsprozesses sein kann zeigt SCHMELZER [2006, S. 259]: „Die Zeiteffizienz liegt in einen Geschäftsprozess häufig unter 5 %. Werte in diesem Bereich weisen auf eine schlechte Performance hin. Ziel sollte es sein, Werte von mindestens 10 % zu erreichen. Werte über 10 % gelten als gut.“⁵

Die Effizienz einer Organisation kann gesteuert werden. Dazu findet sich eine umfangreiche Definition in dem Buch „Management“ „Effizienz Management: eine Situation, in der eine Organisation die Vorteile und Gewinne maximiert, während die Anstrengungen und Ausgaben gleichzeitig verringert werden. Die Maximierung der Effizienz ist eine Balance zwischen zwei Extremen. Wenn sie richtig gemanagt wird, führt sie zur Reduzierung von Kosten, Abfall und Wiederholung.“ [GOLEMAN 2005, S. 1805]

Daraus ergibt sich die mögliche Schlussfolgerung: Je schneller eine Tätigkeit durchführbar ist, desto effizienter ist die Tätigkeit. Dabei wird nicht betrachtet, wie viel Mitarbeiter an der Tätigkeit arbeiten oder welche ergänzenden Ressourcen (Material, Arbeitsmittel, Infrastruktur) erforderlich sind.

2.2 Effektivität

Das Wort Effektivität stammt ab vom lateinischen *effectivus*, was mit „bewirkend“ übersetzt wird. In der Literatur wird die Effektivität häufig mit dem Grad der Erfüllung von gesetzten Zielen (output) erklärt. MENTZER [1991, S. 34] schreibt dazu: „Effectiveness is defined here as the extent to which goals are accomplished.“

Wobei er später Folgendes ausführt: “[...] so it is important to consider, within the definition of effectiveness, what level of output would be *adequate*.” [MENTZER 1991, S. 34]

Damit ist gemeint zu überprüfen, welche Ergebnisse überhaupt passend für die Feststellung der Zielerreichung sind.

⁵ Schmelzer berechnet die Zeiteffizienz [%] = (Summe der Bearbeitungszeiten / Zykluszeit) x 100 %

VAN DER MEULEN [1985, S. 17 ff.] beschreibt Effektivität als das Verhältnis zwischen dem realen Output und dem normalen, erwarteten Level des Outputs. Das bedeutet, dass eine 100 % Effektivität dann erreicht wird, wenn das gesteckte Ziel erreicht wird.

Beide Autoren sprechen dabei einen wesentlichen Aspekt an. Sind die erwarteten (vorausgesetzten) Ziele realistisch? Selten wird bei der Leistungsbetrachtung analysiert, ob die Prozessziele überhaupt den Anforderungen entsprechen, beziehungsweise ob sie erreichbar sind.

BECKER [2008, S. 12] formuliert das bezogen auf einen Prozesse treffend. „Um einen Prozess effektiv zu gestalten, müssen alle Anforderungen an das Prozessergebnis bekannt sein. Nur mit deren genauen Kenntnis lässt sich der Prozess so auslegen, dass das bestmögliche Ergebnis erzielt wird.“

Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung: Je fehlerfreier und zielorientierter eine Tätigkeit durchführbar ist, desto effektiver ist die Tätigkeit.

2.3 Der Zusammenhang zwischen Effizienz und Effektivität

Effizienz und Effektivität stehen häufig konträr zueinander. Das geht soweit, dass in einigen Literaturquellen vorgeschlagen wird, auf die Unterscheidung zu verzichten. [JÖNS 2000, S. 81] Eine Steigerung der Effizienz kann zur Folge haben, dass die Effektivität der Tätigkeit leidet. Häufig ist es schwer, die Effektivität zu steigern, ohne die Effizienz zu verschlechtern, weil die Tätigkeit dementsprechend länger dauert. Aus diesem Grund ist für eine hohe Prozessleistung erforderlich, dass beide Aspekte berücksichtigt werden. SCHMELZER [2006, S. 4] schreibt dazu: „Notwendig ist, der Zielsetzung (Effektivität) eine ebenso hohe Aufmerksamkeit wie der Zielumsetzung (Effizienz) zu schenken. *Die richtigen Dinge sind richtig zu tun.*“ Ergänzend dazu schreibt BECKER [2008, S. 12]: „Während effektive Prozesse das richtige Ergebnis liefern – *das Richtige machen* –, erreichen effiziente Prozesse das Ergebnis mit minimalem Aufwand – *die Dinge richtig machen.*“

Anschaulich dargestellt ist der Zusammenhang zwischen Effizienz und Effektivität in Abbildung 2-1.

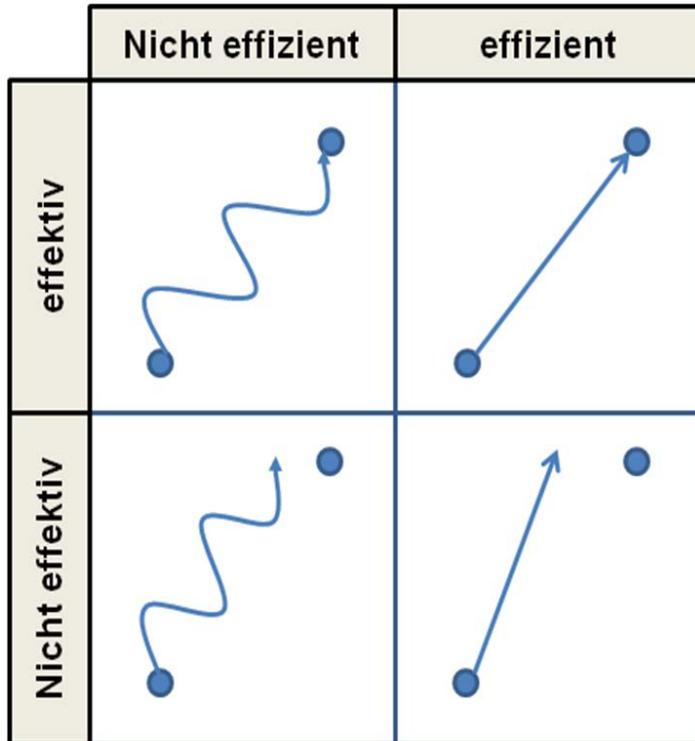


Abbildung 2-1: Effizient und Effektiv [IN ANLEHNUNG AN BECKER 2008, S. 12]

Wie schwer es ist, einen Weg zur Analyse der Prozessleistung zu finden, ist schon darin begründet, dass die Prozessleistung an sich nicht eindeutig definiert ist.

„Use of the term performance is not uniform [...] In essence, performance measurement is an analysis of both, effectiveness and efficiency in accomplishing a given task.”

[MENTZER 1991, S. 33]

Daraus wird deutlich, dass nur ein gutes Zusammenspiel zwischen Effizienz und Effektivität zu einem guten Prozessergebnis führen wird. Die Erfüllung beider Parameter ist notwendig, damit eine fehlerfreie Zielerreichung mit möglichst geringem Aufwand erbracht werden kann (vgl. Abbildung 2-1).

2.4 Produktivität

Ähnlich wie bei den Begriffen Effizienz und Effektivität verhält es sich mit der Definition der Produktivität. Auch bei diesem Begriff ist nicht eindeutig definiert, was sich dahinter verbirgt. In vielen Quellen zeigt sich auch, wie eng Produktivität mit Effizienz und Effektivität verknüpft ist.

“Productivity is the expression of the quantitative productiveness of an economic activity (of the product realization process) and allows conclusions to be considered how well the production factors deployed are used. Productivity is defined as output divided by the input factors. Basically, productivity is differentiated according to the individual production factors (work, machinery, material). On the one hand, productivity increase results from increases in effectiveness by eliminating what is wrong and/or from doing what is right and on the other hand from increases in efficiency, through accurate assessment and the achievement of levels of capacity and performance. A consideration of the different dimensions of productivity provides a profound understanding of this relationship and a basis for measures to increase productivity.” [KUHLANG 2010, S. 445; VGL. AUCH HELMRICH 2003, S. 9 FF.; R. J. KOPP 1981, P. 493 FF.; SPEZIELL SCHMELZER 2006, S. 1-9]

Nach KUHLANG [2010, S. 445] kann die Produktivität erhöht werden, wenn die Anzahl der Fehler minimiert wird und gleichzeitig die Kapazitäten besser genutzt werden. Ergänzend dazu steht die Aussage von BRAY [2007, S. 28] “The firm achieves efficiency improvements by reducing resource waste while maximizing productivity.”

Daraus ergibt sich, dass die Produktivität aus den Parametern Effizienz und Effektivität gebildet wird, wie folgende Aussage zeigen soll.

Produktivität ↑ wenn Effizienz ↑ und Effektivität ↑

Das bedeutet im Umkehrschluss, dass (wenn einer der Parameter sinkt) auch die Produktivität des Ganzen sinken muss. Es fällt schwer, dies als mathematische Formel auszudrücken. Ein Sinken der Effizienz kann eventuell noch mit mehr Effektivität ausgeglichen werden. Stimmt aber die Effektivität nicht, kann die Effizienz noch so gut sein, die Produktivität bezogen auf die Zielerreichung ist immer noch schlecht.

Eine weitere detaillierte Definition für Produktivität findet sich in Management Band 2. „Messgröße für Produktionseffizienz in Form des Verhältnisses von Waren- und Dienstleistungs-Output zum Produktionsfaktoren-Input. Durchschnittliche Produktivität drückt das Verhältnis von gesamter Output- zu gesamter Input-Menge eines Fertigungsprozesses aus. Arbeitsproduktivität berücksichtigt den Input an Arbeitsstunden; Kapitalproduktivität berücksichtigt den Input an Maschinen oder Land; und Grenzproduktivität misst den zusätzliche Output, gewonnen aus einer zusätzlichen Input-Einheit.“ [GOLEMAN 2005, S. 1947]

Die volkswirtschaftliche Definition der Produktivität lautet: [REFA 1978, S. 34 ff.]

$$\text{Produktivität} = \text{Ausbringungsmenge} / \text{Einsatzmenge} = \text{output} / \text{input}$$

Diese Definition deckt sich mit der der Effizienz. Selbst aus volkswirtschaftlicher Sicht erscheint das allerdings fragwürdig, da auch der Effekt der Effizienz hinterfragt werden sollte. Die Produktivität nur nach Ausbringungsmenge zu bemessen, ist kritisch. Wenn es keinen Kunden für die ausgebrachte Menge gibt, nützt auch eine hohe Produktivität nichts. Demnach sollten die Ziele, also der Effekt, von einer leitenden Stelle vorgegeben werden, zum Beispiel der Politik oder in Unternehmen von den Führungskräften.

DEMING meinte dazu, „85 % der Gründe für das Versagen, Kundenerwartungen gerecht zu werden, sind auf Mängel in Systemen und Prozessen zurückzuführen, weniger auf die Mitarbeiter. Die Rolle des Management ist es, den Prozess zu verändern, nicht die Mitarbeiter.“ [VGL. WAGNER 2008, S. 66]

Für ein umfassendes Verständnis fehlt noch ein letzter wichtiger Baustein. Eine geringe Effizienz und Effektivität bewirken zwangsläufig eine geringere Produktivität und damit eine geringere Prozessleistung. Aber wie macht sich das monetär bemerkbar?

2.5 Monetäre Aspekte

Auch in dieser Betrachtungsrichtung zeigt sich, dass in der Literatur unterschiedliche Sichtweisen veröffentlicht sind. „To date, however, the authors have been unable to identify any studies which have explored how the cost-benefit relationship of performance measure can be analysed.“ [NELLY 1995, S. 84]

Im Folgenden werden Beispiele aufgeführt, wie unterschiedlich die finanziellen Aspekte in der Bestimmung der Prozessleistungsanalyse in der Literatur dargestellt sind.

„Neben der finanziellen Leistungsfähigkeit gibt es verschiedene andere Dimensionen, wie Zeit, Qualität und Flexibilität, die wesentlich für die Beschreibung der Unternehmensleistung sind. [...] Mit nicht monetären Kennzahlen können Leistungsprozesse eines Unternehmens direkt gemessen und deren Effizienz und Effektivität abgebildet werden.“ [BECKER 2008, S. 182] Weiter führt REICH [2006, S. 171] aus:

„Die Performance eines Prozesses wird somit also durch die Parameter Zeit, Qualität und Kosten bestimmt. Prozessänderungen, die sich ausschließlich auf einen der drei

Leistungsparameter, zum Beispiel die Durchlaufzeit, konzentrieren, können daher die Prozesskosten oder das Qualitätsniveau negativ beeinflussen“. [VGL. AUCH SCHOLZ 1994, S. 58 F.; GAITANIDES/SCHOLZ/VROHLINGS 1994, S. 58 F.]

Getragen wird dieser Gedanke auch von KRATZ [2002] zum Thema Kostensenkungsprogramme. „Jedes noch so klug geplante Kostensenkungsvorhaben ist spätestens dann beendet, wenn die Belegschaft wieder zum business as usual übergeht.“ Bezogen auf die Prozessleistung bedeutet dies, dass nicht monetäre Prozessparameter wie Zeit, Qualität und Flexibilität nur mittelbar in finanzielle Kennzahlen übertragbar sind. Es fehlt der Schritt, wie Auswirkungen der Ineffizienz und Ineffektivität in den Prozessen monetär dargestellt werden können und wie Verbesserungsmaßnahmen dauerhaft umgesetzt werden können.

An dieser Stelle kommt ein neuer Aspekt zum Tragen, der eng mit den finanziellen Überlegungen einer Prozessleistungsanalyse zusammengehört. Die Begriffe Wertschöpfung (engl. value add) und Verschwendung (engl. waste oder non value add).

Im MTM-Handbuch wird die Wertschöpfung wie folgt definiert. „Aus arbeitswirtschaftlich-organisatorischer Sicht liegt eine Wertschöpfung dann vor, wenn ein Ergebnis erzielt wird, das für einen Leistungsempfänger einen geldwerten Nutzen repräsentiert.“ [BOKRANZ 2006, S. 834]

GEORGE [2003, S. 27 F.] definiert Wertschöpfung im gewohnt praxisnahen amerikanischen Stil folgendermaßen:

„As you begin to track the flow of work, it soon becomes obvious that some activities add value in the eyes of your customer [...] If they would likely refuse to pay, if given the choice, or would take their business elsewhere to find another supplier who didn't have those costs, than the work is non value added.“

Weiter bestimmt GEORGE [2003, S. 28] über die Wertschöpfung die Effizienz des Prozesszyklus, indem er die Prozesszeiten der wertschöpfenden Aktivitäten ins Verhältnis zur gesamten Prozessdurchlaufzeit stellt.

Der Schluss zu dieser Verhältnislegung liegt nahe und bringt aus seiner Erfahrung nachfolgende interessante Erkenntnisse. „Don't be surprised if the processes in your organization initially have cycle efficiencies of less than 5 %.“ [GEORGE 2003, S. 36]

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht wird Wertschöpfung als Wertzuwachs betrachtet.⁶

Application	Typical Cycle Efficiency	World-Class Cycle Efficiency
Continuous Manufacturing	5%	30%
Business Processes (Service)	10%	50%
Business Processes (Creative/Cognitive)	5%	25%

Abbildung 2-2: Prozesszykluseffizienz im Vergleich [GEORGE 2003, S. 36; VGL. SCHMELZER 2006, S. 256]

„Er wird gemessen als Differenz zwischen den vom Unternehmen abgegebenen Leistungen und dem wertmäßigen Verbrauch der von Dritten bezogenen Vorleistungen. *Wertschöpfung = Gesamtleistung – Vorleistung.*“ [SCHMELZER 2006, S. 113]

Im Rahmen einer Prozessanalyse könnte bestimmt werden, welche Aktivitäten direkt zur Wertschöpfung beitragen. Als Richtlinie dienen die vier klassischen Kategorien, die in Abbildung 2-3 dargestellt sind.

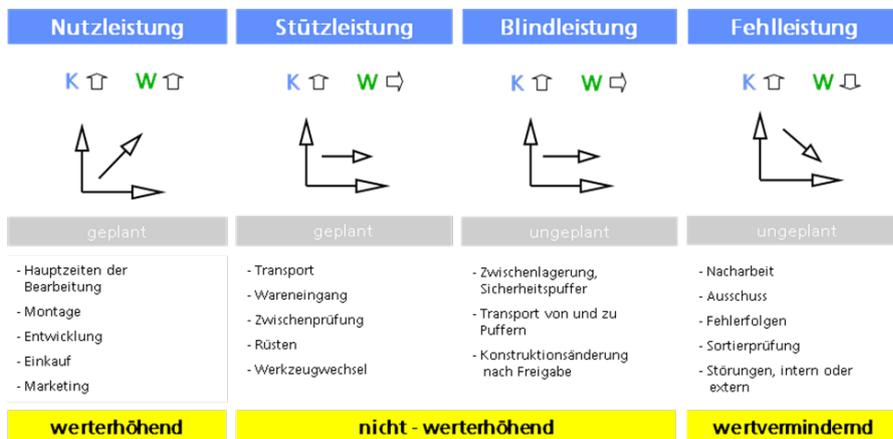


Abbildung 2-3: Vier klassischen Leistungsarten⁷ [IN ANLEHNUNG AN TOMYS 1994; S. 63]

⁶ Vgl. auch TOMYS 1995, S. 72 ff

⁷ Der Buchstabe „K“ steht für Kosten, „W“ steht für Wertschöpfung

In der Literatur unterscheiden sich die Kategorien teilweise, sagen aber prinzipiell dasselbe aus. WAGNER [2008, S. 66] definiert beispielsweise nur drei Kategorien.

- „Eindeutige Werterhöhung im Sinne von Nutzleistung,
- Tätigkeiten, die keinen Wert erzeugen, aber unter gegenwärtigen Technologien und Fertigungseinrichtungen unvermeidbar sind,
- Tätigkeiten, die keinen Wert erzeugen und direkt vermeidbar sind.“

Die Aspekte der Wertminderung sind bei WAGNER vermutlich in der dritten Kategorie mit berücksichtigt. Relevant für ein Unternehmen ist insbesondere die Unterscheidung in wertschöpfende und verschwendende Tätigkeiten. Dies soll auch nachfolgende Quelle verdeutlichen.

Nach TOMYS [1995, S. 72 FF.] setzt sich die Gesamtleistung eines Unternehmens aus folgenden Einzelleistungen zusammen.

Nutzleistung	ca. 25%
Stützleistung	ca. 45 %
Blindleistung	ca. 20 %
Fehlleistung	ca. 10 %

In dem Zusammenhang schreibt SCHMELZER [2006, S. 113] drastisch, „Nicht wertschöpfende Teilprozesse, Prozess- und Arbeitsschritte sind zu eliminieren.“

Die Zahlen verdeutlichen das Verbesserungspotenzial, das noch in den Prozessen liegt. Aus diesem Grund sollte der Fokus des Managements darauf gerichtet sein, die wertschöpfenden oder nicht wertschöpfenden Tätigkeiten zu erkennen und entsprechend zu behandeln. Die Identifikation und Einteilung der Tätigkeiten in die jeweilige Kategorie ist unterschiedlich schwierig. Die Anhaltspunkte, wie beispielsweise in Abbildung 2-3 dargestellt, können der Entscheidungsfindung dienen. Es wird aber sicherlich oft Diskussionen geben, ob eine Aktivität nun Nutzleistung oder Stütz- bzw. Blindleistung beinhaltet. Viel einfacher ist es hingegen, Verschwendungen aufzudecken. Fehler sind in einem Prozess sehr leicht zu identifizieren. Jeder Fehler führt zwangsläufig zu einem Prozessleistungsverlust. Und jeder entstandene Fehler im Prozess hat zwei Konsequenzen [VGL. SCHLOSKE 2010, S. 474 FF.]:

1. Die bisherige Arbeitsleistung bis zur Fehlerentdeckung ist verschwendet.
2. Der entdeckte Fehler muss korrigiert werden, was ebenfalls Verschwendung bedeutet.

Dieser Ansatz ist neu und bietet die Möglichkeit, die Prozessleistung über den Umkehrschluss der Analyse der Prozessverschwendung zu ermitteln.

2.6 Qualität und Qualitätskosten

Qualität (lat. *qualitas* = die Beschaffenheit, der Zustand) ist zentrales Thema in fast allen Werken, die sich mit Management beschäftigen. Es geht um die Qualität der Organisation, der Prozesse sowie der Produkte und Dienstleistungen.

In der DIN 9000 wird die Qualität definiert als „Grad, in dem ein Satz inhärenter Merkmale Anforderungen erfüllt.“ [DIN 9000:2005, S. 18]

Hinzu kommt die Anmerkung 1, in der gezeigt wird, dass der Qualität ein Attribut wie gut oder schlecht zugewiesen werden kann. Somit entscheidet der Betrachter (letztendlich der Kunde), wie die Qualität eines Produktes oder einer Dienstleistung beschaffen ist. GOLEMAN [2005, S. 1953 F.] umschreibt Qualität wie folgt:

„Alle Eigenschaften und Merkmale eines Produkts oder einer Dienstleistung, die seine oder ihre Fähigkeit beeinflussen, feststehenden oder vorgesetzten Bedürfnissen zu entsprechen. Qualität kann bewertet werden bezüglich der Entsprechung der Spezifikation, Zweckdienlichkeit, Fehlerlosigkeit und Erzeugung von Kundenzufriedenheit. [...] Qualitätskosten [sind] Kosten, die mit der Nichterfüllung von Anforderungen verbunden sind. Qualitätskosten fallen an, wenn Unternehmen große Geldsummen durch die Ausführung falscher Aufgaben verschwenden oder dadurch, dass die Arbeiten nicht Right-First-Time ausgeführt werden.“

Interessant an dieser Definition ist das Aufzeigen der Bewertungsmöglichkeit der Qualitätserreichung. Häufig ist es schwer, den Wert der Qualität bzw. den Benefiz aus der Qualität quantitativ darzustellen.

FEIGENBAUM [1961; S. 83 F.] ist sicherlich einer der Vordenker auf dem Gebiet der Qualitätskostenrechnung, die dazu Möglichkeiten gibt. Er definiert in seinem Buch „Total Quality Control“ drei Arten der Fehlerkosten.

- Prevention costs are for the purpose of keeping defects from occurring in the first place. Included here are such elements as quality-control engineering and employee quality training.
- Appraisal costs include the expense for maintaining company quality levels by means of formal evaluations of product quality. This involves such cost elements as inspection, test, outside endorsements and quality audits.
- Failure costs⁸ are caused by defective materials and products that do not meet company quality specifications. They include such loss elements as rework, scrap, field complaints, and spoilage.”

Für die amerikanische Industrie schätzt er, bezogen auf die Gesamtqualitätskosten, eine prozentuale Verteilung von 70 % auf die Fehlerkosten, 25 % auf die Erhaltung des Qualitätsniveaus und nur 5 % für die Fehlerverhütungskosten. Somit wird das Geld an der falschen Stelle eingesetzt, indem ein Vermögen durch die Fehlerkosten verschwendet wird. [VGL. FEIGENBAUM 1961, S. 84]

MASING [1999, S. 65] schreibt dazu: „Qualitätsbezogene Kosten: Kosten, die durch die Sicherstellung zufriedenstellender Qualität und durch das Schaffen von Vertrauen, dass die Qualitätsanforderungen erfüllt werden, entstehen, sowie Verlust infolge Nichterreichens zufriedenstellender Qualität.“

Zur Erreichung eines hohen Qualitätsniveaus müssen Unternehmen in der Regel einige Anstrengungen unternehmen. In der Literatur sind die dazu notwendigen Aktivitäten unter dem Begriff Qualitätsplanung oder Qualitätsvorausplanung zusammengefasst. Ziel der Qualitätsplanung ist es, alle dazu notwendigen Prozesse zur Qualitätszielerreichung festzulegen und auch so durchzuführen. [VGL. DIN 9000:2005, S. 21; LING 2005, S. 501]

Nach der DIN 55350 Teil 11 sind Qualitätskosten die Kosten, die „im Rahmen des Qualitätsmanagements entstehenden Fehlerverhütungs-, Prüf- und Fehlerkosten.“ [DIN 55350:2008; S. 8; JANKULIK 2005, S. 81]

Bei den Arten der Fehlerkosten geht die Literatur weit auseinander. BRUNNER [2008, S. 252] teilt in folgende vier Arten ein: Fehlerverhütungskosten, Prüfkosten, interne und

⁸ Die Fehlerkosten werden im weiteren Verlauf des Buches noch aufgeteilt in interne und externe Fehlerkosten als Unterstützung der Qualitätskontrolle

externe Fehlerkosten. Auch hier wird nicht unterschieden zwischen geplanten und ungeplanten Prüfkosten.

In den 1980er Jahren entstand der Ansatz, die qualitätsbezogenen Kosten wirkungsorientiert darzustellen. Dazu wurde unterteilt in Konformitätskosten und Nichtkonformitätskosten. Konformitätskosten entstehen durch die Erstellung der Qualität, Nichtkonformitätskosten belegen die Kosten durch Nichterfüllung der Qualitätsanforderungen. [VGL. BRUHN 2006, S. 434 F.]

In einem früheren Buch führt BRUHN [1998, S. 12] aus, dass durch diesen Ansatz keine Kosten-Nutzen-Betrachtung möglich ist, da sich beide Kostenkategorien gegenseitig ausschließen. „Entweder entstehen durch ein bestimmtes qualitätsbezogenes Verhalten Konformitätskosten oder Nichtkonformitätskosten.“

Für die weitere Betrachtung in dieser Arbeit sind die qualitätsbezogenen Kosten sehr wichtig. Allerdings steht dabei die Fehlerkategorie weniger im Vordergrund. Entscheidend ist vielmehr, wann der Fehler auftritt und wo er entdeckt wird.

Das vermutlich bekannteste Bild, das die Zusammenhänge hinsichtlich Fehlerentstehung und Fehlerentdeckung über die Lebenszyklusphasen des Produktes darstellt, ist die folgende Abbildung 2-4.

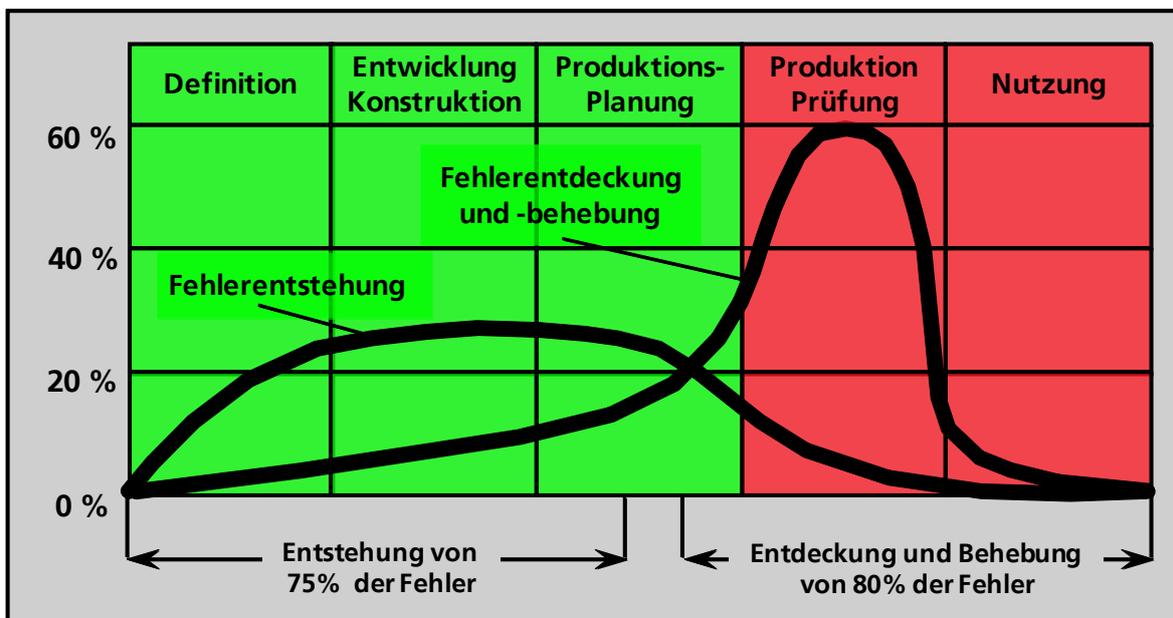


Abbildung 2-4: Fehlerentstehung und -behebung in den Produktphasen [IN ANLEHNUNG AN BRUNNER 2008, S. 13; VGL. AUCH SCHLOSKE 1999]

RESÜMEE

Aus dem vorangegangenen Kapitel 2, Abschnitte 2.1 bis 2.6 wird deutlich, wie eng die Begriffe Effizienz, Effektivität, Produktivität und monetäre Aspekte mit der Prozessleistung zusammenhängen und wie unterschiedlich sie oft in der Literatur wiedergegeben werden.

Bezogen auf die Prozessleistungsfähigkeit sind die Parameter Effektivität und Effizienz von entscheidender Bedeutung. Die Effektivität gibt an, welche Ziele in dem Prozess aus Kundensicht erreicht werden sollen, zum Beispiel das fehlerfreie Montieren und die Inbetriebnahme einer Anlage oder ein fehlerfreier Angebotsbearbeitungsprozess. Erst wenn das Ziel vorgegeben ist, kann sinnvoll die Effizienz betrachtet werden. Die Effizienz steigt, je ressourcenschonender das Ziel erreicht wird.

Aus beiden Parametern kann die Produktivität des Prozesses abgeleitet werden. Eine hohe Produktivität unter der Voraussetzung einer hohen Effektivität und Effizienz führt zwangsläufig zu einer hohen Wertschöpfung. Aus Wertschöpfung können die Unternehmen Gewinne erzielen.

Die eigentliche Prozessleistung kann somit aus der Prozesswertschöpfung gebildet werden. Es zeigt sich aber, dass die Wertsteigerung in den Prozessen nur schwer zu ermitteln ist und einen hohen Interpretationsspielraum offen lässt. Leichter ist es, die Prozessverschwendung in Form von Fehlern zu analysieren, beispielsweise über die Qualitätskosten. Gelingt es über diese Art der Prozessleistungsanalyse die Prozessverschwendung transparent aufzudecken und abzustellen, erhöht sich in diesem Verhältnis die Wertsteigerung in den Prozessen und damit die Prozessleistung.

3 Bekannte und bewährte Methoden zur Prozessleistungsanalyse

Das Messen und Bewerten der Prozessleistung ist eine elementare Aufgabe für ein Unternehmen. In den letzten Jahren wurden eine Vielzahl von Methoden und Systemen entwickelt, die es dem Anwender erlauben, die Prozessleistung zu messen. [VGL. JANSEN-VULLERS 2007]

In diesem Kapitel ist das Ergebnis einer umfangreichen Literaturrecherche zu Methoden der Prozessleistungsmessung dargestellt. Dabei sind die Methoden genannt, die besonders häufig in der Literatur beschrieben und demnach auch häufig in den Unternehmen eingesetzt werden. Die hier dargestellten Methoden geben die Möglichkeit, die Prozessleistung in mindestens einem der Bereiche Zeit, Kosten oder Qualität zu messen (vgl. Abbildung 1-3). Häufig gelingt auch eine Kombination.

Dieses Kapitel ist so aufgebaut, dass jede dargestellte Methode kurz beschrieben und auch ihre Anwendung kurz erklärt wird. In einer abschließenden Tabelle wird die Eignung der jeweiligen Methode bezogen auf die in Kapitel 1.3 definierten Anforderungen überprüft. Die Einstufung bezüglich des Erfüllungsgrades ist in Tabelle 3-1 dargestellt. Am Ende dieses Kapitels befindet sich eine abschließende Gesamtzusammenfassung aller hier beschriebenen Methoden.

Tabelle 3-1: Klassifizierung des Erfüllungsgrads

	Analysemöglichkeit ist mit der Methode nicht gegeben
	Analysemöglichkeit liegt kaum im Fokus der Methode
	Analysemöglichkeit ist mit der Methode mittelmäßig gegeben
	Analysemöglichkeit ist der Hauptfokus der Methode
	Analysemöglichkeit ist der Hauptfokus der Methode, es besteht weiter das Potenzial mit geringem Mehraufwand die Aussagefähigkeit in anderen Bereichen zu erhöhen

3.1 Methods Time Measurement - MTM

Die geläufige Abkürzung für Methods Time Measurement ist MTM. Im deutschsprachigen Raum wird sie auch häufig als Methodenzeit bezeichnet. MTM ist ein

System vorbestimmter Zeiten und sagt aus, welche Arbeitszeiten für Tätigkeiten angesetzt werden können.

ALLGEMEINES

MTM hat sich neben einem guten Dutzend anderer Systeme vorbestimmter Zeiten als einziges weltweit durchgesetzt und nachhaltig praktische Bedeutung erlangt. [VGL. BOKRANZ 2006, S. 61; BAILEY 1958; GEPPINGER 1955]

Das heute bekannte MTM-System entstand in den 1940er Jahren in den USA durch MAYNARD. Die ersten grundsätzlichen Überlegungen entstanden aber schon viel früher. Bereits TAYLOR und GILBRETH arbeiteten schon sehr viel früher an der Idee, Arbeitsabläufe mit der Uhr zu messen und in kleine Tätigkeits- und Zeiteinheiten zu zerlegen. TAYLOR betrachtete die Arbeitsabläufe aus betriebswirtschaftlicher Sicht, GILBRETH aus arbeitswissenschaftlicher Sicht. Dieser Sichtweise hat sich auch die deutsche MTM-Vereinigung angeschlossen und sieht sich in dieser Tradition.

MTM wird heute fast ausschließlich in der Produktion eingesetzt. [VGL. KUHLANG 2010, S. 443 FF.] Es gibt zwar bereits Ansätze von der Deutschen MTM-Vereinigung, auch Kataloge für administrative Tätigkeiten zu entwickeln, diese sind aber noch nicht veröffentlicht. Eine Auswahl der bisherigen Dokumente zu MTM-Office-System[®] sind im Anhang I aufgeführt. Diese wurden freundlicherweise von der MTM-Vereinigung in Stuttgart zur Verfügung gestellt.

VORGEHENSWEISE

In Deutschland ist MTM-1 am weitesten verbreitet. [VGL. BOKRANZ 2009, S. 513; WALLNER 1972] Grundsätzlich werden in MTM-1 drei Prozessarten unterschieden. Diese sind die Mengen-, Serien- sowie die Einzel- und Kleinserienfertigung. Ihnen werden die unterschiedlichen MTM-Bausteine zugeordnet.

MTM fordert eine Analyse der Tätigkeiten. Arbeitszeiten, die von Maschinen durchgeführt werden, werden als Wartezeiten gerechnet. Die Arbeitstätigkeiten werden in ihre Grundbewegungen zerlegt. Den Grundbewegungen wird dann eine vorbestimmte Zeit zugeteilt, die aus einem umfangreichen Katalog entnommen werden kann. Die Gesamtzeit einer kompletten Arbeitsabfolge setzt sich dann aus der Summe der Einzelzeiten zusammen. Anschließend wird betrachtet, ob die Tätigkeit mit einer

geeigneteren Verrichtungsmethode schneller durchgeführt werden könnte. Die Vorgehensweise ist in Abbildung 3-1 dargestellt.

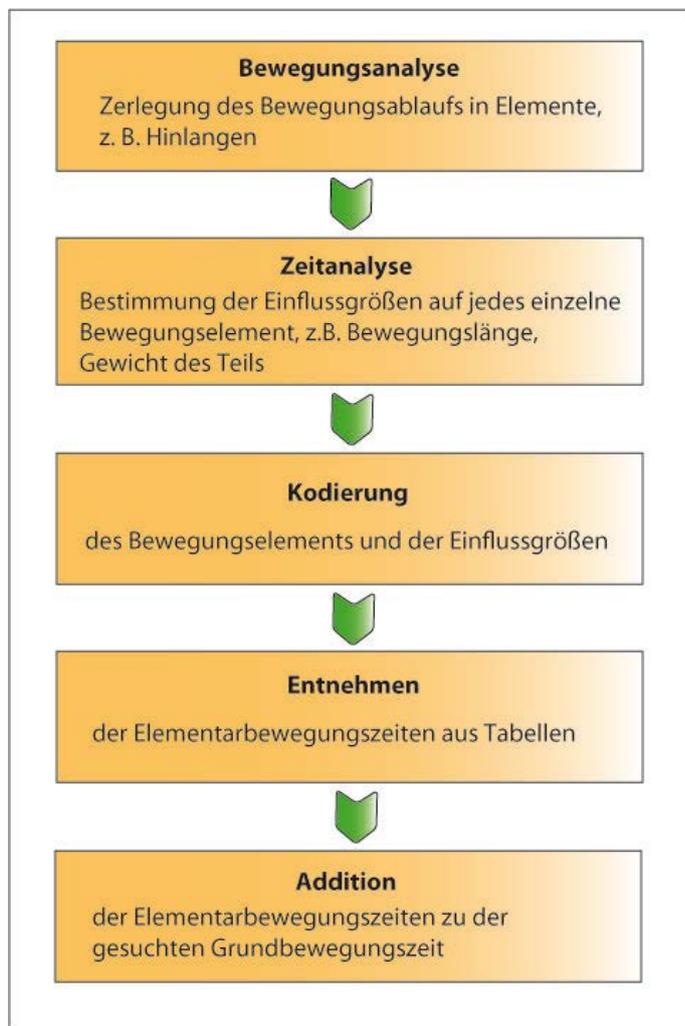


Abbildung 3-1: Vorgehen der MTM-Anwendung [VGL. SCHLICK 2009]

ZUSAMMENFASSUNG

MTM eignet sich hervorragend zur Analyse von Arbeitstätigkeiten in der Produktion. Ein überaus umfangreicher Katalog gibt die Möglichkeit, die beste Methode für eine Tätigkeitsverrichtung auszuwählen und somit in der Summe auf die schnellste Zeit zu kommen, in der der Arbeitsablauf durchgeführt werden kann. MTM ist daher eine Methode zur Effizienzbestimmung von einzelnen Handlungen. Eine Effektivitäts- und Kostenbetrachtung findet mit MTM nicht statt. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-2: Bewertung MTM

	Effizienz	Effektivität	Monetäre Analyse	Administration	Phasenbezogener Einsatz	Schnelle Prozessanalyse	Lean durchführbar	Systemübergreifender Ansatz	Entscheidungsunterstützende Ergebnisse	Nachvollziehbare Analyseergebnisse	Für Manager verständlich
MTM											

3.2 REFA

Hinter dem Begriff REFA⁹ verbirgt sich der „Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.“ Der REFA-Verband hat eine föderale Struktur mit guter Präsenz vor Ort. Das REFA-know-how wird in jährlich ca. 5 Millionen Unterrichtsstunden verbreitet. Zudem hat die REFA fast 20.000 Einzelmitglieder. [VGL. MTM 2004]

ALLGEMEINES

Mit der REFA-Methode soll ein Arbeitsstudium auf Zeitbasis durchgeführt werden. „Das Arbeitsstudium besteht in der Anwendung von Methoden und Erfahrungen zur Untersuchung und Gestaltung von Arbeitssystemen mit dem Ziel, die Arbeit unter Beachtung der Leistungsfähigkeit und der Bedürfnisse des Menschen zu verbessern sowie die Wirtschaftlichkeit des Betriebes zu erhöhen.“ [REFA 1978, S. 10]

Folglich hatte die REFA von Anfang an den Auftrag, alles, was sich auf dem Gebiet der Arbeitszeitermittlung in Wissenschaft und Praxis in den Betrieben und in der Literatur finden lässt, aufzubereiten und der Öffentlichkeit in einer Form zugänglich zu machen, die zum Selbststudium oder durch die Vermittlung in Lehrgängen geeignet ist. [VGL. REFA 1978, S. 23]

Die Ausführungszeit beschreibt die Dauer, die für die Ausführung einer bestimmten Menge gleicher Aufträge (Einheiten) vorbestimmt wird. Die Grundzeit setzt sich aus den Soll-Zeiten von Ablaufabschnitten zusammen. Die Erholungszeit wird meist als Zuschlag

⁹ Der Gründungsname der REFA war „Reichsausschuss für Arbeitszeitermittlung“. Heute ist die REFA die bedeutendste Organisation für Arbeitsgestaltung, für Betriebsorganisation, Unternehmensentwicklung und betrieblicher Weiterbildung in Deutschland

zur Grundzeit angegeben. In die Verteilzeiten gehen persönlich bedingte oder störungsbedingte Unterbrechungen ein. Die Ablaufabschnitte, die zusammen die Grundzeit ergeben, unterteilen sich wiederum in Tätigkeitszeiten und Wartezeiten. Der Beitrag eines Mitarbeiters zur Wertschöpfung geschieht in der Tätigkeitszeit. Für Standardisierungs- und Optimierungsfragen ist die weitere Unterteilung der Tätigkeitszeit in beeinflussbare und unbeeinflussbare Tätigkeitszeit interessant.

[VGL. LUCZACK 1998]

VORGEHENSWEISE

Die REFA-Vorgehensweise hat das Ziel, „der Ermittlung von SOLL - Zeiten durch das Messen und Auswerten von IST - Zeiten“. [IIP 2010, S. 5] Die Schwerpunkte des Arbeitsstudiums nach REFA liegen in sechs Teilschritten. Diese sind wie folgt [VGL. REFA 1978, S. 10]:

1. Datenermittlung: Dabei werden die Zeiten und Stückzahlen sowie Einflussfaktoren auf bestimmte Abläufe ermittelt.
2. Kostenrechnung: Es erfolgt eine Vor- und Nachkalkulation für den betrachteten Ablauf.
3. Arbeitsgestaltung: Durch die Arbeitsgestaltung soll ein aufgabengerechtes Zusammenwirken von arbeitendem Menschen, Betriebsmitteln und Arbeitsgegenständen erreicht werden, indem eine wirtschaftliche und menschengerechte Organisation von Arbeitssystemen aufgebaut wird.
4. Anforderungsermittlung: In dieser Phase erfolgt die Analyse und Qualifizierung der Anforderungen an den Menschen. Die vierte Phase ist Voraussetzung für die Lohndifferenzierung, Personalorganisation und Arbeitsgestaltung.
5. Anforderungs- und leistungsabhängige Lohndifferenzierung: Ermittlung der relativen Lohnhöhe auf Basis der Anforderungsermittlung.
6. Arbeitsunterweisung: Abschließend erfolgt eine Arbeitsunterweisung, wobei dem Lernenden auf methodische Weise Kenntnisse, Fertigkeiten und Verantwortungsbewusstsein vermittelt werden, die er für die Erfüllung der Arbeitsaufgaben benötigt.

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der REFA-Methode werden Soll-Zeiten ermittelt, indem die IST - Zeiten einer Tätigkeit aufgenommen werden. Dies geschieht über eine detaillierte zeitliche Analyse der Tätigkeiten. Auf Basis der Analyseergebnisse kann dann eine Lohnermittlung durchgeführt werden. Weiter werden die Mitarbeiter gezielt auf die Tätigkeiten geschult. Hier liegt auch der Unterschied zu MTM.

MTM gibt die SOLL - Zeiten für Tätigkeiten vor, die aus einem bestehenden Katalog entnehmbar sind, während mit REFA SOLL - Zeiten durch Messen und Auswerten von IST-Zeiten ermittelt werden. [VGL. KAPITEL 3.1] Ein weiterer Unterschied zwischen REFA und MTM ist der, dass über MTM nur voll beeinflussbare Tätigkeiten analysiert werden können. Mit REFA können zusätzlich auch bedingt beeinflussbare Tätigkeiten berücksichtigt werden¹⁰. [IIP 2010, S. 4] Eine Bewertung der Arbeitseffizienz und eine Betrachtung von Fehlern und Fehlerkosten finden nicht statt. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-3: Bewertung REFA

	Effizienz	Effektivität	Monetäre Analyse	Administration	Phasenbezogener Einsatz	Schnelle Prozessanalyse	Lean durchführbar	Systemübergreifender Ansatz	Entscheidungsunterstützende Ergebnisse	Nachvollziehbare Analyseergebnisse	Für Manager verständlich
REFA											

3.3 Statistische Prozessregelung (-steuerung¹¹) - SPC

Kostendruck und steigende Anforderungen an die Produktqualität führten schon sehr früh dazu, dass sich die Unternehmen Gedanken über Produktionsverbesserungen

¹⁰ Voll beeinflussbar sind beispielsweise Tätigkeiten wie Handmontage, Werkstücke ein- und ausspannen, Texte schreiben. Bedingt beeinflussbare Tätigkeiten sind beispielsweise Löten, Schweißen, Drehen mit Handvorschub

¹¹ In der Literatur werden für Statistische Prozessregelung häufig die Synonyme –lenkung und –steuerung verwendet. Hintergrund dafür ist vermutlich die Übersetzung vom englischen control in das Deutsche. LINS hat dafür eine passende Richtigstellung gefunden. „Für statistical process control – SPC wird häufig der Begriff statistische Prozesslenkung verwendet. Da Lenkung als Synonym für Steuerung – offene Steuerkette verwendet wird, wird im Folgenden der Begriff Statistische Prozessregelung – geschlossener Regelkreis verwendet.“

machen mussten. Die bis in die 1940er Jahre vorherrschende Methode der Gut- beziehungsweise Schlechteilprüfung war wirtschaftlich nicht vertretbar, vor allem nicht in der Automobilindustrie. [VGL. KAMISKE 2003; S. 292 F.; VGL. HERING 1999, S. 196 F.]

Bereits in den 1920er Jahren entwickelte sich die statistische Qualitätsprüfung in der US-Automobilindustrie. Das Standardwerk von SHEWHART [SHEWHART 1931] „Economic Control of Manufactured Product“ beschreibt die grundlegenden Prinzipien der Qualitätsregelkarten, mit deren Hilfe Produktionsprozesse überwacht werden können. [HERING 1999, S. 196 F.; KAMISKE 2003, S. 292 F.]

„Solche Prozesse und die dafür geeigneten Überwachungsmethoden verlagern die sonst übliche Endprüfung an den Ort der Produktentstehung und tragen dazu bei, den Prüfaufwand erheblich zu senken und den Ausschuss deutlich zu verringern.“ [HERING 1999, S. 198 F.; VGL. AUCH WOMACK 1992, S. 161 FF.]

ALLGEMEINES

„Die Statistische Prozessregelung ist ein auf mathematisch-statistischen Grundlagen basierendes Instrument, um einen bereits optimierten Prozess durch kontinuierliche Beobachtung und gegeben falls Korrekturen auch in diesem optimierten Zustand zu erhalten.“ [KAMISKE 2003, S. 291] Die Beobachtung erfolgt im Allgemeinen mit Hilfe von Qualitätsregelkarten. „Qualitätsregelkarten sind grafische Hilfsmittel zur Sammlung und Darstellung von Messwerten (Stichprobenergebnissen), bzw. statistischen Kenngrößen (oder Zählergebnissen) und deren Vergleich mit vorab festgelegten Eingriffsgrenzen. Dazu werden handgeführte Formblätter, zunehmend aber auch softwaregestützte Realisationen dieses Qualitätswerkzeuges, genutzt.“ [VDA 4A 2003, S. 21]

Um SPC durchführen zu können, müssen folgende drei wesentliche Anforderungen an den Herstellungsprozess erfüllt sein:

- eine ausreichend große Stückzahl ist erforderlich – Serienproduktion,
- der Prozess muss unter statistischer Kontrolle¹² sein,
- der Prozess muss fähig sein.

¹² Statistische Kontrolle beinhaltet die Prozesssicherheit und die Messmittelfähigkeit.

Weiter müssen die Mitarbeiter qualifiziert und verantwortungsbewusst sein, um die Produktion mittels SPC überwachen zu können. [VGL. SCHLOSKE 2011B]

Zum Nachweis der statistischen Kontrolle über den Herstellungsprozess muss die Maschinenfähigkeit und Prozessfähigkeit nachgewiesen werden. Der Zusammenhang ist in Abbildung 3-2 dargestellt.

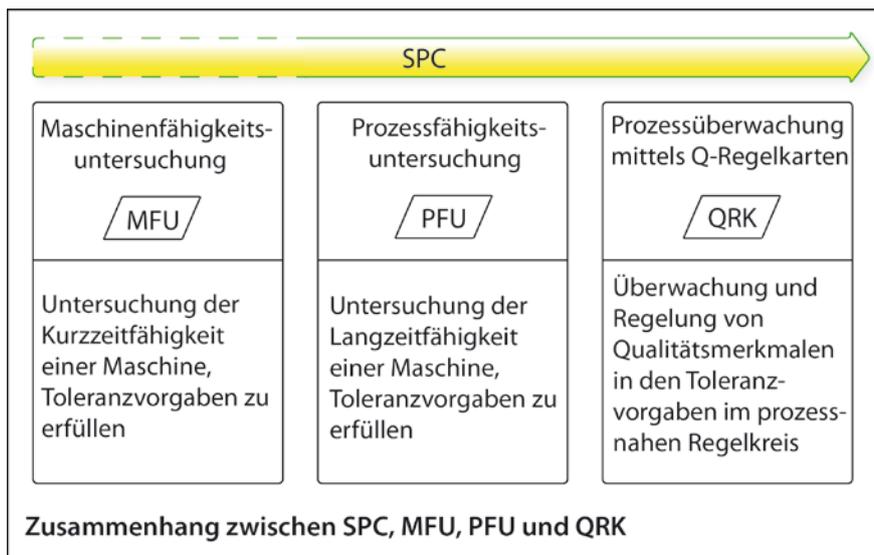


Abbildung 3-2: Zusammenhang zwischen SPC, MFU, PFU und QRK [HERING 1999, S. 199]

VORGEHENSWEISE

Um Fehler während des Fertigungsprozesses zu vermeiden, werden in regelmäßigen Abständen Produkte aus dem Fertigungsprozess entnommen, die zu überwachenden Qualitätsmerkmale gemessen und deren Ergebnisse in einer Qualitätsregelkarte dokumentiert und visualisiert. Durch Interpretation der Regelkarten auf Basis statistischer Regeln können systematische Störungen frühzeitig erkannt werden. Damit kann rechtzeitig regelnd in den Prozess eingegriffen werden, noch bevor fehlerhafte Teile erzeugt werden. Durch diese Eigenschaft zählt die SPC auch zu den präventiven Methoden des Qualitätsmanagements. Fehlervermeidung, nicht Fehlerentdeckung steht im Mittelpunkt. Die SPC trägt damit zur Reduzierung der Ausschuss-, Nacharbeits- und Prüfkosten bei.

Auch positive Einflüsse des Prozesses auf die Qualität sind mit SPC erkennbar. Dadurch sind Einsparungen durch weniger häufigen Werkzeugwechsel, seltenere

Eingriffe in den Prozess oder Verringerung der Verluste durch Einstellarbeiten möglich.

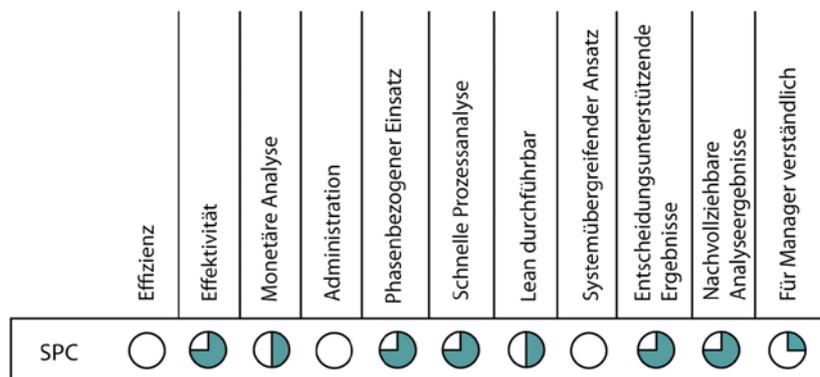
[VGL. KAMISKE 2003, S. 199; SCHLOSKE 2011B]

Eine Darstellung der häufigsten Erscheinungsbilder auf Qualitätsregelkarten wurde von LINß [2005, S. 246] zusammenfassend dargestellt. [VGL. AUCH HERING 1999, S. 196 FF.]

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend wird deutlich, dass SPC ein Werkzeug für die präventive Qualitätsabsicherung in der Serienproduktion ist. SPC wird aus wirtschaftlichen Gründen eingesetzt, um den Prüfaufwand und die Fehlerkosten zu senken. Mit SPC können aber nur die ausgewählten Herstellungsparameter gemessen werden. Eine Auswertung zur Produktionseffizienz oder den Kosten durch Fehler wird mit SPC nicht durchgeführt. Diese Erkenntnisse müssten dann mit einer weiteren Prozessanalysemethode erhoben werden. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-4: Bewertung SPC



3.4 Design of Experiments - DoE

Design of Experiments wird in der deutschen Literatur mit statistischer Versuchsplanung übersetzt. DoE wird in der Produkt- und Prozessentwicklung eingesetzt, um die Versuchsdurchführung zu optimieren. Mit DoE kann der Versuchsaufwand deutlich reduziert werden. [VGL. KLEPPMANN 2003, S. 1; HERING 1999, S. 162 F.; ANTONY 2007, S. 1]

ALLGEMEINES

„Statistische Versuchsplanung – DoE: umfasst die Planung und Auswertung von Versuchen nach statistischen Methoden. Ziel ist es, die gesuchten Informationen mit minimalem Versuchsaufwand zu ermitteln.“ [LINß 2005, S. 417]

Mit den klassischen Methoden der Versuchsdurchführung, wie bspw. der Ein-Faktor-Methode, ist der Aufwand bis zu Ergebniserreichung sehr hoch (vgl. dazu Abbildung 3-3). Dort ist gezeigt, wie alle Kombinationen zweier Anlagen bei den Temperaturen 30°C und 50°C untersucht werden. Die wesentlichen Vorteile des DoE sind die hohen Einsparungen in der Versuchsdurchführung, das Erreichen von objektiven und präzisen Aussagen und die Modellierung und Optimierung von Produkten oder Prozessen. [VGL. SCHEFFLER 1997, S. 51]

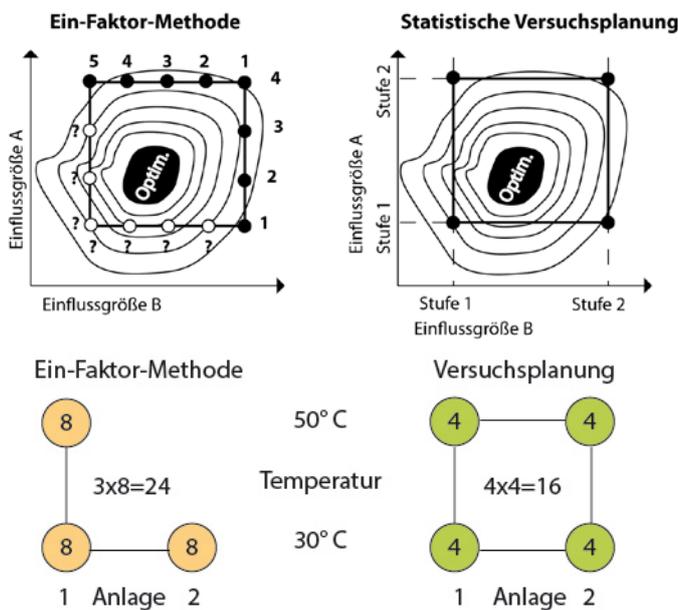


Abbildung 3-3: Ein-Faktor-Methode und statistische Versuchsplanung im Vergleich

[NACH LINß 2005, S. 417; KLEPPMANN 2003, S. 4]

Die Ein-Faktor-Methode wurde von SHAININ und TAGUCHI [VGL. HERING 1999, S. 163] weiterentwickelt mit dem Ziel, den Aufwand bei der Versuchsdurchführung weiter zu minimieren. Im Weiteren wird exemplarisch auf die Methode der Versuchspläne nach TAGUCHI eingegangen, da diese die drastischsten Versuchslaufeinsparungen bietet. [VGL. HERING 1999, S. 178] Die Verlustfunktion nach TAGUCHI zeigt, dass mit Zunahme der Streuung auch die Verluste bei der Herstellung zunehmen (vgl. dazu Abbildung 3-4). „Nach TAGUCHI genügt es nicht, nur die Spezifikationen einzuhalten; auch innerhalb der Spezifikationen sollte die Streuung bzw. Abweichung vom Zielwert minimiert werden.“

[LINß 2005, S. 439]

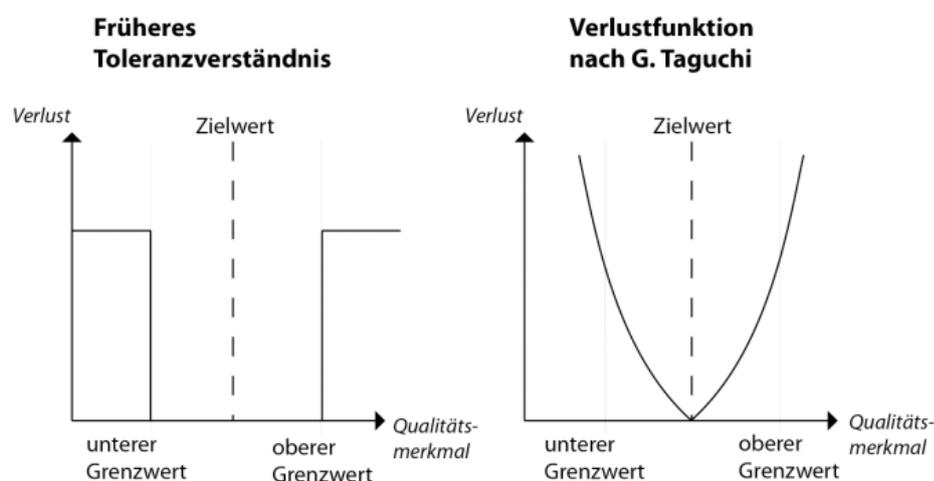


Abbildung 3-4: Verlustfunktion nach TAGUCHI [LINß 2005, S. 439]

VORGEHENSWEISE

In der Aufgabendefinition werden Verantwortlichkeiten festgelegt und für die geplanten Verbesserungsmaßnahmen Qualitätsmerkmale definiert. Im Anschluss wird der Ist-Zustand aufgenommen. Es wird ein Expertenteam gebildet, das untersucht welche Einfluss-, Steuer- und Störfaktoren auf die Qualitätsmerkmale Einfluss haben. In einer anschließenden Diskussion werden die wichtigsten Einflussfaktoren ausgewählt. Nach der Definition der Einflussfaktoren wird der Versuchsplan entwickelt. Dieser orientiert sich an vorgegeben linearen Graphen unter Berücksichtigung von eventuellen Wechselwirkungen. Entsprechend der Versuchspläne werden dann die festgelegten Qualitätsmerkmale gemessen. Abschließend werden die Versuchsläufe ausgewertet. TAGUCHI [VGL. HERING 1999; S. 183] hat zur Bewertung die Zielgrößen Mittelwert und Standardabweichung zusammengefasst. Er benutzt dafür den Rauschabstand oder Rauschfaktor.

ZUSAMMENFASSUNG

Durch DoE kann der Versuchsaufwand bei komplexen Herstellungsverfahren deutlich minimiert werden. Ein weiterer Nutzen ist der, dass die Qualität der Versuchsergebnisse trotz des reduzierten Aufwands sehr gut ist. Demnach ist DoE eine Methode, mit deren Hilfe sehr spezifisch Produkte oder Prozesse verbessert werden können. Eine monetäre Auswertung oder ein prozessübergreifendes Denken ist mit DoE nicht vorgesehen. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-5: Bewertung DoE

	Effizienz	Effektivität	Monetäre Analyse	Administration	Phasenbezogener Einsatz	Schnelle Prozessanalyse	Lean durchführbar	Systemübergreifender Ansatz	Entscheidungsunterstützende Ergebnisse	Nachvollziehbare Analyseergebnisse	Für Manager verständlich
DoE											

3.5 Prozess-FMEA

Eine weltweit bekannte und vielfach eingesetzte Methode zur präventiven Fehlervermeidung ist die Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (engl. Failure-Mode and Effects Analysis), kurz FMEA. Dabei handelt es sich um eine formalisierte (qualitative) Methode, um mögliche Probleme sowie deren Risiken und Folgen bereits vor ihrer Entstehung systematisch und vollständig zu erfassen.“ [KAMISKE 2006, S. 72]

ALLGEMEINES

Die FMEA wurde vom US-Militär bereits 1949 entwickelt. Heute ist sie in fast allen Industriezweigen zu finden. [VGL. VDA 4B 2010, S. 10] Seit 1980 besteht in Deutschland eine DIN zur FMEA. [DIN 25448, 1980] Bereits 1986 nahm der VDA die FMEA in seine Regelwerke auf. Heute wird die FMEA in fast allen Bereichen des automobilen Umfelds eingesetzt. [DGG 2001, S. 7] Aber auch in anderen Branchen bis hin zum Banken- und Versicherungswesen wird die FMEA eingesetzt. [VGL. HEPP 2008] In einer FMEA werden grundsätzlich folgende zwei Arten unterschieden. [VGL. VDA 4B 2010, S. 15 F.]

- Produkt – FMEA
- Prozess – FMEA

Da in dieser Arbeit die Prozessleistung im Vordergrund steht, wird im Weiteren nur die Prozess – FMEA betrachtet.

VORGEHENSWEISE

„In der Prozess-FMEA werden die wertschöpfenden Abläufe zur Herstellung von Produkten oder Systemen bis hin zu den Anforderungen an die Prozesseinflussfaktoren betrachtet und analysiert. [...] Betrachtet werden jeweils die möglichen Abweichungen

der geforderten Funktionen. Maßnahmen zur Sicherstellung der Abläufe und der Produktmerkmale werden definiert.“ [WERDICH 2011, S. 14]

Im Vordergrund einer Prozess-FMEA-Erstellung steht die Ermittlung der potenziellen Risiken, die im Rahmen der Herstellung auftreten können. Das potenzielle Risiko eines Fehlers wird von einem Expertenteam über unten stehende drei Faktoren bewertet.

- Die Auftretenshäufigkeit des potenziellen Risikos oder Fehlers $1 \leq A \leq 10$,
- Die Entdeckungswahrscheinlichkeit, wenn der Fehler eingetreten ist $1 \leq E \leq 10$,
- Die Bedeutung der Fehlerfolge für den Kunden $1 \leq B \leq 10$.

In einer Prozess-FMEA werden die möglichen Fehlereinflüsse auf Basis der 5Ms nach ISHIKAWA, siehe Abbildung 3-5, analysiert. [VGL. DUBBEL 2011, S106; HAFFNER 2005, S. 25 F.; VDA 4B 2010, S. 8]

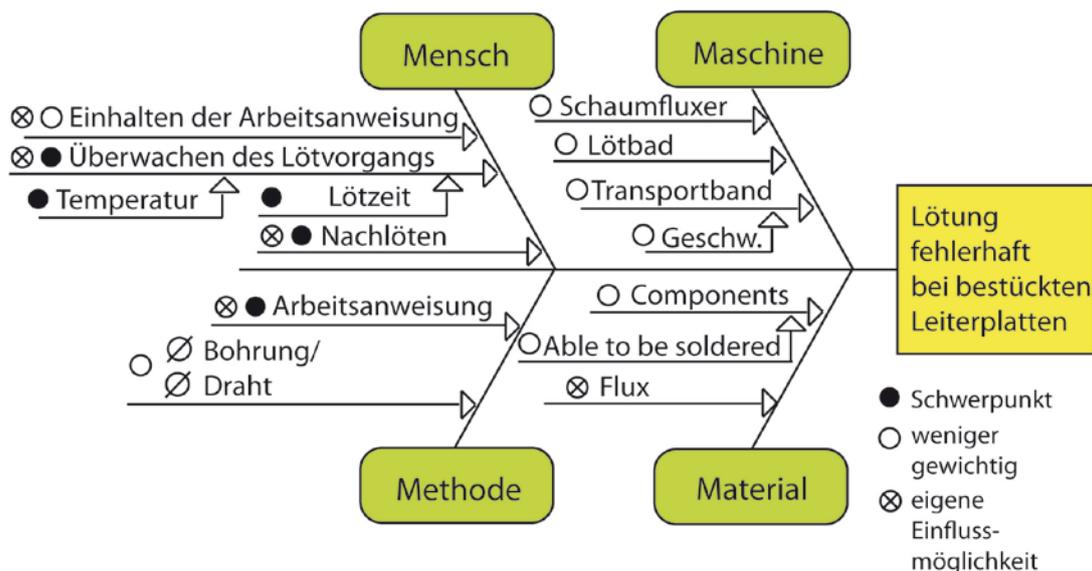


Abbildung 3-5: Ishikawa Diagramm [VDA 4B 2010, S. 8]

Das Produkt der drei Faktoren bildet die Risikoprioritätszahl (RPZ). Diese kann zwischen 1 und 1000 liegen. Allgemein ausgesagt gilt, je höher die RPZ desto größer das potenzielle Risiko. Genaue Bewertungshilfen finden sich in den aktuellen VDA Bandreihe. [VGL. LINß 2005, S. 409] Der Zyklus der Risikominimierung wird so lange durchlaufen, bis das neu bewertete Risiko ausreichend gering ist und kein potenzieller Fehler mehr zu erwarten ist (siehe Abbildung 3-6).

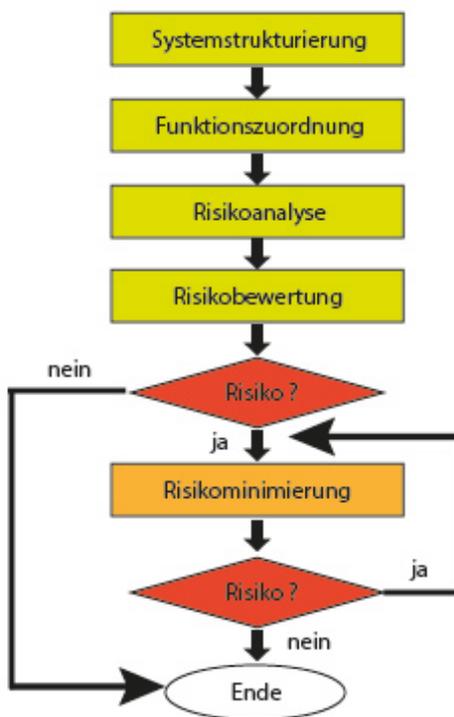


Abbildung 3-6: Risikominimierung nach VDA – Empfehlung [HAFFNER 2005, S. 25]

Heute sind sich die Experten einig, dass die RPZ nicht mehr den alleinigen Ausschlag zur Festlegung des Risikopotenzials geben soll. Laut VDA hat die RPZ eine geringe Aussagekraft bezüglich der Qualität von Produkten und Prozessen. Die DGQ (Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.) stellt fest, dass die RPZ nicht das Maß „aller Dinge“ ist, sondern nur einen Anhaltspunkt liefert. [WERDICH 2011, S. 45 F.]

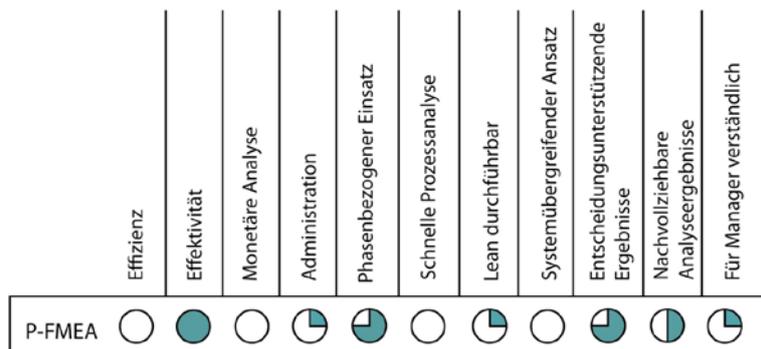
Hinsichtlich der monetären Bewertung gibt es heute schon Ansätze, wie in einer Prozess-FMEA die Fehlerkosten in die Analyse aufgenommen werden könnten. Dabei handelt es sich zurzeit jedoch nur um Modellbeschreibungen. [HAFFNER 2005, S. 62 FF.]

ZUSAMMENFASSUNG

Die FMEA ist fest in den Unternehmen verankert. Überall dort, wo technisch anspruchsvolle Produkte entwickelt und gefertigt werden, werden auch FMEAs eingesetzt. Die Prozess-FMEA hat ihre Stärken in dem Erkennen, Bewerten und Minimieren von potenziellen Fehlerquellen. Damit dient sie in erster Linie der Absicherung einer hohen Produktreife, also der Effektivität.

Grundsätzlich werden in keiner FMEA-Art (Produkt oder Prozess) Kosten- oder Zeitaspekte bewertet. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-6: Bewertung P-FMEA



3.6 Fehler-Prozess-Matrix - FPM

Die Fehlerprozessmatrix entstand am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart im Jahre 2004. Sie beruht auf der Nullfehler-Philosophie nach PHILIP B. CROSBY. Sein Leitspruch lautete „Quality is free“, womit gemeint ist, dass Fehler, die von vornherein schon verhindert werden, nicht (kostenintensiv) behoben werden müssen. [VGL. SCHLOSKE 2011, S. 167 FF.; SCHLOSKE 2006A, S. 41 FF.] Die FPM resultierte aus einem Projekt in der Automobilindustrie. Konkret sollte die Montage einer Motorenlinie im Rahmen von Prozess-FMEAs betrachtet werden.

„Die FPM ist eine effektive Erweiterung der FMEA in der Montage, da sie in der Lage ist, komplexe Montageprozesse nach den Gesichtspunkten Zeit, Kosten und Qualität zu optimieren.“ [SCHLOSKE 2011, S. 167]

Obwohl die FPM eine sehr junge Methode ist, finden sich schon Weiterentwicklungen in Unternehmen. Als Beispiel sei hier die Methode QAM der Firma BOSCH genannt. Diese Methode wird unternehmensintern für die Bewertung der potentiellen Risiken in der Produktion verwendet und orientiert sich sehr stark an der FPM.

„Purpose of QAM is the communication and visualization of the current Quality issues in the workshop to increase the awareness of all parties for the risks in the production process. Thus the QAM contributes to the prevention of the reoccurrence of failures and supports the Zero-Failure-Strategy. With the QAM method the quality assurance level of the respective (potential) failures in the production process is evaluated and visualized as well as the defined actions for containment and improvement are displayed. Quality issues during ramp-up or during relocation of production can be avoided using the QAM

from lead plant or the previous delivering plant. The QAM is not a problem solving tool.”

[BOSCH 2011, S. 1]

ALLGEMEINES

Die angestrebte „Null-Fehler-Produktion“ berücksichtigt bei der Prozessbetrachtung zwei Ansätze: Der primäre Fokus zielt darauf ab, Fehler von Anfang an zu vermeiden. Der sekundäre Fokus hingegen zielt darauf ab, die Fehler, die während eines Prozesses entstanden sind, mit großer Wahrscheinlichkeit zu entdecken. Dabei ist die Fehlerentdeckungsdistanz zu beachten. Je länger es dauert, einen Fehler zu bemerken, beziehungsweise ihn zu beheben, desto mehr Kosten entstehen. Sei es durch Nacharbeit oder Ausschuss, wie in Abbildung 3-7 dargestellt.

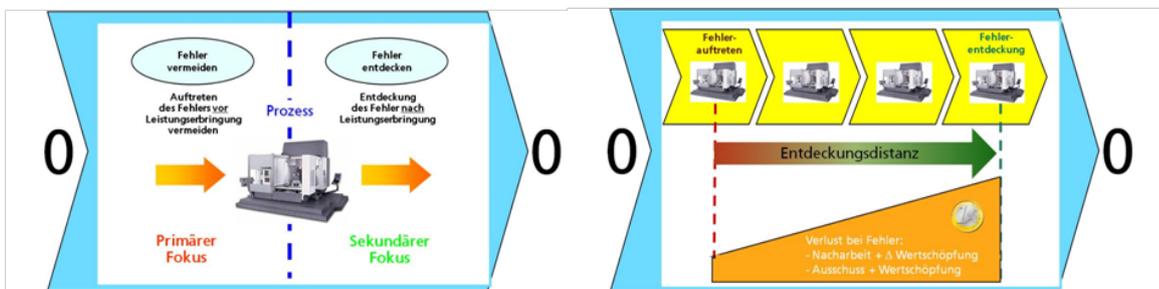


Abbildung 3-7: Ziel der Null-Fehler Produktion und die Entdeckungsdistanz bei der FPM [SCHLOSKE 2011A, FOLIEN 6 F.]

Der Charme der FPM liegt vor allem darin, dass die Prozessanalyse auch über die Unternehmensgrenzen hinaus durchgeführt werden kann. Beispielsweise bei der Vormontage des Zylinderdeckels durch einen Lieferanten bis hin zur Endmontage des Motors bis zur Auslieferung. Erstmals kann so quantitativ bewertet werden, welches Verbesserungspotenzial an den Schnittstellen vorliegt. Ein besonderer Vorteil der FPM ist die Durchführungsgeschwindigkeit, die im Vergleich zu einer Prozess-FMEA um den Faktor vier bis zehn schneller ist. [VGL. SCHLOSKE 2006, S. 4]

VORGEHEN

Basis der Befragungen sind die Erfahrungen der Montagemitarbeiter. Entlang der Montagelinie werden die Mitarbeiter nach möglichen Fehlern in den Tätigkeiten gefragt. Weiter wird gefragt, wie häufig dieser Fehler auftritt. Zu jedem Fehler gehört auch mindestens ein möglicher Entdeckungsort im weiteren Prozessverlauf mit einer zugehörigen Entdeckungswahrscheinlichkeit. Die Antworten der Mitarbeiter werden in

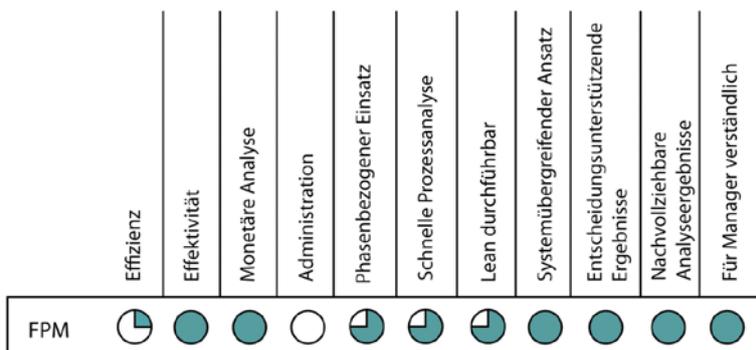
einer Datenbank gespeichert und später ausgewertet. Auf Basis der Stückzahlen kann nun mit den Befragungsergebnissen berechnet werden, wie viele Defekte zu erwarten sind. Neu an dem Ansatz ist die Möglichkeit darzustellen, wie viele Fehler davon im Werk entdeckt werden und welche Anzahl an Fehlern unentdeckt an den Kunden geliefert wird. [VGL. SCHLOSKE 2006A] Aus diesen Ergebnissen kann der FPM-Moderator dann ableiten, wie hoch die zu erwartenden Nacharbeitskosten sowie die Garantie- und Kulanzkosten sind. Weiter ist es möglich darzustellen, wie die Fehlerrate während des Montageprozesses steigt. [VGL. SCHLOSKE 2011A, FOLIE 8]

ZUSAMMENFASSUNG

Die FPM zeichnet sich durch ihre einfache Anwendbarkeit aus. Zudem werden im Rahmen der Befragung wesentlich weniger Mitarbeiterressourcen gebunden als bei einer konventionellen FMEA, da jeder Mitarbeiter nur über seine Arbeitstätigkeit berichtet. Beachtlich ist, wie gut die Analyseergebnisse hinsichtlich Effektivität und der monetären Betrachtung sind. Allerdings betrachtet die FPM nicht die Effizienz der einzelnen Tätigkeiten. Die Zeit, die für einen Montageschritt angesetzt ist, wird nicht hinterfragt. Die Korrektur eines Montagefehlers wird pauschal über die Nacharbeitskosten bewertet. Was in der Montage auch ausreicht, da ein Montageprozess, vor allem bei großen Stückzahlen, in der Regel über MTM auf höchstem Niveau organisiert ist.

Die FPM ist somit eine hervorragende Methode für die Betrachtung der Effektivität eines Montageprozesses mit der Möglichkeit der monetären Auswertung. Hinsichtlich der Effizienzbetrachtung hat die FPM weniger Eignung. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-7: Bewertung FPM



Fortschrittliche Unternehmen wenden die Wertstrommethode auch in der Administration an. Sehr gut dargestellt ist die Vorgehensweise in „Wertstromdesign – Schlanke Prozesse in der Administration“. [VGL. WESOLY 2006] Wie wichtig die Ergebnisse von Wertstromverbesserungsprojekten in der Administration sind, kann in den Lean Office Studien des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA recherchiert werden. [VGL. LEAN OFFICE STUDIE 2006 UND 2011]

VORGEHENSWEISE

Eine Wertstromanalyse ist grundsätzlich in vier Schritte aufgeteilt.

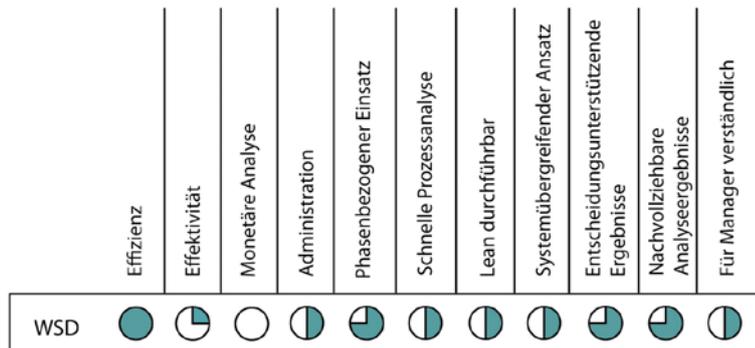
1. Auswahl der Ablauffamilie oder Produktfamilie. Eine Produktfamilie ist eine Gruppe von Produkten, die über ähnliche Prozessschritte oder Tätigkeiten im Wertstrom fließt.
2. Aufnahme des Ist-Zustandes. In diesem Schritt wird der Wertstrom von Rampe zu Rampe (meist rückwärts blickend) betrachtet. Dabei wird im Wesentlichen aufgenommen, wie viele Mitarbeiter die Tätigkeit durchführen und wie viel Zeit sie pro Tag dazu zur Verfügung haben. Weiter wird analysiert, welche Verschwendungen und Störungen in der täglichen Arbeit auftreten und welche Bestände im Wertstrom vorliegen. Wenn Arbeitspakete aufgrund von Störungen nicht weiter bearbeitet werden können oder es zu Rückfragen kommt, wird der Informationsfluss ebenfalls dokumentiert.
3. Zeichnung des Soll-Zustandes. Auf Basis der Erkenntnisse aus Phase 2 kann nun ein verbesserter Prozess entwickelt werden. Daher auch die Bezeichnung Wertstromdesign.
4. Ableiten von Maßnahmen. Um den verbesserten Prozess zu erreichen, werden nun Maßnahmen entwickelt, durch deren Umsetzung dann die Prozessleistung verbessert werden kann. [VGL. ROTHER 2000, S. 6 FF.; WESOLY 2006, S. 7 FF.]

Ziel der Wertstromanalyse ist das Erreichen einer Prozessverbesserung durch eine Verkürzung der Durchlaufzeiten im Verhältnis zur Bearbeitungszeit. Idealerweise soll der Prozesstakt am Kundentakt ausgerichtet werden. Das bedeutet, dass jeder Mitarbeiter nach Fertigstellung seiner Tätigkeit sofort mit dem nächsten Arbeitspaket anfangen kann, ohne warten zu müssen. [VGL. ERLACH 2010, S. 143]

ZUSAMMENFASSUNG

Es zeigt sich, dass die Wertstrommethode sehr gut für die Bestimmung der Prozesseffizienz geeignet ist. Die Prozesseffektivität wird durch eine Wertstromanalyse nicht betrachtet. Ebenso wenig fließen monetäre Aspekte in die Analysen ein. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-8: Bewertung WSD



3.8 Prozessorientiertes Qualitätsmanagementsystem - pQMS

Die gedanklichen Ansätze für ein pQMS sind Ende 1997 an den Fraunhofer-Instituten IPT in Aachen und IPA in Stuttgart entstanden. Damals wurde erkannt, dass die Anforderungen der automobilen Regelwerke hinsichtlich des Prozessmanagements nicht ausreichen, um das Leistungsniveau der Geschäftsprozesse für ein Premiumunternehmen sicherzustellen. WOHLFARTH, PFEIFER und WESTKÄMPER [1997, S. 1097] entwickelten auf dieser Basis das pQMS.

ALLGEMEINES

Im Rahmen von drei Pilotprojekten konnte die Idee des pQMS in der süddeutschen Automobilindustrie auf ihre Praxisrelevanz hin untersucht werden. „Die Ansätze befassen sich mit Prozessstrukturierung, Kundenorientierung und Prävention durch methodische Absicherung sowie Bewertung und Optimierung der Prozessleistung einschließlich der Zielausrichtung von Prozessen.“ [WESTKÄMPER 1997, S. 1097] Das Ziel des pQMS ist es, die erfolgskritische Prozessleistung zu regeln, um Reibungsverluste kontinuierlich zu identifizieren und dauerhaft auszuschließen. [VGL. WESTKÄMPER 1997, S. 1098]

VORGEHENSWEISE

Zur Vorbereitung der Prozessanalyse wird überprüft, inwieweit die Zielvorgaben für den Prozess mit den strategischen Vereinbarungen übereinstimmen. Liegen die Zielvorgaben fest, werden die dafür relevanten Prozesse und Subprozesse, die zur Erfüllung der Ziele benötigt werden, identifiziert und beschrieben. Im Anschluss daran erfolgen getrennte Interviews mit den Prozesskunden und den Prozessmitarbeitern. Dabei wird zuerst der Prozesskunde nach seiner subjektiven Einschätzung der Prozessleistung befragt. Weiter kann der Kunde bewerten, wie wichtig ihm die Leistung für seine eigenen Prozesse ist. Der Lieferant wird mit den Ergebnissen konfrontiert. Bei Prozessleistungen mit hoher Bedeutung muss der Lieferant darlegen, mit welchen präventiven Methoden und Systematiken er die Leistungserwartung der Kunden sicherstellt. Die Auswertung der Interviews zeigt dann die unterschiedliche Leistungseinschätzung von Kunde und Lieferant hinsichtlich der Prozessleistung.

Fest steht jedoch, dass jede Paarung von Leistung und Leistungserwartung einen Baustein zur Prozessqualität darstellt. Eine Diskrepanz zwischen Leistung und Leistungserwartung bewirkt Reibung und Verschwendung im Getriebe der Organisation. Ziel des prozessorientierten QM-Systems ist es, jede erfolgskritische Prozessleistung zu regeln, um Reibungsverluste kontinuierlich zu identifizieren und dauerhaft auszuschließen. Dazu überträgt das pQMS Analogien einer technischen Regelung auf das Qualitätsmanagement von Geschäftsprozessen. [VGL. WESTKÄMPER 1997, S. 1098]

Dort, wo die Diskrepanz am höchsten ist, beginnen die Ursachenforschung und das Implementieren von Abstellmaßnahmen. Die prozessbeteiligten Lieferanten und Kunden definieren dann eine Leistungsvereinbarung, durch deren Einhaltung die Prozessleistung verbessert werden kann. Die Vorgehensweise in einem pQMS Projekt ist in nachfolgender Abbildung 3-9 dargestellt.



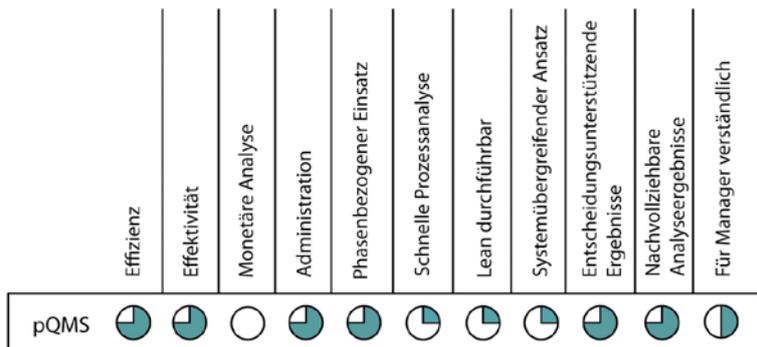
Abbildung 3-9: Die vier Phasen des pQMS [EDENHOFER 1997, S. 1231]

ZUSAMMENFASSUNG

Die Methode pQMS hat ebenfalls wie die FPM Charme. Der direkte Austausch zwischen Prozesslieferant und Prozesskunde im Rahmen der Interviews und der Abgleich mit den zuvor definierten Prozesszielen zeigt deutlich das Verbesserungspotenzial in den Abläufen. Ein weiterer Vorteil ist, dass über die gemeinsame Leistungsvereinbarung das Verbesserungsprojekt auch messbar ist. Mit geeigneten Kennzahlen kann nun der Erfolg der Maßnahmen validiert werden. Aus diesem Grund ist es verwunderlich, dass sich die Methode nur so vereinzelt durchgesetzt hat. Es ist sehr wenig Literatur dazu zu finden. Weiter wird pQMS nach derzeitigem Kenntnisstand nur bei einem süddeutschen Automobilhersteller eingesetzt.

Ein Nachteil der Methode ist der große Zeitaufwand in der Vorbereitung und beim Führen der Interviews. Weiter werden auch monetäre Aspekte nicht im Rahmen der Analyse betrachtet. Dafür können die Verbesserungsprojekte deutliche Effizienz- und Effektivitätssteigerungen bringen. Wobei die direkte Kommunikation aller Prozessbeteiligten sicherlich auch zur Leistungssteigerung beiträgt. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-9: Bewertung pQMS



3.9 Prozesskostenrechnung - PKR

Ohne geeignete Zahlen, Daten und Fakten wären die Manager kaum in der Lage, die Unternehmensprozesse zu bewerten und zu steuern. Monetäre Kennzahlen sind beim Management sehr beliebt, da sie scheinbar sehr schnell Aufschluss über das Prozessergebnis geben. [HORVÁTH 2009B, S. 949]

„Monetäre Kennzahlen, wie sie in der Bilanz, Kostenrechnung oder Finanzwirtschaft verwendet werden, sind wichtig, um die finanziellen Leistungen eines Unternehmens zu bewerten. Neben der finanziellen Leistungsfähigkeit gibt es verschiedene andere Dimensionen wie Zeit, Qualität und Flexibilität, die wesentlich für die Beschreibung der Unternehmensleistung sind. Damit wird das gesamte Leistungsvermögen eines Unternehmens beschrieben. Finanzielle Kennzahlen sind weitestgehend nachlaufend und ermöglichen nur eingeschränkt die Beeinflussung von Parametern in Richtung Zukunft.“ [BECKER 2005, 165 F.] Das monetäre Bewerten von Geschäftsprozessen ist nicht einfach. Zwar lassen sich die finanziellen Zahlen relativ einfach ermitteln, jedoch wird es schwerer, wenn administrative Abläufe gemessen werden sollen (vgl. Kapitel 1.2).

ALLGEMEIN

Die Prozesskostenrechnung wurde erstmals von KAPLAN Ende der 1980er Jahre veröffentlicht. Weitere Begriffe im englischsprachigen Raum sind Activity Based Costing, Transaction related costing system oder cost-drive accounting. [VGL. PAWELLEK 2007, S. 203; HORVÁTH 2002, S. 553]

VORGEHENSWEISE

Bei der Prozesskostenrechnung wird zuerst der zu untersuchende Hauptprozess ausgewählt. Er ist häufig kostenstellenübergreifend und umfasst mehrere Teilprozesse. Deshalb ist bei der Analyse der Teilprozesse die Ermittlung der maßgeblichen Kostentreiber notwendig. Sie verursachen einen Verbrauch an Ressourcen der Gemeinkosten und sind unabhängig von der Produktionsmenge. Mit Hilfe der Kostentreiber werden dann die Gemeinkosten leistungsgerecht den einzelnen Teilprozessen zugerechnet. Die Berechnung der Kostensätze für die Teilprozesse erfolgt durch die Ermittlung der Leistungseinheiten und der entstandenen Kosten (vgl. Abbildung 3-10). [VGL. PAWELLEK 2007, S. 203 F.]

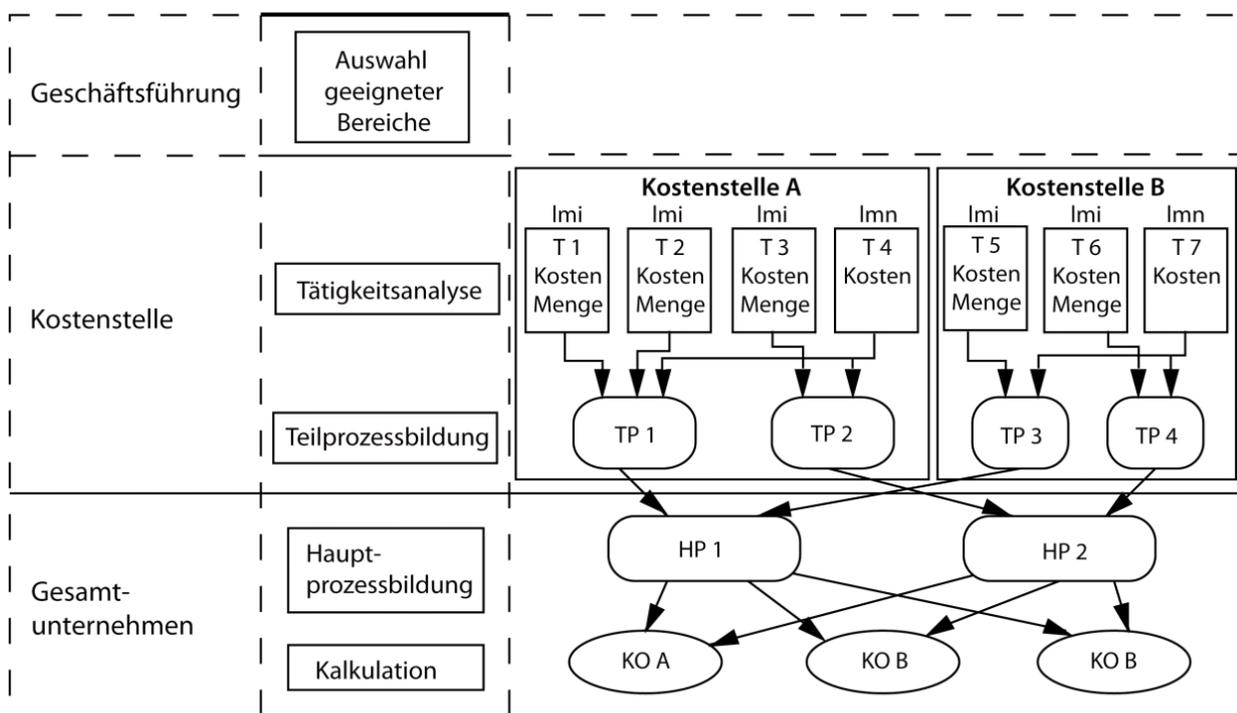


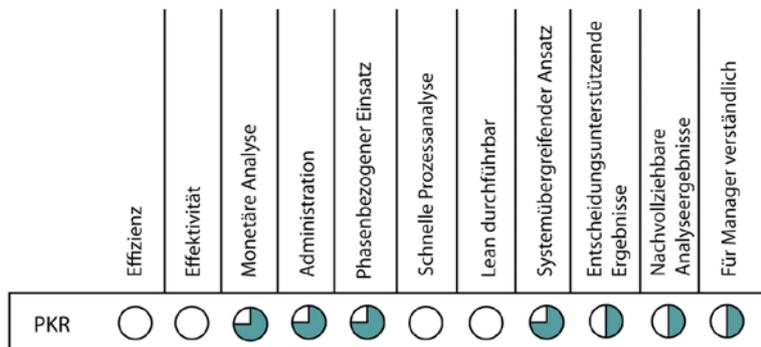
Abbildung 3-10: Aufbau der Prozesskostenrechnung und prozessorientierten Kalkulation

[PAWELLEK 2007, S. 204]

ZUSAMMENFASSUNG

Aus obiger Darstellung wird ersichtlich, dass die Prozesskostenrechnung sich aber nur bedingt für eine fundierte Prozessleistungsmessung eignet. Dazu fehlen die Aussagefähigkeit hinsichtlich Prozesseffizienz und -effektivität. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-10: Bewertung PKR



3.10 Balanced Scorecard - BSC

Die Begründung der Balanced Scorecard wird KAPLAN und NORTON [KAPLAN 1992, S. 71 ff.] zugeschrieben. Die Ergebnisse eines gemeinsamen Forschungsprojektes mit mehreren amerikanischen Unternehmen wurden erstmals in der Harvard Business Review 1992 veröffentlicht.

Die Balanced Scorecard beinhaltet neben finanziellen Kennzahlen auch nichtfinanzielle Maßgrößen zum Kundenverhalten, zu Unternehmensprozessen sowie zur Produktentwicklung. [VGL. GLEICH 2001, S. 52] Maßgeblich für die Entwicklung der Balanced Scorecard waren auch die Defizite der bekannten traditionellen finanzbasierten Instrumente zur Unternehmenssteuerung. „Ideally, this financial accounting¹⁴ model should have been expanded to incorporate the valuation of a company’s intangible and intellectual assets, such as high-quality products and services, motivated and skilled employees, responsive and predictable internal processes, and satisfied and loyal customers.” [KAPLAN 1996, S. 7]

ALLGEMEINES

Mit Hilfe der Balanced Scorecard können die Prozessergebnisse aus verschiedenen Geschäftsbereichen eines Unternehmens kontrolliert werden. Sie ist somit ein Controllinginstrument, mit dessen Hilfe die Umsetzung der strategischen Unternehmensplanung nachverfolgt werden kann. Die Balanced Scorecard bietet somit einen schnellen Überblick über alle relevanten Unternehmensabläufe im Rahmen eines

¹⁴ Quaterly and annual financial reports

Soll – Ist – Vergleichs. Grundsätzlich ist nicht festgelegt, welche Prozesse in welcher Art gemessen werden müssen. In der Literatur gibt es ausreichend Überdeckung, dass die Bereiche der Balanced Scorecard aus Sicht folgender vier Perspektiven stammen sollen (vgl. Abbildung 3-11). [VGL. GLEICH 2001, S. 53; KAPLAN 1996, S. 31; LINß 2005, S. 354 F.]

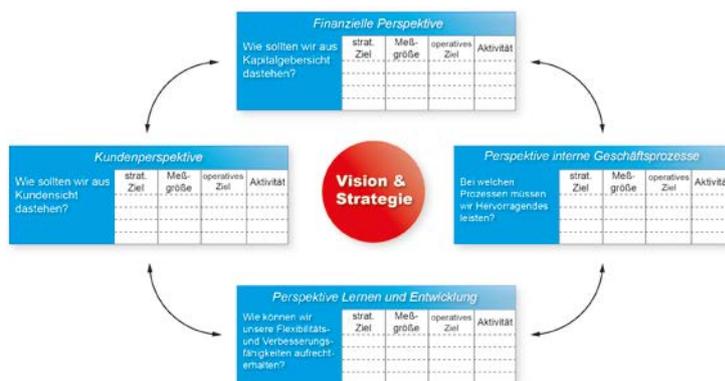


Abbildung 3-11: Grundkonzepte der Balanced Scorecard [NACH GLEICH 2001, S. 54]

Jedem Anwender steht es aber frei, die aus seiner Sicht relevanten Abläufe ebenfalls in der Balanced Scorecard zu berücksichtigen. Somit können unternehmensspezifische Balanced Scorecards entstehen. [VGL. WEBER 1998, S. 355; GLEICH 1997, S. 435]

VORGEHENSWEISE

Die Balanced Scorecard bietet im Wesentlichen eine Möglichkeit, die für die Unternehmensleistung relevanten Prozessergebnisse darzustellen. Dabei kann der Anwender mehr oder weniger frei bestimmen, welche Kennzahlen er dazu einsetzen möchte, beziehungsweise wie er zu den Messergebnissen gelangt. Die Balanced Scorecard legt folglich dar, wie in den einzelnen Perspektiven die aktuelle Performance ist. Dabei ist es möglich, die Ergebnisse hinsichtlich Effizienz, Effektivität und auch unter monetären Gesichtspunkten zu bewerten. Allerdings gibt sie nicht vor, mit welchen Methoden oder Werkzeugen die Prozessleistung analysiert werden soll. Weiter gibt die Balanced Scorecard auch keine Hilfestellung, wie die Performance gesteigert werden könnte. [VGL. WEBER 1998, S. 362; KIESER 1996] Ebenfalls kritisch bemängelt wird die vorgeschlagene Ausgestaltung der strategischen Kontrolle. Es findet nur eine Durchführungskontrolle statt, anstatt einer ergänzenden Prämissenkontrolle sowie einer ungerichteten strategischen Überwachung. [VGL. GLEICH 2001, S. 59; WEBER 1998, S. 359 FF.]

Im Allgemeinen erfolgt die Einführung und Implementierung einer Balanced Scorecard mittels mehrerer Schritte oder Phasen. Die Angaben in der Literatur schwanken zwischen vier und neun Schritten. Die Phaseninhalte haben jedoch eine sehr hohe Überdeckung. [VGL. GLEICH 2001, S. 57 F.; LINß 2005, S. 354 FF.; SPEZIELL TYAGI 2008, S. 196 F.]

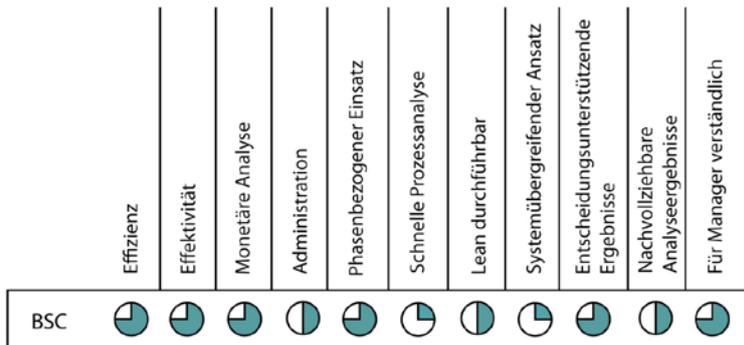
Nachdem die Balanced Scorecard aufgebaut worden ist, müssen erste Erfahrungen im Umgang damit gesammelt werden. Falls erforderlich muss nachgebessert werden. Erst dann sollte sie in das Berichtswesen integriert werden. Dies ist bei TYAGI ebenfalls in den Schritten sechs bis neun beschrieben. [VGL. TYAGI 2008; S. 196 F.]

ZUSAMMENFASSUNG

Die Balanced Scorecard ist eine Methode, mit der relevante Prozessergebnisse übersichtlich dargestellt werden können. Der Aufbau der Balanced Scorecard ist im Wesentlichen frei gestaltbar.

Über die Ermittlung der geeigneten Kennzahlen und die Art der Darstellung hinaus gibt die Balanced Scorecard keine Hilfestellung. Wie genau die Prozesse gemessen werden sollen und wie daraus Prozessverbesserungen abgeleitet werden können, bleibt offen. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-11: Bewertung BSC



3.11 Six Sigma

Six Sigma hat ihren Ursprung in den USA, erstmals eingesetzt bei Motorola Ende der 1980er Jahre. Dort war sie Inhalt einer Qualitätsverbesserungsinitiative bei der Motorola’s Government Electronics Group (GEG). [VGL. HARRY 2000, S. 19; VDA 4C 2011, S. 5] Weiter aufgegriffen und populär gemacht wurde Six Sigma dann von General Electric. Besonders WELCH nutzte Six Sigma für seinen Konzern. General Electric wurde 1998

und 1999 vom US-Magazin Fortune zur „in den USA am meisten bewunderten Company“ gekürt. [VGL. BECKER 2008, S. 58; TÖPFER 2009, S. 48]

ALLGEMEINES

Sigma [σ] ist das Symbol und die Kenngröße für Streuung und neben dem Mittelwert eine der beiden Parameter für die Gauß'sche Normalverteilung. Eine Prozessleistung entspricht sechs Sigma, wenn die Streuung eines einzelnen Produkt- oder Prozessparameters so gering ist, dass sie langfristig einer Fehlerrate von 3,4 Fehlern pro einer Million Möglichkeiten (3,4 ppm) entspricht. [BRUNNER 2011, S. 271 F.]

„Die deutsche Industrie liegt bei 3,8 σ , also umgerechnet bei ca. 99 % fehlerfreier Qualität. Dies entspricht aber immer noch einer Anzahl von 10.724 fehlerhaften Produkten oder Leistungen pro einer Million Fehlermöglichkeiten (DPMO – Defects Per Million Opportunities). [TÖPFER 2007, S. 3]

Für die Durchführung von Six-Sigma-Verbesserungsprojekten sind im Allgemeinen Mitarbeiter oder externe Kräfte mit einer speziellen Six-Sigma-Ausbildung verantwortlich. Ähnlich den Einteilungen bei asiatischen Kampfsportarten werden hier auch je nach Qualifikation Gürtelfarben unterschieden. [VGL. TÖPFER 2007, S. 79 F.; VGL. LINß 2005, S. 445]

Six Sigma wird häufig vorgeworfen, es sei eigentlich „alter Wein in neuen Schläuchen“. Dem begegnet TÖPFER [2007, S. 8] mit dem Zitat „besserer Wein in alten Schläuchen“. Richtig ist, dass die bei Six Sigma verwendeten Methoden nicht neu sind. Auch der Ansatz, die Streuung eines Ereignisses zu messen und dann zu versuchen, diese einzugrenzen, ist kein neues Gedankengut. Die Stärke von Six Sigma liegt viel mehr in der Kombination aus verschiedenen Methoden aus dem Qualitätsmanagement.

Seine Durchschlagskraft erreicht Six Sigma als statistisch untermauertes Konzept dadurch, dass es bei der Streuung von Wertschöpfungsprozessen für Produkte und Dienstleistungen die operative Umsetzung dieser geforderten Qualität mit bewährten Qualitätsmanagement-Methoden und -Instrumenten vorantreibt. Der Kernansatzpunkt ist dabei eine klare Projektierung aller Six-Sigma-Aktivitäten. [VGL. TÖPFER 2006, S. 1 FF. UND 381 FF.]

Voraussetzung für ein gutes Six-Sigma-Projekt ist auch die Verpflichtung der obersten Leitungsebene zur Unterstützung der Verbesserungsmaßnahmen. Mit dieser „Management Attention“ ist es in der Regel einfacher, die Unternehmensprozesse auch

zu ändern. [VGL. MAGNUSSON 2001] Auf diese Weise können dann die Unternehmensprozesse im Rahmen eines Verbesserungsprojektes verbessert werden. Das gilt nicht nur für technologieorientierte Unternehmen, sondern im Besonderen auch für Service- und Dienstleistungsunternehmen. [VGL. TÖPFER 2007, S. 9]

VORGEHENSWEISE

Projekte zur Steigerung der Prozessleistung mit Hilfe der Six-Sigma-Methode erfolgen häufig nach demselben Schema. Darin spiegelt sich der DMAIC-Cycle. [VGL. TÖPFER 2007, S. 80; BÖRKIRCHER 2010, S. 316; LINß 2005, S. 443; BRUNNER 2011, S. 280]

Die Abkürzung DMAIC steht für die Phasen Define, Measure, Analyse, Improve und Control. Diese Phasen orientieren sich auch sehr stark an dem bekannten Deming Cycle – PDCA. [VGL. TÖPFER 2007, S. 80]

Interessanterweise fanden sich in den ersten Veröffentlichungen zu Six Sigma nur vier Phasen. Die Vorgehensweise unterteilte sich in die vier Phasen Measure, Analyse, Improve und Control. [VGL. HARRY 2000, S. 22] Daraus ist erkennbar, dass sich Six Sigma im Laufe der Zeit weiter entwickelt hat. Die genauen Inhalte der Phasen sind in nachfolgender Abbildung 3-12 dargestellt.

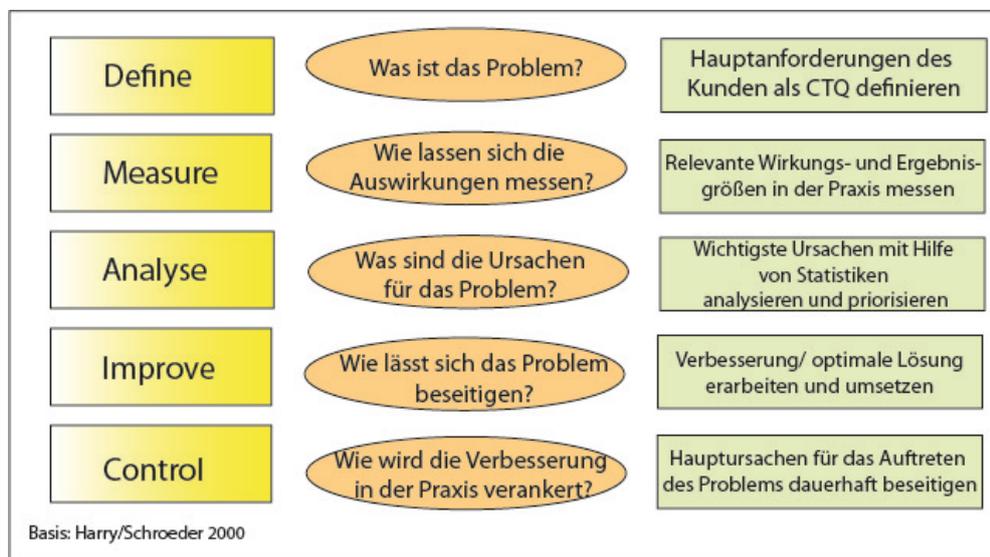


Abbildung 3-12: DMAIC als Six Sigma Prozess im Projekt [TÖPFER 2007, S. 80]

Dem ausgebildeten Six-Sigma-Beauftragten stehen verschiedene Methoden zur Prozessverbesserung zur Verfügung. Er kann nach der Analyse-Phase die jeweils geeignetste auswählen, um die gewünschten Prozessverbesserungen zu erzielen. Die Methoden sind in Abbildung 3-13 aufgeführt.

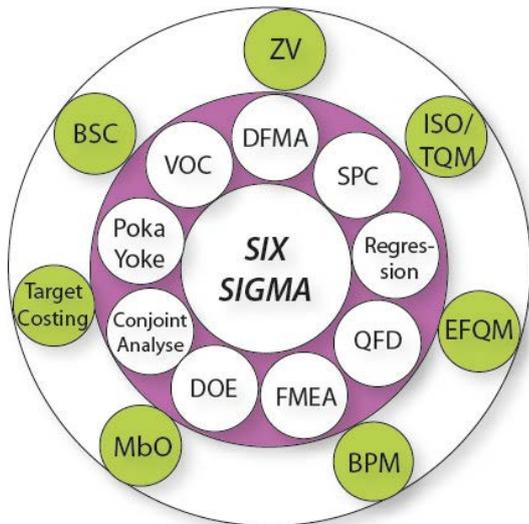


Abbildung 3-13: Managementwerkzeuge von Six Sigma [TÖPFER 2007, S. 31; VGL. LINB 2005, 445 F.]

Unter Verwendung einer oder mehrerer dieser Methoden können nun Prozessverbesserungen erwirkt werden. Abschließend soll dann in der Control Phase der optimierte Prozess, bzw. das fehlerfreie Produkt stabilisiert werden. Weiter soll überwacht werden, ob das angestrebte Zielniveau gehalten werden kann. [VGL. TÖPFER 2007, S. 83 F.]

Abschließend wird hier noch auf eine Besonderheit von Six Sigma hingewiesen. Six Sigma wird sehr häufig mit anderen Methoden bzw. Managementphilosophien in Verbindung gebracht. Zur nachhaltigen Sicherung des Verbesserungseffektes finden sich in der Literatur viele Quellen, wie Six Sigma mit anderen Methoden kombiniert werden könnte. Häufig werden in diesem Zusammenhang die Methoden TQM, das EFQM-Modell, die Balanced Scorecard, ISO- und Automobile-Regelwerke, Management by Objectives und Lean Six Sigma genannt. [VGL. SPEZIELL KELLER 2011, S. 8 F.; TÖPFER 2007; MEHTA 2009; BRUNNER 2010]

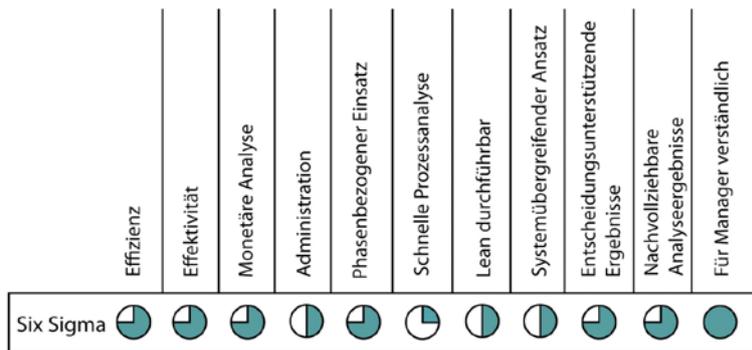
Vermutlich liegt das darin begründet, dass Six Sigma auf sehr vielen unterschiedlichen Managementmethoden aufbaut und so die Kombination sehr gut Ansätze für Verbesserungen mit sich bringt.

ZUSAMMENFASSUNG

Six Sigma ist bis heute weitgehend in großen Unternehmen etabliert. Ausgehend von der Prozessstreuung kann diese durch geeignete Maßnahmen reduziert werden. Das primäre Ziel ist die Reduktion der fehlerhaften Einheiten. Somit ist Six Sigma eine übergeordnete Methode zur Erreichung des Null-Fehler-Ziels.

Welche Erfolge ein Six-Sigma-Projekt erzielt, hängt maßgeblich davon ab, mit welchen Methoden die Prozessverbesserungen umgesetzt werden sollen. Entscheidend ist, dass keine Methode im Six-Sigma-Methodenkoffer alleine eine Prozessanalyse hinsichtlich Zeit, Kosten und Qualität zulässt. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-12: Bewertung Six Sigma



3.12 Prozess Audit

Der Begriff Audit kommt aus dem Lateinischen von *audire* und bedeutet hören. Audits sind ein wesentlicher Bestandteil des Qualitätsmanagements und müssen deshalb in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Dies geschieht entweder unternehmensintern (interne Audits) oder außerhalb des Unternehmens (externe Audits). Näheres dazu regelt die DIN 19011. [VGL. DIN 19011:2010]

„Mithilfe interner¹⁵ Audits sollten die Verwirklichung und die Wirksamkeit des Managementsystems beurteilt werden. Sie können auch der Auditierung gegen mehr als eine Managementsystemnorm, wie ISO 9001 (Qualitätsmanagement) und ISO 14001 (Umweltmanagement) dienen oder spezielle Anforderungen überprüfen, die sich auf Kunden, Produkte, Prozesse oder spezielle Themen beziehen.“ [DIN 9004:2009, S. 42] Audits dienen somit speziell der Absicherung der organisatorischen Reife eines Unternehmens oder von Prozessen, die die Qualitätsfähigkeit eines Unternehmens beeinflussen.¹⁶ [VGL. DIN 19011, 2011, S. 6]

¹⁵ Die Aussage kann auch auf externe Audits ausgeweitet werden. Im Rahmen eines Lieferantenaudits können auch dessen Managementsystem oder Produkte/Prozesse extern auditiert werden.

¹⁶ Zum Beispiel ausgelagerte Prozesse bei Zulieferern

ALLGEMEINES

Ein Audit ist ein „systematischer, unabhängiger und dokumentierter Prozess zur Erlangung von Auditnachweisen und zu deren objektiver Auswertung, um zu ermitteln, inwieweit Auditkriterien erfüllt sind“. [DIN 9000:2005, S. 31] Zur Durchführung von Audits werden im Qualitätsmanagement drei verschiedenen Auditarten unterschieden, durch die bestimmte Unternehmensbereiche auditiert werden können. Diese sind:

- Systemaudit zur Beurteilung des gesamten QMS oder integrierter Managementsysteme,
- Produktaudit zur Beurteilung, ob das Produkt die Kundenforderungen und -erwartungen erfüllt,
- Prozessaudit zur Beurteilung, ob die Qualitätsfähigkeit von Prozessen, die zur Produkt- oder Dienstleistungserbringung erforderlich sind, gegeben ist.

Der Fokus in dieser Arbeit liegt auf der Prozessleistungsmessung. Aus diesem Grund wird im Weiteren nur das Prozessaudit betrachtet.

„Audits im Qualitätsmanagement sind durch die Unternehmensleitung initiierte, systematische und unabhängige qualitätsbezogene Tätigkeiten, um festzustellen, ob die qualitätsbezogenen Tätigkeiten den geplanten Anordnungen entsprechen, ob diese Anordnungen tatsächlich verwirklicht sind und ob sie geeignet sind, die Ziele zu erreichen.“ [LINß 2005, S. 393; VGL. AUCH LEONARD 2002]

Auditoren sollten in jedem Fall eine spezielle Ausbildung durchlaufen haben, um die Audits kompetent durchzuführen. Nähere Informationen zu Inhalten und Zulassungsvoraussetzungen sind über die Deutsche Gesellschaft für Qualität zu beziehen. [DGQ 2011] Weiter werden in der DIN 19011 Vorgaben gemacht, die Auditoren erfüllen müssen, um ihrer Aufgabe gerecht zu werden. [DIN 19011: 2010, S. 31 F.]

VORGEHENSWEISE

Eine gute Organisation der Auditdurchführung ist entscheidend für den Erfolg der Befragung. Aus diesem Grund werden die Audits auch von dem Top-Management angestoßen. Weiter müssen die Auditergebnisse den Führungskräften präsentiert werden. Dies geschieht meist im Rahmen der Managementbewertung. [DIN 9001:2008, S. 22] Der Ablauf einer Auditdurchführung ist in Abbildung 3-14 dargestellt.



Abbildung 3-14: Überblick typischer Tätigkeiten während eines Audits [DIN 19011:2010, S. 21]

Auch bei der Durchführung von Qualitätsaudits findet der PDCA-Zyklus von DEMING Anwendung. [VGL. DIN 9001:2008, S. 7] „Durch die Integration objektiver Messungen und der Rückführung der Ergebnisse in den Planungsprozess wird eine Regelkreisstruktur aufgebaut. Der PDCA-Zyklus kann auf alle Detailierungsstufen von Prozessen angewandt werden.“ [BRUNNER 2011, S. 27]

Diese Regelkreisstruktur ist wichtig für die kontinuierliche organisatorische Reifegradentwicklung eines Unternehmens. „Regelmäßige Audits, in denen die Arbeitswirklichkeit mit der Dokumentation verglichen wird, helfen zusätzlich, die Prozesse zu verbessern. Durch die Befragung (Auditierung) der Mitarbeiter werden Schwachstellen im System systematisch ermittelt und können durch geeignete Maßnahmen abgestellt werden. Eine kontinuierliche Verbesserung des Gesamtsystems setzt ein. Zusätzlich finden bei zertifizierten Unternehmen in regelmäßigen Abständen

Zertifizierungsaudits statt. In diesem Fall werden die Prozesse nochmals von einem unabhängigen Dritten begutachtet.“ [BULLINGER 2009, S. 667]

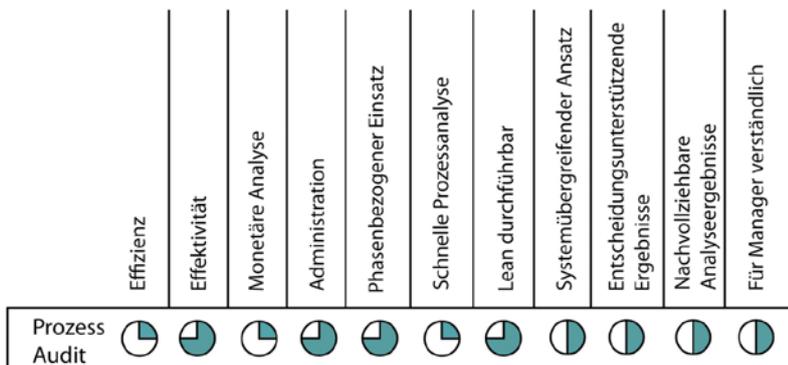
ZUSAMMENFASSUNG

Qualitätsaudits dienen zur Überprüfung der Organisationen, von Prozessen oder Prozessergebnissen, ob alle qualitätsrelevanten Vorgaben eingehalten worden sind und ob diese den gestellten Anforderungen eines Dritten genügen.

Obwohl die Vorgehensweise ausreichender in der Literatur beschrieben ist, können Audits trotzdem sehr individuell durchgeführt werden. Der Nachweis über die Auditschlussfolgerung basiert auf Stichproben.

Somit sind Prozess-Audits sehr gut geeignet, um Verbesserungspotenziale aufzudecken. Der Fokus eines Audits liegt aber in erster Linie auf dem Qualitätsaspekt und somit auf der Effektivität. Der Auditierungsumfang kann aber jederzeit auf Effizienzaspekte oder monetäre Aspekte ausgeweitet werden. Das hängt von dem Auditauftrag und der Kompetenz des Auditors ab. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-13: Bewertung Prozess Audit



3.13 Total Quality Management - TQM

Mitte der 1980er Jahre tauchte der Begriff „Total Quality Management“ (TQM) erstmals auf. Namentlich und inhaltlich basierten die Ansätze auf dem Total-Quality-Control-Ansatz von FEIGENBAUM aus dem Jahr 1961. [VGL. FEIGENBAUM 1983] Fast alle großen Denker (CROSBY, DEMING, FEIGENBAUM, ISHIKAWA, JURAN) haben auf dem Gebiet des Total Quality Managements gearbeitet. [VGL. KAMISKE 2006, S. 326 F.; VGL. LINIG 2005, S. 454]

In der heutigen nicht mehr gültigen Norm DIN 8402 wird die TQM-Philosophie wie folgt definiert: „Umfassendes Qualitätsmanagement; auf der Mitwirkung aller ihrer Mitglieder gestützte Managementmethode einer Organisation, die Qualität in den Mittelpunkt stellt und durch Zufriedenstellung der Kunden auf langfristigen Geschäftserfolg sowie auf Nutzen für die Mitglieder der Organisation für die Gesellschaft zielt.“ [VGL. DIN 8402:1995]

Die Auffassungen über den Begriff TQM gehen in der Literatur weit auseinander und es existiert keine allgemein gültige Definition zum TQM. Der Begriff TQM ist auch nicht mehr Bestandteil der internationalen Normung. [REIßIGER 2007, S. 20; VGL. AUCH KAMISKE 2006; SEGHEZZI 2003]

ALLGEMEINES

TQM ist eine umfassende (Qualitäts-)Strategie für die gesamte Organisation. [VGL. KAMISKE 2006, S. 326 F.] In Abbildung 3-15 ist dargestellt, auf welchen Inhalten die TQM-Philosophie beruht.

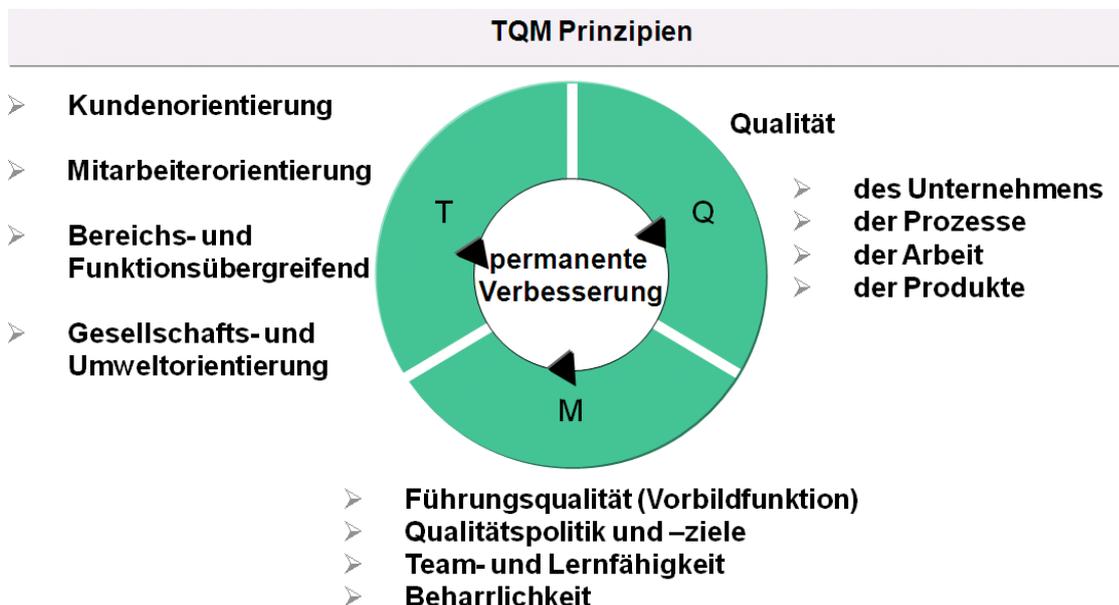


Abbildung 3-15: Die Inhalte der TQM-Philosophie [KAMISKE 2006, S. 328; REIßIGER 2007, S. 20]

Aus diesen Erkenntnissen entstanden unterschiedliche nationale TQM-Modelle. Mit Hilfe der Modelle lassen sich TQM geführte Unternehmen bewerten. Diese Bewertungen können dann im Rahmen einer Qualitätspreisverleihung präsentiert werden. [VGL. KAMISKE 1998, S. 15 FF.]

Aus der Historie heraus muss berücksichtigt werden, dass in den 1980er Jahren der ganzheitliche Ansatz des TQM neu war, da die gerade entstehende ISO 9001 noch elementorientiert war und nicht wie heute prozessorientiert. Dementsprechend waren dort kunden-, mitarbeiter-, gesellschafts- und lieferantenbezogene Aspekte nicht oder wenig enthalten. Diese Lücke schloss die TQM-Philosophie. Nach heutigem Stand beinhalten die DIN 9001 und DIN 9004 oder die Excellence-Ansätze aber diese Gesichtspunkte. [VGL. DIN 9001:2008; DIN 9004:2009]

Mit Management-Philosophien, die auf den TQM-Prinzipien beruhen, werden auch Qualitätspreise ausgelobt. SPATH [2003, S. 16] schreibt dazu folgenden Vergleich:

„Der *Malcom Baldrige Quality Award of the U.S.* und *European Quality Award* geben einen Rahmen vor, aber beschreiben nicht, wie ein TQM-System im Detail entwickelt und eingeführt werden kann.“

Mit TQM, speziell mittels einer Selbstbewertung, können Einzelergebnisse hinsichtlich Effizienz, Effektivität und monetären Aspekten getroffen werden, aber nur durch den Einsatz unterschiedlicher Methoden. Darüber hinaus ist TQM darauf ausgerichtet, das Gesamtergebnis der Organisation zu präsentieren. [VGL. KAMISKE 2006, S. 330]

VORGEHENSWEISE

Zur Beschreibung der Vorgehensweise ist hier exemplarisch in Abbildung 3-16 der europäische Vertreter der TQM-Philosophie, das EFQM-Excellence-Modell, dargestellt.

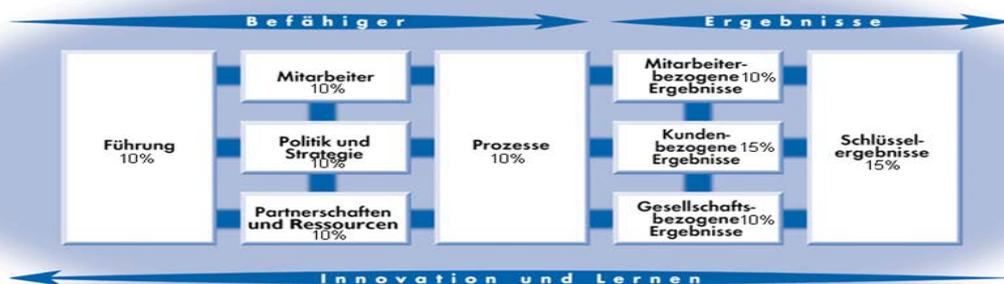


Abbildung 3-16: Das EFQM Excellence Modell [EFQM 2009, S. 28]

„Das EFQM-Excellence-Modell ist eine offene Grundstruktur mit neun Kriterien. Fünf dieser Kriterien beziehen sich auf die *Befähiger*, vier beziehen sich auf die *Ergebnisse*.

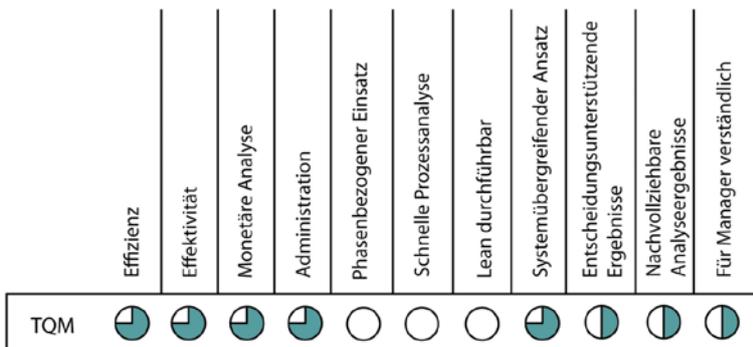
Die Befähiger-Kriterien beschäftigen sich damit, was eine Organisation tut. Die Ergebnis-Kriterien beschäftigen sich damit, welche Ergebnisse die Organisation erzielt. Die *Ergebnisse* werden erzielt durch die *Befähiger*; die Befähiger können ihrerseits die Ergebnisse für Verbesserungen nutzen. [...] Diese neun Kriterien werden durch die nachgeordneten Teilkriterien erläutert.“ [EFQM 2009, S. 9]

Der Erfüllungsgrad der Kriterien wird im Rahmen einer Selbstbewertung analysiert und bewertet. Dabei findet die Radar-Bewertungsmatrix der EFQM Anwendung. Hierbei wird jedem Teilkriterium eine prozentuale Bewertung zugeordnet. Anschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Bewertung. Die Gesamtpunktzahl liegt dann auf einer Skala zwischen 0 und 1000 Punkten. [EFQM 2009, S. 9; VGL. AUCH ABBILDUNG 1-2]

ZUSAMMENFASSUNG

TQM ist eine ganzheitliche Management-Philosophie und somit weniger geeignet, einzelne Prozesse zu analysieren und zu bewerten. Der Fokus des TQM liegt darauf, die Leistungsfähigkeit einer gesamten Organisation zu betrachten. Ähnlich wie bei Six Sigma können verschiedene Methoden Anwendung finden, um die einzelnen Prozesse zu verbessern. Zusammengefasst ergibt das folgende Bewertung:

Tabelle 3-14: Bewertung TQM



3.14 Resümee der bekannten und bewährten Methoden zur Prozessleistungsanalyse

Die hier vorgestellten Methoden bieten einen Querschnitt und eine übersichtliche Diskussion über die in der Literatur am häufigsten genannten Methoden zur Prozessleistungsmessung. Weiter deckt sich diese Übersicht mit den Methoden, die im Rahmen der Projektarbeit in Unternehmen am häufigsten anzutreffen sind.

Eine Zusammenfassung der Einzelbewertungen ist in nachfolgender Tabelle 3-17 dargestellt:

Tabelle 3-15: Gegenüberstellung der ausgewählten Methoden zur Prozessleistungsmessung

	Effizienz	Effektivität	Monetäre Analyse	Administration	Phasenbezogener Einsatz	Schnelle Prozessanalyse	Lean durchführbar	Systemübergreifender Ansatz	Entscheidungsunterstützende Ergebnisse	Nachvollziehbare Analyseergebnisse	Für Manager verständlich
MTM											
REFA											
SPC											
DoE											
P-FMEA											
FPM											
WSD											
pQMS											
PKR											
BSC											
Six Sigma											
Prozess Audit											
TQM											

Die Tabelle 3-15 kann wie folgt interpretiert werden:

Die Methoden MTM, REFA, DoE und SPC sind sehr gut geeignet, genau die Prozessparameter zu analysieren, für die die Methoden entwickelt wurden. Diese sind die Effizienz (MTM und REFA) und Effektivität (DoE und SPC). Es erscheint aber wenig sinnvoll, die Methoden weiter zu ergänzen, um zusätzliche Prozessparameter bewerten zu können. Aus diesem Grund werden die Methoden in der weiteren Arbeit nicht mehr betrachtet.

Die Methoden BSC, Six Sigma, Prozess Audit und TQM sind sehr gut geeignet, um Prozessleistungen transparent zu machen. Jedoch geben diese Methoden keinen verbindlichen Weg vor, wie die Prozessleistung analysiert werden muss. Es bleibt dem Anwender überlassen, wie er die Prozessleistung analysieren möchte. Weiter haben die Methoden oft einen ganzheitlichen Ansatz, speziell BSC und TQM, um insbesondere die Leistungsfähigkeit einer größeren Organisationseinheit darzustellen. Dies steht konträr zu dem Anspruch, einen einzelnen Prozess (auch bereichsübergreifend) zu analysieren.

Es bleiben die Methoden P-FMEA, FPM, WSD, pQMS und die betriebswirtschaftlichen Methoden der Prozessleistungsmessung. Auch diese haben ihren Fokus in einer bestimmten Betrachtungsrichtung (vgl. Abbildung 3-17). Allerdings besteht die Möglichkeit, dass durch geschickte Kombination der Stärken der einzelnen Analysemethoden eine neue Methode entstehen kann, die Prozessleistungsaussagen hinsichtlich Zeit, Kosten und Qualität liefern kann.

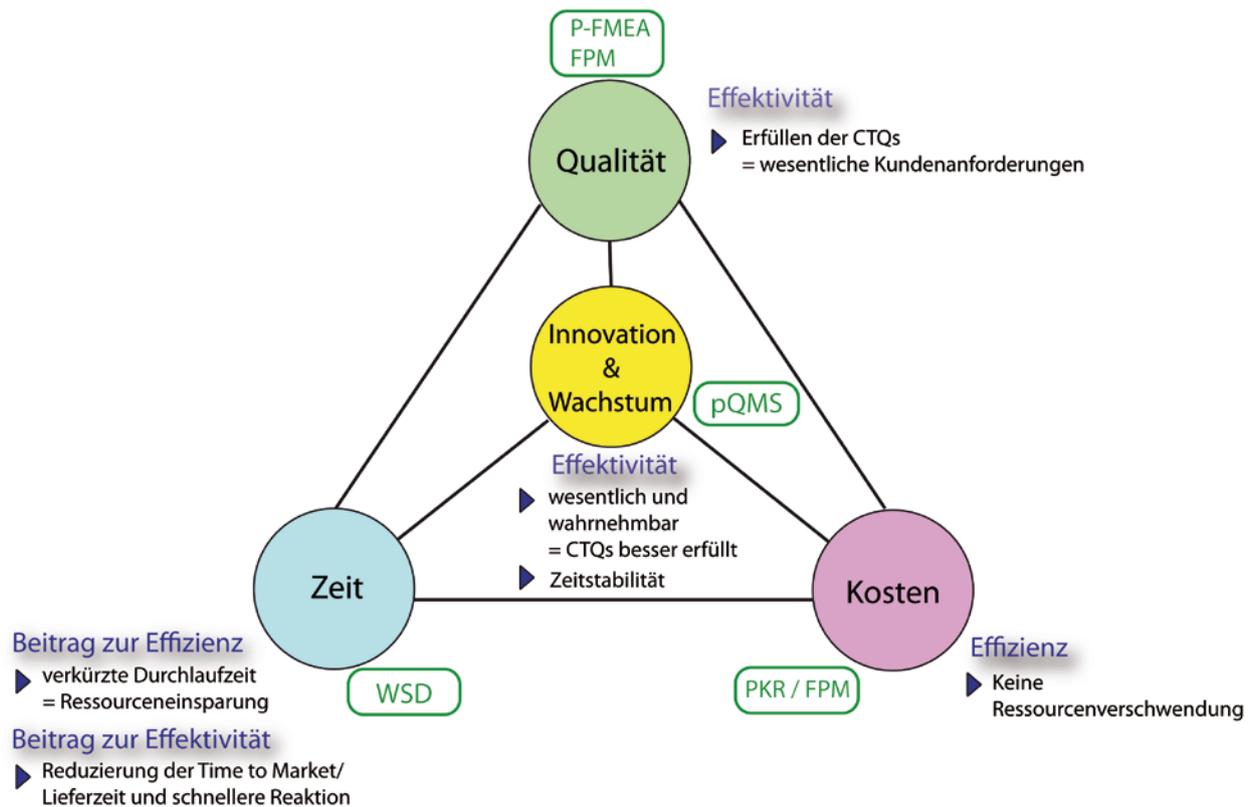


Abbildung 3-17: Bekannte und bewährte Analysemethoden im Qualitätsdreieck
 [IN ERWEITERUNG ZU TÖPFER 2009, S. 4]

KAPLAN [1993, S. 6 UND 12] schreibt in einem Leitartikel in Bezug auf die Weiterentwicklung von Methoden des betrieblichen Rechnungswesens, dass vermehrt Aspekte aus Methoden von anderen Unternehmensbereichen einfließen sollten, mehr aus dem Maschinenbau und weniger aus der Forschung.

„The new research agenda for management accountants should encompass more design and less analysis. Our research should be more like engineering and less like science.”

Dem Ansatz folgend wird im nachfolgenden Kapitel 4 gezeigt, wie auf Basis von bekannten und bewährten Methoden eine neue Methode zur Prozessleistungsmessung entwickelt werden kann.

4 Entwicklung der neuen Methode zur Prozessleistungsmessung

Aufbauend auf den Bewertungen der bekannten und bewährten Methoden zur Prozessleistungsmessung in Kapitel 3, soll im Folgenden die neue Methode zur Prozessleistungsmessung entwickelt werden. Die Grundlagen für die Entwicklung der neuen Methode basieren auf den Erkenntnissen aus Kapitel 3.14.

4.1 Anforderungen an die neue Methode

Die in Kapitel 1.3 gestellten Anforderungen sind in Abbildung 4-1 in Form einer MindMap zusammenfassend dargestellt. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die Anforderungen an die neue Methode detaillierter ausgeführt.

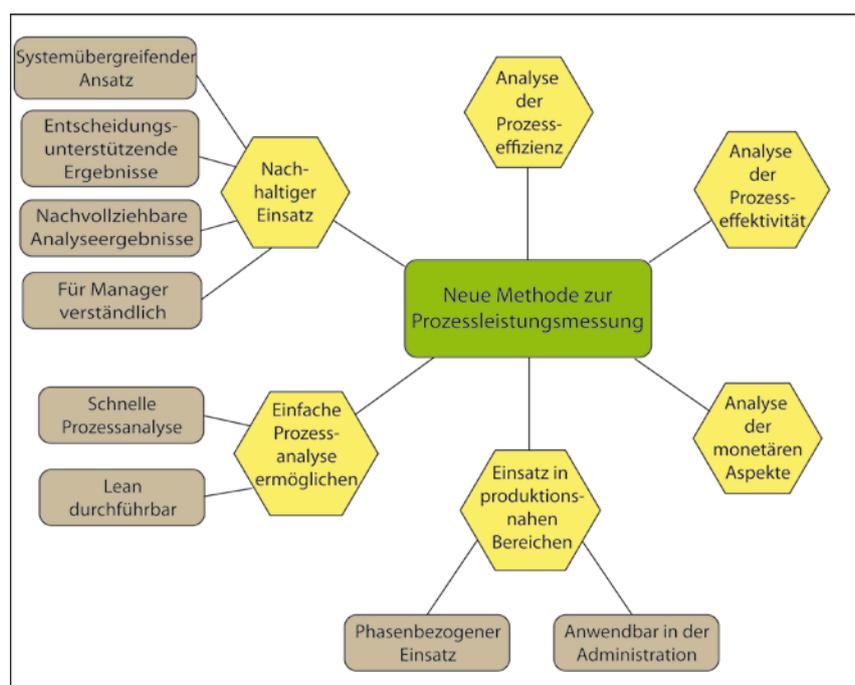


Abbildung 4-1: MindMap - Anforderungen an die neue Methode zur Prozessleistungsmessung

4.1.1 Anforderungen zur Analyse der Prozesseffizienz

Wird die Prozesseffizienz einzeln betrachtet, sind alle zeitlichen Einflüsse relevant, die die Arbeitstätigkeit betreffen. Dazu gehört die Arbeitszeit, die zur Verrichtung der Tätigkeit notwendig ist. Diese kann in drei Arten unterteilt werden (vgl. Abbildung 1-9).

Erstens der aktuelle zeitliche Zustand der Prozesstätigkeit. Also die Tätigkeitszeit, die für die Verrichtung der Tätigkeit ohne Störungen oder Fehlerkorrekturen notwendig ist. Man kann hier auch von einem idealisierten (fehlerfreien) Prozesszustand sprechen.

→ Dies entspricht der Prozess-Ideal-Zeit

Zum Zweiten der optimale Prozesszustand. Dieser ist ein verbesserter Zustand im Vergleich zum idealen Zustand, der durch Optimierung der Tätigkeit oder des Prozesses erreicht werden kann.

→ Dies entspricht der Prozess-Optimal-Zeit

Ergänzend muss auch der verschwendende Anteil der Arbeitszeit betrachtet werden. Dies beinhaltet die Blindleistung und Fehlleistung, wie in Abbildung 2-3 dargestellt. Bei der Betrachtung der Prozesseffizienz muss somit der Zeitanteil der Verschwendung noch zu dem idealisierten Zeitanteil der Tätigkeit addiert werden. Somit ist der letzte Prozesstätigkeitszustand der reale Prozesszustand. Dieser beinhaltet die fehlerfreie Tätigkeitszeit plus alle verschwendenden und korrektiven Zeitanteile.

→ Dies entspricht der Prozess-Real-Zeit

Weiter sollte die neue Methode berücksichtigen, wie häufig es zu Störungen kommt. In Produktionsprozessen ist dies die Kennzahl „First Pass Yield“ (FPY) oder „Right First Time“, was so viel bedeutet wie „auf Anhieb störungsfrei durchgelaufen“. Gemeint ist die Anzahl der fehlerfreien Arbeitspakete¹⁷, die ohne Korrekturen den Prozess durchlaufen. In der Produktion wird die Fehlerrate heute in ppm (parts per million) gemessen. Darüber hinaus haben Bestände und Wartezeiten, eventuell bedingt durch Rückmeldungen, Einfluss auf die Prozesseffizienz. Dementsprechend müssen solche Aspekte in der Analyse berücksichtigt werden.

¹⁷ Übertragen auf die Produktion wäre ein Arbeitspaket ein Werkstück oder eine Komponente, das einen Prozess durchläuft. Ein Arbeitspaket in der Administration ist beispielsweise eine Kundenanfrage, eine Bestellung oder eine Rechnung.

Um die Prozesseffizienz vollständig zu analysieren, müssen folglich nachstehende Anforderungen erfüllt, beziehungsweise mittels der Methode analysiert werden.

- die Ideal-Zeit,
- die Optimal-Zeit,
- die Real-Zeit,
- die Häufigkeit von Störungen,
- die Bestandshöhe,
- die Wartezeiten auf Rückmeldungen.

4.1.2 Anforderungen zur Analyse der Prozesseffektivität

Eine singuläre Betrachtung der Prozesseffektivität erfordert eine Analyse der möglichen Fehler in den Tätigkeiten. Die Methode muss es ermöglichen, alle potenziellen Fehler einer Tätigkeit zu betrachten. Dabei kann die Bedeutung eines Fehlers für den weiteren Prozessverlauf stark unterschiedlich sein. Folglich muss die Methode es auch ermöglichen, die Auswirkungen eines Fehlers auf die weiteren Tätigkeiten zu berücksichtigen.

Ebenfalls relevant für die Analyse ist die Anzahl der Fehler, die pro Zeiteinheit auftreten. Demzufolge muss es innerhalb der Analyse möglich sein, die Auftretenswahrscheinlichkeit eines potenziellen Fehlers zu bewerten.

Jeder Fehler sollte im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden. Daraus ergibt sich eine weitere Anforderung an die Methode. Bezogen auf jeden potenziellen Fehler muss es möglich sein, den Entdeckungsort und die Entdeckungswahrscheinlichkeit in der Analyse zu betrachten. Wenn ein potenzieller Fehler entdeckt wird, sollte er in der Regel innerhalb des Prozesses korrigiert werden. Demzufolge muss es die Methode ermöglichen, den Aufwand für die Fehlerkorrektur zu bestimmen.

Daraus ergeben sich hinsichtlich der Prozesseffektivität folgende Anforderungen:

- Auflistung aller potenziellen Fehler einer Tätigkeit,
- Bestimmung der Auftretenswahrscheinlichkeit des potenziellen Fehlers,
- Bestimmung eines möglichen Entdeckungsortes für den potenziellen Fehler,
- Bestimmung der Entdeckungswahrscheinlichkeit für den potenziellen Fehler,
- Bestimmung der Fehlerbedeutung für den weiteren Prozessverlauf,
- Festlegung des Korrekturaufwandes für den potenziellen Fehler.

4.1.3 Anforderungen zur Analyse der monetären Aspekte

Ein wesentliches Ziel der Prozessleistungsmessung mit der neuen Methode soll die Ausweisung der Ergebnisse unter monetären Gesichtspunkten sein. Das Analyseergebnis muss somit in Euro dargestellt werden können.

Idealerweise soll auch gezeigt werden, wie sich die Wertschöpfung über den Prozessverlauf entwickelt. Dementsprechend muss es möglich sein, die Prozessverluste durch die einzelnen potenziellen Fehler dazustellen.

Zusammengefasst ergibt sich nur eine Anforderung an die neue Methode:

- Monetäre Ausweisung der Prozessleistung.

4.1.4 Anforderungen zum Einsatz in produktionsnahen Bereichen

In der Einleitung wurde bereits darauf hingewiesen, dass sich die Prozessleistungsmessung in den produktionsnahen Bereichen oft sehr schwer gestaltet (vgl. Kapitel 1.2).

Im Gegensatz zu Produktions- oder Montageprozessen sind die Abfolgen der einzelnen Tätigkeiten in der Administration meist weniger exakt definiert.

Eine Anforderung für eine einfache Prozessanalyse in den produktionsnahen Bereichen ist somit, dass die Analyse flexibel an den Arbeitsfluss angepasst werden kann. Weiter muss es möglich sein, auch Prozessverzweigungen bei Entscheidungen zuzulassen. Diese dürfen eine Prozessanalyse nicht beeinträchtigen.

Weiter können die Tätigkeitsdauern starken Schwankungen unterliegen, die in der Prozessleistungsanalyse ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

So ergeben sich in den produktionsnahen Bereichen folgende Anforderungen:

- Analyse entlang eines flexiblen Prozesses ermöglichen,
- Prozessverzweigungen dürfen die Analyse nicht behindern,
- zeitliche Schwankungen in den Arbeitstätigkeiten berücksichtigen.

4.1.5 Anforderungen für einfache Prozessanalysen

Prozessanalysen werden häufig mit sehr hohem Aufwand durchgeführt. Um dem entgegenzuwirken, soll die neue Methode unter den Gesichtspunkten „Lean“ (wenig Ressourceneinsatz) und „schnell in Durchführung und Präsentation der Analyseergebnisse“ einfach gestaltet sein.

Daraus resultieren folgende Anforderungen:

- Mit wenig Ressourcen durchführbar,
- Schnell in der Anwendung und Auswertung.

4.1.6 Anforderungen für den nachhaltigen Einsatz

Der nachhaltige Einsatz der neuen Methode kann dann zustande kommen, wenn die Analyseergebnisse auch zu Prozessverbesserungen führen. Das erfordert, dass gefundene Verbesserungspotenziale auch konsequent umgesetzt werden.

Die Anforderung an die neue Methode zur Prozessleistungsanalyse hinsichtlich Nachhaltigkeit kann somit nur über die Akzeptanz bei den Mitarbeitern und Führungskräften erreicht werden.

Dazu müssen die nachfolgenden Anforderungen erfüllt werden:

- systemübergreifender Ansatz bei der Analyse,
- Analyseergebnisse erzielen, die entscheidungsunterstützend wirken,
- nachvollziehbare Analyseergebnisse,
- für Manager verständliche Analyseergebnisse.

4.2 Möglichkeiten der Implementierung der Anforderungen in die neue Methode zur Prozessleistungsmessung

In der Administration ist der Faktor „Mensch“ entscheidend. Die Analyseergebnisse beruhen also im Wesentlichen auf den Aussagen von Mitarbeiter, die in den Prozessen arbeiten. Dieser Aspekt kommt bei vielen Methoden zur Prozessleistungsmessung zum Tragen. Auch bei einem Wertstromworkshop, einer FMEA-Sitzung oder einem Prozessaudit werden die Mitarbeiter entlang des Prozessflusses befragt. Dieses Analyseverfahren hat sich dabei über viele Jahre bewährt. Aus diesem Grund sollen bei der Entwicklung der neuen Methode die Analyseergebnisse ebenfalls durch Mitarbeiterinterviews ermittelt werden. Die Einschätzungen und Bewertungen der Mitarbeiter zu dem bestehenden Prozesszustand bestimmen damit das Analyseergebnis.

Im Weiteren ist die Umsetzung der Anforderungen aus den vorangegangenen Kapiteln aufgeführt. Diese führen dann zum Aufbau und zur Struktur der neuen Methode zur Prozessleistungsmessung. Die grundsätzliche Vorgehensweise der Prozessanalyse nach der neu entwickelten Methode zur Prozessleistungsmessung ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

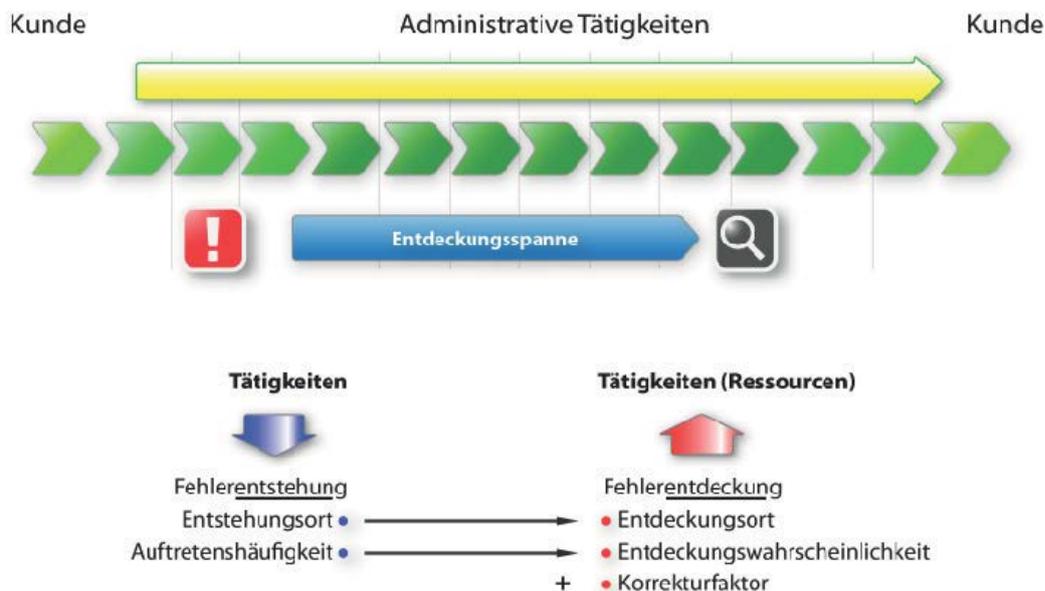


Abbildung 4-2: Grundsätzliche Vorgehensweise bei der Prozessleistungsmessung

Die grünen Pfeile symbolisieren die einzelnen Prozesstätigkeiten. Das rote Ausrufezeichen zeigt dabei den Ort einer möglichen Fehlerentstehung. Die Lupe symbolisiert den Ort der Fehlerentdeckung. Für die Prozessleistungsanalyse wird davon ausgegangen, dass der Prozess beim Kunden beginnt und auch wieder beim Kunden endet. Dies ist aber keine zwingende Voraussetzung. Im Folgenden ist die Vorgehensweise bei der Prozessanalyse erklärt.

Im Rahmen von Tätigkeit können Fehler entstehen. Diese Fehler sind Abweichungen vom idealen, fehlerfreien Prozesszustand. Es entsteht Verschwendung. Pauschal ausgedrückt steigt die Verschwendung mit der Länge der Entdeckungsspanne zwischen Fehlerentstehungsort und Fehlerentdeckungsort.

Jeder entstandene Fehler, der entdeckt wird, muss korrigiert werden. Der Aufwand der Korrektur leitet sich aus dem für die Korrektur zusätzlich benötigten Zeitaufwand ab. Die Höhe des Korrekturaufwandes wird über einen Korrekturfaktor definiert. Der Korrekturfaktor kann für jede korrektive Tätigkeit individuell festgelegt werden.

In den nun folgenden Kapiteln wird genau auf die einzelnen Aspekte der Prozessleistungsmessung eingegangen. Dabei wird gezeigt, dass auf diesem Weg eine Prozessleistungsanalyse in der Administration durchgeführt werden kann.

4.2.1 Durchführung der Prozesseffizienzmessung

In Kapitel 4.1.1 wurden die Anforderungen für die Effizienzmessung festgelegt: Um die Prozesseffizienz zu analysieren, müssen drei Zeitarten unterschieden werden (vgl. Kapitel 4.1.1 und Abbildung 1-9).

Sollten die Tätigkeitszeiten dem Unternehmen nicht vorliegen oder nicht der Arbeitsrealität entsprechen, werden diese im Rahmen der Prozessanalyse von den Mitarbeitern erfragt. Um vertrauenswürdige Befragungsergebnisse zu erzielen, sollten möglichst mehrere Mitarbeiter befragt werden. Eine bewährte Anzahl sind drei Mitarbeiter in einer Analyse. Diese können sich dann untereinander besprechen, wie lange die tatsächlichen Tätigkeitsdauern sind¹⁸.

¹⁸ Aus Gründen der Vereinfachung wird im weiteren Text immer von einem Mitarbeiter gesprochen. Gemeint ist aber jeweils eine Gruppe von Mitarbeitern, idealerweise drei Mitarbeiter, die im Rahmen der Analyse interviewt werden.

Die Ideal-Zeit ist der Zeitanteil einer Tätigkeit, den der Mitarbeiter für eine ordnungsgemäße, fehlerfreie Bearbeitung des Arbeitspaketes benötigt. Der Mitarbeiter muss im Interview abschätzen, wie hoch dieser idealisierte Zeitanteil ist.

Häufig haben die Mitarbeiter aufgrund ihrer Erfahrungen schon Ideen, wie ihre Tätigkeit noch schneller durchgeführt werden könnte, indem beispielsweise andere Werkzeuge (verbesserte EDV, automatische Archivierung, vorgegebene Kalkulationsprogramme) zum Einsatz kommen könnten oder wie die Mitarbeiter besser für diese Tätigkeit qualifiziert werden könnten. Diese Anregungen werden mittels der Analyse aufgenommen. Der Mitarbeiter soll auch abschätzen, in welcher optimierten Zeit dann die Tätigkeit durchgeführt werden könnte. Daraus leitet sich die Optimal-Zeit ab.

Die Real-Zeit beinhaltet die tatsächliche Tätigkeitszeit inklusive aller Fehlerkorrekturen. Diese Zeit kann der Mitarbeiter kaum abschätzen. Sie muss durch die Methode automatisch berechnet werden. Das kann über die Fehlerhäufigkeit durchgeführt werden und soll im nachfolgenden Kapitel beschrieben werden.

In 4.1.1 wurden folgende Parameter für Störungen und Wartezeiten festgelegt:

- die Häufigkeit von Störungen (Trefferrate),
- die Bestandshöhe,
- die Wartezeiten auf Rückmeldungen.

Die Häufigkeit der Störungen ist eine wichtige Kenngröße für die Effizienz der Tätigkeit an sich. Je mehr Störungen im Tagesgeschäft, desto geringer auch der Tätigkeitsoutput.

In der Wertstromsystematik wird das durch die Trefferrate abgefragt. Das bedeutet beispielsweise Folgendes: Von 100 Arbeitspaketen können ca. 75 ohne Rückfragen, Störungen oder Fehlerbeseitigungen bearbeitet werden. Bei ca. 25 Stück müssen Korrekturen durchgeführt werden oder der Arbeitsfluss wird gestört. Damit wäre die Trefferrate in diesem Fall bei 75 %.

Die Bestandshöhe ist ebenfalls eine Kenngröße aus der Wertstromsystematik. Hierbei wird einfach abgefragt, wie viele unerledigte Arbeitspakete „vor“ dem Arbeitsplatz liegen und theoretisch begonnen werden könnten. Bildlich gesehen sind das die vollen Ablagefächer auf den Schreibtischen.

Wartezeiten auf Rückfragen sind Ereignisse, die sich wie die Bestände auf die Durchlaufzeit auswirken. Wartezeiten müssen beispielsweise berücksichtigt werden, wenn Arbeitstätigkeiten bisher durchgeführt wurden, aber noch von dritter Seite bestätigt werden müssen, beispielweise ein fertiges Angebot, das noch von der Vertriebsleitung gegengezeichnet werden muss, bevor es abgesendet werden kann.

4.2.2 Durchführung der Prozesseffektivitätsmessung

Für die Prozesseffektivitätsmessung ergeben sich aus Kapitel 4.1.2 folgende Anforderungen:

- Auflistung aller potenziellen Fehler einer Tätigkeit,
- Bestimmung der Fehlerbedeutung für den weiteren Prozessverlauf,
- Bestimmung der Auftretenswahrscheinlichkeit des potenziellen Fehlers,
- Bestimmung eines möglichen Entdeckungsortes für den potenziellen Fehler,
- Bestimmung der Entdeckungswahrscheinlichkeit für den potenziellen Fehler,
- Festlegung des Korrekturaufwandes für den potenziellen Fehler.

Mit Hilfe der Interviews wird der Mitarbeiter befragt, welche potenziellen Fehler während der Tätigkeit entstehen können. Weiter wird abgefragt, wie häufig dieser Fehler nach seiner Einschätzung passiert. Dabei wird im Gegensatz zur FPM nicht nach der Häufigkeit in einem vorgegebenen Zeitintervall unterschieden. Der Mitarbeiter kann seine Einschätzung auf einer Skala von 0 % bis 100 % frei angeben. Es ist auch möglich, die Angabe in ‰ aufzuführen.

Analog wird auch die Entdeckungswahrscheinlichkeit an den jeweiligen Entdeckungsorten zwischen 0 % und 100 % angegeben (vgl. Abbildung 4-3). Diese Herangehensweise kommt den Methoden FPM und P-FMEA sehr nahe.

Fehleraufretenshäufigkeit		Fehlerentdeckungswahrscheinlichkeit	
100 %	jede Einheit	100 %	jede fehlerhafte Einheit wird entdeckt
90 %	•	90 %	•
80 %	•	80 %	•
70 %	•	70 %	•
60 %	•	60 %	•
50 %	jede 2. Einheit	50 %	jede 2. fehlerhafte Einheit wird entdeckt
40 %	•	40 %	•
30 %	•	30 %	•
20 %	•	20 %	•
10 %	•	10 %	•
0 %	kein Fehler möglich	0 %	keine Fehlerentdeckung gegeben

Abbildung 4-3: Fehlerhäufigkeit und Entdeckungswahrscheinlichkeit

Die eigentliche Prozessverschwendung wird durch die Fehlerkorrektur generiert. Hier werden drei verschiedene Korrekturmodelle unterschieden. Die drei Fehlerkorrekturfälle wurden in der 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems am 27. Mai 2010 präsentiert. [SCHLOSKE 2010, S. 474 F.]

4.2.2.1 Fehlerkorrekturfall #1:

Der Fehler wird am Entdeckungsort entdeckt und kann dort sofort ohne größeren Aufwand korrigiert werden. Der Verschwendungsanteil wird somit mit null bewertet, da keine Zeitverluste durch die Fehlerkorrektur entstehen (vgl. Abbildung 4-4).

Trotzdem ergeben sich aus diesen Fällen wichtige Informationen zu dem Prozess. Vor allem, wenn die Entdeckungsspanne zwischen Fehlerentstehung und Fehlerentdeckung sehr hoch ist, kommt folgende Frage auf: Warum kann nicht der „Fehlerentdecker“ die eigentliche Tätigkeit durchführen? Wenn er den Fehler entdeckt hat und auch selbständig korrigieren kann, könnte er eventuell gleich die ordinäre Tätigkeit durchführen. Diese Fragestellungen erfolgen dann meist im Nachgang an die eigentliche Prozessleistungsanalyse.



Abbildung 4-4: Fehlerkorrekturfall #1

4.2.2.2 Fehlerkorrekturfall #2:

Der Fehler wird am Entdeckungsort entdeckt und kann dort korrigiert werden. Es sind aber Rückfragen notwendig, in der Regel an den Fehlerverursacher. Der Fehlerentdecker muss selbst Korrekturzeit investieren und/oder den Fehlerverursacher zur Korrektur hinzuziehen. Es entsteht Verschwendungszeit und daraus ergeben sich auch Verschwendungskosten. Der Korrekturaufwand wird über den Korrekturfaktor festgelegt, der ein Vielfaches der Ideal-Tätigkeitszeit ist (vgl. Abbildung 4-5). Nach der Fehlerkorrektur kann das Arbeitspaket wieder ausgehend von dem Fehlerentdeckungsort in den Prozess eingegliedert werden.

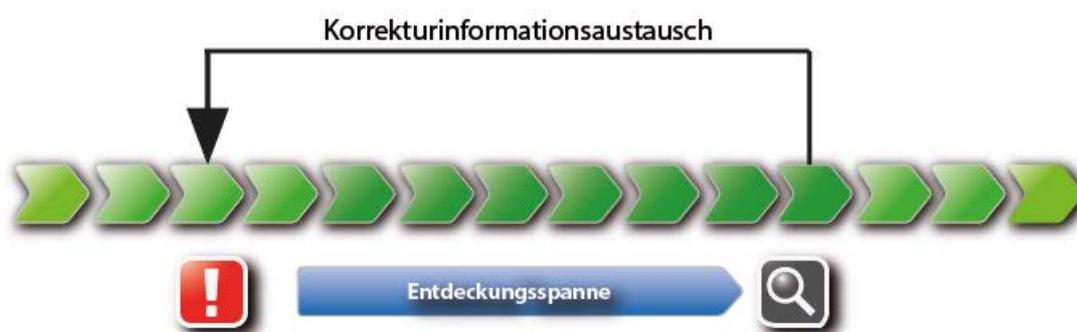


Abbildung 4-5: Fehlerkorrekturfall #2

4.2.2.3 Fehlerkorrekturfall #3:

Der Fehler wird am Entdeckungsort entdeckt und kann dort nicht korrigiert werden. Das fehlerbehaftete Arbeitspaket muss wieder an eine vorgelagerte Prozessstelle (meist die der Fehlerentstehung) zurückgegeben werden. Dort wird der Fehler korrigiert und das Arbeitspaket wird auch dort wieder in den Prozess eingespielt (vgl. Abbildung 4-6).

Weiter ist es möglich, dass im Anschluss weitere Tätigkeiten notwendig sind, um die Korrektur abzuschließen. Folglich sind die Tätigkeiten innerhalb der Entdeckungsspanne mehr oder weniger in die Korrektur involviert. Der Zeitanteil für die Korrekturen wird ebenfalls über den Korrekturfaktor bestimmt, der für jeden beteiligten Prozessschritt individuell festgelegt werden kann.



Abbildung 4-6: Fehlerkorrekturfall #3

Die gesamten Verschwendungsanteile (Zeit und Kosten) sind damit die Summe der Einzelverschwendungen in den jeweiligen Prozessschritten.

Bei administrativen Tätigkeiten können im Allgemeinen alle Fehler korrigiert werden, es gibt praktisch keinen materiellen Ausschuss. Bei der Betrachtung von produzierenden Tätigkeiten müssen die Ausschusskosten mit berücksichtigt werden.

Daraus wird deutlich, dass die neue Methode zur Prozessleistungsmessung zum einen den idealen (fehlerfreien) Prozesszustand zeigen kann und darüber hinaus noch eine Prognose auf einen optimierten Prozesszustand zulässt. Die eigentliche Prozessleistung wird im Umkehrschluss mithilfe der Sichtbarmachung der Prozessverschwendung durch Fehler und die dadurch notwendigen Korrekturen gezeigt.

4.2.3 Durchführung der monetären Prozessbetrachtung

Bezogen auf die monetäre Prozessbetrachtung besteht laut Kapitel 4.1.3 nur eine Anforderung an die neue Methode:

- Monetäre Ausweisung der Prozessleistung.

Dazu muss ermittelt werden, welche Kosten eine Zeiteinheit der entsprechenden Prozesstätigkeit hat. Bei Bedarf öffnen sich hier alle Möglichkeiten aus der Prozesskostenrechnung. Im Rahmen der Analyse könnten hier alle leistungsmengenneutrale und leistungsmengeninduzierten Kosten einbezogen werden. Die Kosten müssen dann nur noch zu den jeweiligen Zeiten (Ideal, Optimal und Real) in Bezug gebracht werden.

4.2.4 Einsatz in produktionsnahen Bereichen

Für die produktionsnahen Bereiche wurden in Kapitel 4.1.4 folgende Anforderungen definiert:

- Analyse entlang eines flexiblen Prozesses ermöglichen,
- Prozessverzweigungen dürfen die Analyse nicht behindern,
- zeitliche Schwankungen in den Arbeitstätigkeiten berücksichtigen.

In der folgenden Abbildung 4-7 ist der Prozessfluss eines Dienstleistungsunternehmens in der Telekommunikationsbranche exemplarisch dargestellt. Daraus wird die Komplexität der Anforderung ersichtlich. Die Herausforderung liegt in den häufigen Prozessverzweigungen.

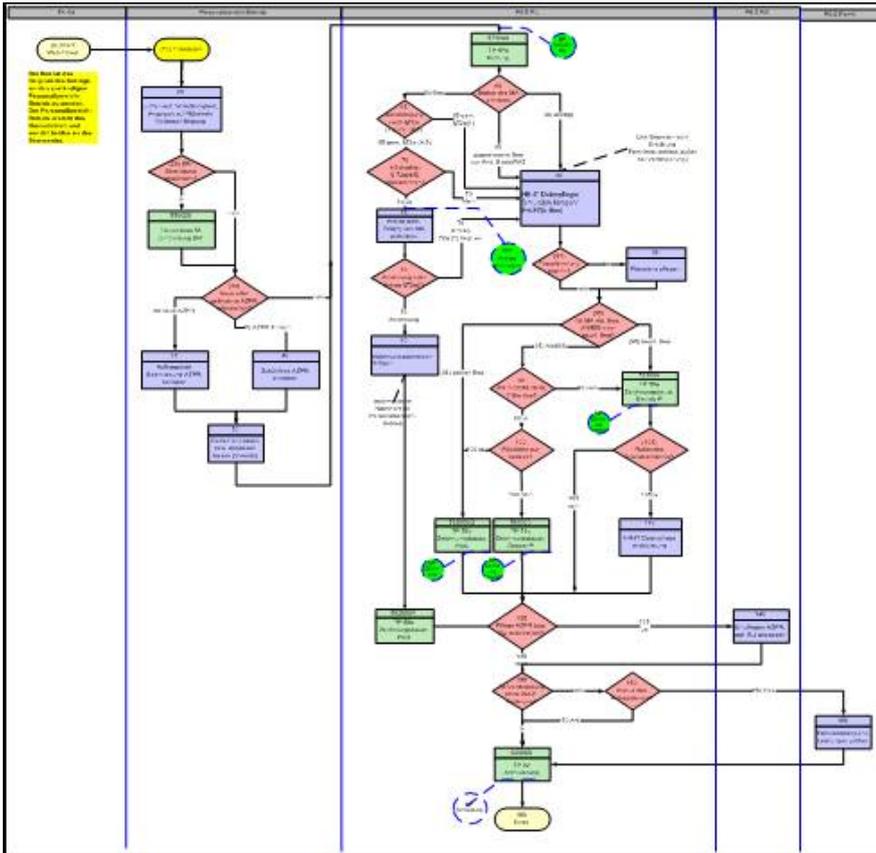


Abbildung 4-7: Prozessfluss in der Dienstleistungsbranche [PROJEKTBEISPIEL]

Die neue Methode muss es zulassen, dass diese Prozesse auch unter der eventuell zusätzlichen Berücksichtigung von starken zeitlichen Schwankungen in den Tätigkeiten immer noch ein fundiertes Analyseergebnis möglich machen. Diese Anforderung wird erfüllt, indem im Rahmen der Interviews eruiert wird, wie oft Entscheidungen ausgeführt werden und wie stark die zeitlichen Schwankungen im Arbeitsalltag sind. Zeigen lässt sich dies an folgenden zwei Beispielen.

Wenn eine Entscheidung zu 95 % immer in eine Richtung gefällt wird, kann überlegt werden, ob eine Unterscheidung in der Analyse überhaupt sinnvoll ist. Dies ist natürlich auch davon abhängig, wie viele Arbeitspakete betroffen sind.

Ebenso muss ab gewägt werden, wie hoch die zeitlichen Schwankungen bezogen auf die Arbeitspakete sind. Wenn bei der überwiegenden Anzahl der Tätigkeiten immer eine bestimmte Tätigkeitszeit notwendig ist und nur in seltenen Fällen, bei den sogenannten Exoten, eine deutlich längere Zeit benötigt wird, können eventuell auch diese aus der Betrachtung ausgeschlossen werden.

Sind die zeitlichen Schwankungen zu groß, empfiehlt sich eine „best case“- und „worst case“-Betrachtung. Hierbei müssen dann zwei unterschiedliche Prozessvarianten gebildet werden. Auf diesem Weg kann auch die Herausforderung mit den Entscheidungen gelöst werden. Hier können ebenfalls unterschiedliche Varianten untersucht werden. Eine Vorgehensweise, die sich auch im Wertstromdesign bewährt hat.

4.2.5 Durchführung einer einfachen Prozessanalyse

Um eine einfache Prozessanalyse durchführen zu können, wurden in Kapitel 4.1.5 folgende Anforderungen herausgearbeitet:

- Mit wenig Ressourcen durchführbar,
- Schnell in der Anwendung und Auswertung.

Dazu muss es möglich sein, dass ähnlich wie bei einer Prozess-FMEA, bei pQMS oder im Wertstromdesign ein Moderator die Interviews durchführen kann. Weiter muss es möglich sein, mit einem Minimum an Interviewpartnern die Analyse durchführen zu können.

Eine schnelle Analyse lässt sich auch erreichen, wenn der Erklärungsaufwand für die Befragung gering ist. Auch sollten die Interviews nach einer klaren Vorgabe, idealerweise nach einer Art Routine mit einem Fragenkatalog durchführbar sein.

Zweckmäßig wäre in diesem Zusammenhang eine geeignete Softwareunterstützung. Diese könnte so aufgebaut sein, dass sie den Anwender gezielt durch die Prozessleistungsanalyse führt, indem er die entsprechenden Eingaben in die dafür vorgesehenen Felder der Software platziert.

4.2.6 Sicherstellung des nachhaltigen Ansatzes

Eine neue Methode zur Prozessleistungsmessung wird sich nur dann durchsetzen, wenn sie vertrauenswürdige und nachhaltige Analyseergebnisse liefern kann. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, wurden in Kapitel 4.1.6 nachfolgende Anforderungen aufgestellt

- systemübergreifender Ansatz bei der Analyse,
- Analyseergebnisse erzielen, die entscheidungsunterstützend wirken,
- nachvollziehbare Analyseergebnisse,
- für Manager verständliche Analyseergebnisse.

Die meisten Anforderungen werden dadurch erfüllt, dass es eine klare und nachvollziehbare Vorgehensweise bei der Durchführung der Interviews gibt. Damit die Analyseergebnisse nachvollziehbar werden, ist es notwendig, dass die Schlussfolgerungen aus den Interviewergebnissen zu glaubhaften Aussagen werden. Sollte die Methode auf Berechnungsalgorithmen zurückgreifen, müssen diese klar und eindeutig nachvollziehbar sein.

Die beste Entscheidungsunterstützung liefert eine monetäre Aussage über die Prozessleistung. Wenn die Prozessverluste quantifizierbar werden und auch bestimmt werden kann, wann sich Verbesserungsinvestitionen amortisieren, ist das eine gute und verständliche Entscheidungshilfe für Manager.

4.3 Befragungsroutine in der Prozessanalyse

Da die Hauptinformationsquelle für die Prozessleistungsanalyse die Interviews mit den Mitarbeitern sind, soll an dieser Stelle auf einige wichtige Punkte bei der Interaktion eingegangen werden.

Entscheidend für den Erfolg der Analyse ist es, möglichst valide Informationen von den Interviewpartnern zu bekommen. Bei Fragen nach Tätigkeitszeiten und Fehlerhäufigkeiten im Rahmen der Tätigkeiten kann es schnell zu Blockadehaltungen bei den Mitarbeitern kommen. Um dem entgegenzuwirken, muss der Moderator ein vertrauenswürdiges Verhältnis zu seinen Interviewpartnern aufbauen. Das wird vor allen dadurch realisiert, dass die Aussagen der Mitarbeiter transparent gemacht werden. Natürlich soll der Interviewpartner auch sehen, wie die Analyse durchgeführt wird.

Ein weiterer entscheidender Vorteil ist es, wenn mehrere Mitarbeiter zeitgleich befragt werden (vgl. Kapitel 4.2.1). Diese können sich untereinander in ihren Aussagen abstimmen und fühlen sich so auch in der Regel sicherer, da die Angaben im Kollektiv gemacht werden.

Vorteilhaft ist auch, dass in der Analyse nicht gefragt wird, welche Fehler von welchen Mitarbeitern gemacht werden. Die Frage lautet, welche potenziellen Fehler können im Rahmen der Tätigkeit geschehen. Auch wenn hierbei die Abstraktion groß ist, bietet diese Form der Fragestellung dennoch ein Unterschied. Die Fehler geschehen sozusagen entkoppelt von den Mitarbeitern, die die Tätigkeit ausführen. Die Fehler müssen nicht persönlich „zugegeben“ werden. Im Weiteren wird auf die Durchführung der Analyse genauer eingegangen.

Eine Prozessanalyse nach der neuen Methode gliedert sich in folgende drei Phasen:

- Die Vorbereitungsphase
- Die Analysephase
- Die Feedback- und Präsentationsphase

4.3.1 Die Vorbereitungsphase

In der Vorbereitungsphase werden alle Interviewpartner von dem Moderator geschult und auf die Analyse vorbereitet. Den Mitarbeitern wird die Methode anhand eines einfachen Beispiels¹⁹ erklärt. Dabei wird auch gezeigt, wie die Verknüpfung zwischen Fehlerentstehungsort und Fehlerentdeckungsort vollzogen wird.

Ein weiterer Inhalt der Vorbereitungsphase ist die Auflistung aller Prozesstätigkeiten. Für die eigentliche Analyse, speziell die Verknüpfung der Korrekturwege, ist es hilfreich, wenn die einzelnen nachgelagerten Tätigkeiten bekannt sind.

4.3.2 Die Analysephase

Nachdem die Interviewpartner auf die Befragung vorbereitet worden sind, beginnt gleich im Anschluss die eigentliche Analyse. Dazu bezieht der Moderator einen Besprechungsraum. Die Interviews erfolgen entlang des Prozessflusses. Für jede

¹⁹ Das Schulungsbeispiel „Briefsendung auf Postamt aufgeben“ ist im Anhang enthalten. Bei einer Einführung in die Prozessanalyse wird dieses Beispiel vorgestellt. Im Rahmen einer Schulung erlernen die Mitarbeiter mithilfe des Beispiels den Umgang mit der Software.

Tätigkeit werden die unten aufgeführten Fragen gestellt. Dabei liegt es an der Interviewkompetenz²⁰ des Moderators, wie gut die Auskünfte der Mitarbeiter sind.

Anhand der unten gezeigten Auflistung der Frageroutine beim Interview wird erkennbar, dass der Analyseaufwand sehr gering ist.

- Welche Tätigkeiten führen Sie durch?
- Wie lange brauchen Sie für die Tätigkeit ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (Dies entspricht der Ideal-Zeit ohne Störungen oder Fehler)
- Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?
- Gibt es offene Bestände (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)?
- Gibt es geplante Wartezeiten in Ihrer Tätigkeit, z. B. auf eine Kundenantwort?
- Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von zehn Arbeitspaketen können Sie ohne Störung beziehungsweise ohne Fehler abarbeiten)?
- Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit unter optimalen Prozessbedingungen dauern? Wenn beispielsweise Verbesserungen im Prozessablauf oder in der Ausrüstung eingeführt würden oder eine bessere Vorbereitung erreicht werden könnte? Was müsste dazu getan werden? (Dies entspricht der Optimal-Zeit)
- Tätigkeitswert und Stückzahl (wird vom Controlling bereitgestellt und nicht im Interview gefragt!)
- - Welche potenziellen Fehler können bei dieser Tätigkeit geschehen?
- - Wie häufig können diese Fehler eintreten/passieren?
- - Wo würden diese Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?
- - Wie zuverlässig würden diese Fehler entdeckt werden?
- Welche Prozessschritte sind mit welchem Aufwand in die Korrektur involviert?

²⁰ Um als Moderator geeignet zu sein, sollten Erfahrungen als Auditor oder Moderator in ähnlichen Analysemethoden vorliegen, beispielsweise als FMEA-Moderator. Die eingesetzten Moderatoren haben im Vorfeld der Analyse eine dreitägige Schulung durchlaufen.

Zum besseren Verständnis der Methode soll hier speziell auf den dritten Spiegelstrich „Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?“ eingegangen werden. Über die Abfrage nach Fehlern aus vorgelagerten Prozessschritten lassen sich zwei Effekte erzielen.

1. Didaktisch ist es für den Interviewpartner immer einfacher über Fehler zu sprechen, die „andere“ an vorgelagerten Stellen machen. Erfahrungsgemäß berichten die Mitarbeiter an dieser Stelle sehr gerne und ausführlich. Wenn dann später die Frage kommt, welche potenziellen Fehler bei der eigenen Tätigkeit geschehen könnten, fällt es dem Mitarbeiter schwer zu behaupten, dass dabei nichts Falsches passieren könne.

2. Weiter erhält der Moderator über die Erkennung der Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten eine Validierung der dort genannten Fehlerauskünfte. Die Fehler werden von den Mitarbeitern entdeckt. Hier kann der Moderator nochmals abfragen, wie häufig der Fehler passiert ist und wie hoch die Entdeckungswahrscheinlichkeit ist. Damit können die Angaben aus den vorgelagerten Prozessschritten überprüft werden. Ist die Diskrepanz zu hoch, muss eine Nachbefragung für diese Tätigkeiten stattfinden.

4.3.3 Die Feedback- und Präsentationsphase

Abschließend können die Analyseergebnisse sehr leicht ausgewertet werden. Der Fokus der Präsentation liegt auf den Prozesszeiten und den Fehlerkosten. In der Auswertung ist erkennbar, wie lange ein Arbeitspaket unter idealen Prozessbedingungen braucht, um den Prozess zu durchlaufen.

Weiter kann gezeigt werden, wie schnell der Durchlauf wäre, wenn am Prozess geeignete Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt würden. Dies entspricht der optimalen Zeit. Ein Vorteil dabei ist, dass die Interviewpartner in der Analyse gesagt haben, mit welchen Optimierungsmaßnahmen welcher Zeitvorteil erreicht werden könnte. Die Führungskräfte haben damit eine fundierte Entscheidungsgrundlage für Verbesserungsprojekte.

Interessant ist auch der errechnete reale Zeitaufwand für den Durchlauf. Jeder Fehler führt in der Regel bei der Korrektur zu Zeitverzögerungen. Somit kann der zeitliche und monetäre Verlust je Fehler ausgewiesen werden. Die Fehler können aufgrund der Verschwendungskosten priorisiert werden. Dem entgegen kann kalkuliert werden, wie

aufwendig eine Gegenmaßnahme zur Fehlervermeidung ist. Auch hier können die Führungskräfte im Nachgang entscheiden, welche Fehler als erste abgestellt werden müssen, um die Prozessleistung zu erhöhen.

Die Zusammenhänge zwischen Fehlerentstehungsort und Fehlerentdeckungsort können in einer Matrix dargestellt werden. Diese bietet eine Übersicht über den gesamten Prozess und zeigt damit, wie lange sich Fehler über den Prozess ziehen, bis sie entdeckt werden. Dabei wird das Verständnis für die Fehleraufwände besser begreifbar als über die einfache Darstellung der Fehlerkosten.

Die Betrachtung der Trefferrate ist ebenfalls ein wichtiges Indiz für Prozessverschwendungen. In allen Tätigkeiten mit geringen Trefferraten ist die Effizienz gering. Entweder müssen dort Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten korrigiert werden oder die Organisation des eigenen Tätigkeitsumfeldes ist schlecht. Bei einer vollständigen Analyse werden die Gründe für eine geringe Trefferrate ebenfalls dokumentiert. Im Rahmen der Präsentation können diese Missstände angesprochen werden, ebenfalls können Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Die definierten Verbesserungsmaßnahmen können separat dokumentiert werden. Somit ist auch ein einfaches Maßnahmencontrolling möglich.

5 Prozessleistungsanalyse mit Softwareunterstützung

Die neue Methode zur Prozessleistungsmessung soll auch in ihrer praktischen Anwendung effizient und effektiv sein. In diesem Kapitel sind die Anforderungen aus Kapitel 1.3 bezüglich der Softwareunterstützung herausgearbeitet.

5.1 Anforderungen an die Software

In diesem Kapitel soll gezeigt werden, dass durch eine eigens entwickelte Software die Anforderungen hinsichtlich einer einfachen ressourcenschonenden Prozessanalyse speziell in produktionsnahen Bereichen erfüllt werden. Darüber hinaus soll die Software den folgenden Anforderungen genügen. Sie solle

- einfach zu bedienen sein,
- Darstellung der Zusammenhänge zwischen Fehlern und Fehlerkorrektur ermöglichen,
- flexible Eingabemöglichkeit für prozessrelevante Informationen bieten,
- Auswertung und Präsentation bieten hinsichtlich
 - Effizienz
 - Effektivität
 - Monetärer Betrachtung
- Befragungsergebnisse transparent darstellen.

Die Umsetzung der einzelnen Anforderungen wird im folgenden Kapitel dargestellt.

5.2 Umsetzung der Softwareanforderungen an einem Beispielprozess

Die Software ist in Java programmiert. Zum Betreiben der Software wird Java Runtime Environment (JRE)²¹ benötigt. Für die Prozessanalyse ist es am besten, wenn die Software auf einem Laptop installiert ist. Somit ist der Moderator flexibel und kann die Analyse einfach durchführen, beispielsweise in einem Besprechungsraum mit Beamer.

²¹ Die Minimalanforderungen an den Computer sind ein Pentium 2 266 MHz Prozessor und 100 MB Speicherplatz. Weitere Informationen sind auf der Homepage der Firma Oracle aktuell abrufbar.

Die nachfolgende Abbildung 5-1 zeigt die Eingabemaske der Software. Im Weiteren werden die Grundfunktionen der Software erklärt und ebenso, wie die Anforderungen an die Methode dadurch umgesetzt werden.

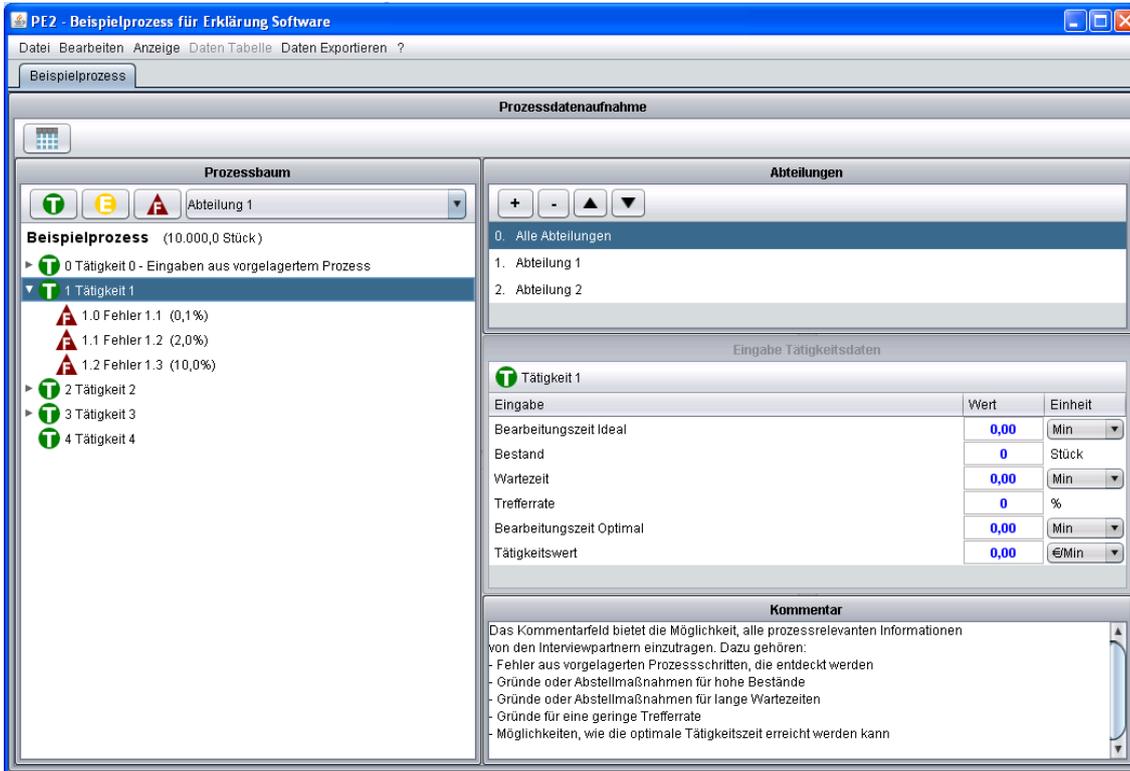


Abbildung 5-1: Eingabemaske Software

In die Eingabemaske können alle Grunddaten eingegeben werden. Links oben ist der Prozessname, hier „Beispielprozess“, dokumentiert. Die Stückzahl an Arbeitspaketen liegt bei 10.000 für einen bestimmten Betrachtungszeitraum (beispielsweise innerhalb eines Jahres). Rechts oben sind die Abteilungen aufgelistet. In diesem Beispiel gibt es zwei Abteilungen (Abteilung 1 und 2).

Die Prozessaktivitäten sind im Prozessbaum grün dargestellt (T). Die dazugehörigen potenziellen Fehler sind rot dargestellt (F). Im Prozessbaum wurde die Tätigkeit 1 ausgewählt (blaue Hervorhebung). Dementsprechend sind im rechten mittleren Feld alle Grunddaten für diese Tätigkeiten im Eingabefeld dargestellt. Der Moderator kann hier die Bearbeitungszeit Ideal, den Bestand, die Wartezeit, die Trefferrate, die Bearbeitungszeit Optimal und den Tätigkeitswert eingeben. Die zeitlichen Einheiten sind nach Sekunden, Minuten, Stunden und Tagen frei wählbar.

Gelegentlich kommt es zu Schwankungen in den Angaben der Tätigkeitsdauern. Die Durchführung einer Tätigkeit dauert in einem Fall wenige Minuten, manchmal auch bis zu mehreren Stunden. In diesem Fall muss eruiert werden, wie häufig die jeweiligen Fälle vorkommen. Findet das eine Extrem nur sehr selten statt, kann es eventuell bei der Analyse ausgeklammert werden. Dies sollte aber in jedem Fall im Kommentarfeld dokumentiert werden. Wenn diese Extremfälle im Rahmen der Analyse betrachtet werden müssen, sollte der Moderator eine best-case- und worst-case-Betrachtung durchführen. Das führt dann zu zwei Analysevarianten.

Das Kommentarfeld rechts unten bietet die Möglichkeit, alle tätigkeitsrelevanten Informationen der Interviewpartner in der Software zu dokumentieren.

Die Anordnung der Eingaben orientiert sich an der in Kapitel 4.3.2 beschriebenen Befragungsroutine. Damit wird der Moderator über die Software durch die Befragungsroutine geführt.

Sind die Grunddaten eingetragen, kann der Moderator zur Fehleranalyse übergehen. Die folgende Abbildung 5-2 zeigt die Eingabe der Fehler und das Anlegen des Fehlerkorrekturweges.

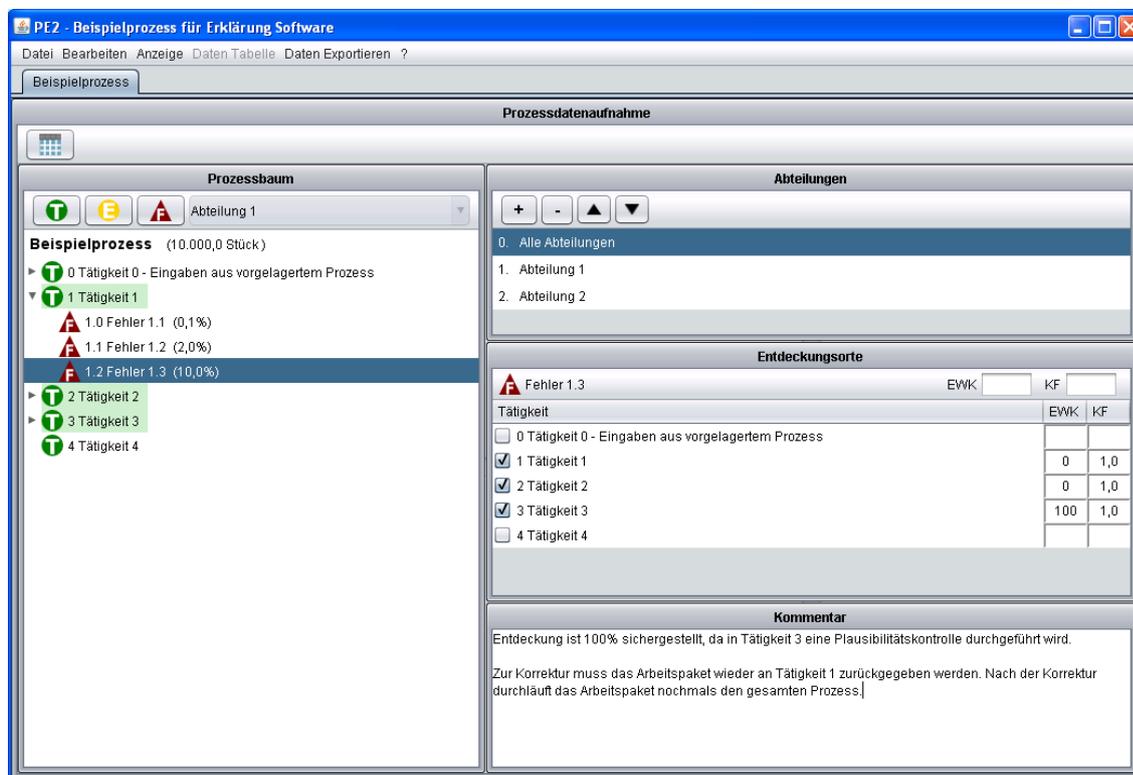


Abbildung 5-2: Anlegen eines potenziellen Fehlers

Fehler 1.3 tritt mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % auf. Die Fehler 1.1 mit 1 % und 1.2. mit 2 %. Hier betrachtet wird nur der Fehler 1.3. Nachdem der Fehler und die Fehlerauftretenswahrscheinlichkeit im Prozessbaum angelegt worden sind, kann im rechten Feld „Entdeckungsorte“ der Korrekturweg geknüpft werden. Durch Setzen der Haken wird als erstes der Entdeckungsort gekennzeichnet. Es ist die Tätigkeit 3, bei der der Fehler 1.3 zu 100 % entdeckt wird. Nach der Entdeckung wird das Arbeitspaket wieder an Tätigkeit 1 zurückgegeben. Dort erfolgt die Korrektur, die nochmals so lange dauert wie die Ideal-Zeit in Tätigkeit 1. Somit ist der Korrekturfaktor für diesen Fehler in der Tätigkeit 1 gleich 1. Danach muss das korrigierte Arbeitspaket nochmals die Tätigkeiten 2 und 3 durchlaufen, was ebenfalls die jeweilige Ideal-Zeit dauert. Im Kommentarfeld können zu jedem Fehler relevante Informationen eingetragen werden. Im Prozessbaum links ist die Entdeckungsspanne an der grünen Hervorhebung erkennbar.

Die Prozessanalyse ist abgeschlossen, wenn für alle Tätigkeiten die Grunddaten eingegeben und für alle potenziellen Fehler die Korrekturwege geknüpft wurden. Fertig ausgefüllt sieht die Eingabemaske wie in Abbildung 5-3 dargestellt aus.

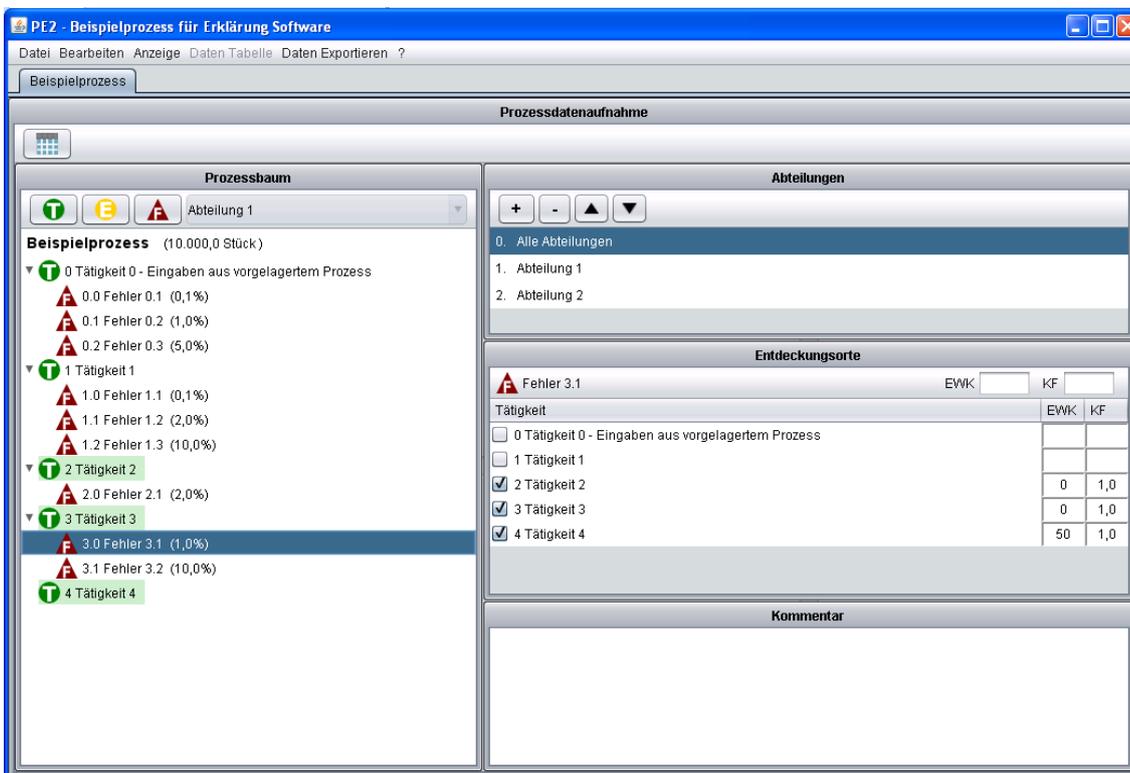


Abbildung 5-3: Vollständig durchgeführte Prozessanalyse

Im Anschluss kann der Moderator sofort mit der Auswertung beginnen. Dazu wählt er das Datenfeld links oben und wechselt in die Ergebnistabelle (vgl. Abbildung 5-4). Hierin sind nun zu allen potenziellen Fehler die Verschwendungskosten aufgeführt, die im Rahmen der Fehlerkorrektur entstehen.

Tätigkeit/Fehler	Idealkosten	Fehlerkosten	Realkosten	Optimalkosten	Durchlaufzeit
0. Tätigkeit 0 - Eingaben aus vorgelagertem Prozess	0,00 €		0,00 €	0,00 €	0,00 s
Fehler 0.1		50,00 €			
Fehler 0.2		1.800,00 €			
Fehler 0.3		18.000,00 €			
1. Tätigkeit 1	50.000,00 €		59.825,00 €	20.000,00 €	55,00 min
Fehler 1.1		125,00 €			
Fehler 1.2		2.000,00 €			
Fehler 1.3		35.000,00 €			
2. Tätigkeit 2	100.000,00 €		116.100,01 €	50.000,00 €	10,00 min
Fehler 2.1		10.400,00 €			
3. Tätigkeit 3	200.000,00 €		261.000,00 €	150.000,00 €	120,00 min
Fehler 3.1		3.100,00 €			
Fehler 3.2		22.000,00 €			
4. Tätigkeit 4	20.000,00 €		23.550,00 €	10.000,00 €	12,00 min
Summe Zeit	37 min		46 min	23 min	197 min
Summe Kosten	370.000 €	90.475 €	460.475 €	230.000 €	

Abbildung 5-4: Ergebnistabelle - Fehlerwerte

Weiter erkennt der Moderator, dass die idealen Prozesskosten in diesem fiktiven Beispiel bei 370.000 € liegen, die ideale Durchlaufzeit ist 37 Minuten. Beides bezogen auf 10.000 Arbeitspakete pro Jahr. Die reale Durchlaufzeit, inklusive aller Fehlerkorrekturen, liegt bei 46 Minuten. Die Verschwendungskosten betragen insgesamt 90.475 €, die realen Prozesskosten liegen bei 460.475 €. Unter optimalen Bedingungen könnte die Summe aller Tätigkeitszeiten auf 23 Minuten optimiert werden. Das entspricht 230.000 € für 10.000 Arbeitspakete. Die Durchlaufzeit liegt bei 197 Minuten, bezogen auf die Idealzeit. Die Software rechnet in diesem Beispiel mit Tätigkeitskosten von 1 €/Minute für alle Tätigkeiten.

Wenn in der Präsentation nicht die Fehlerwerte gezeigt werden sollen, kann der Moderator auch eine Auswertung auf Basis von Fehlerbalken durchführen. Dies ist in Abbildung 5-5 dargestellt.

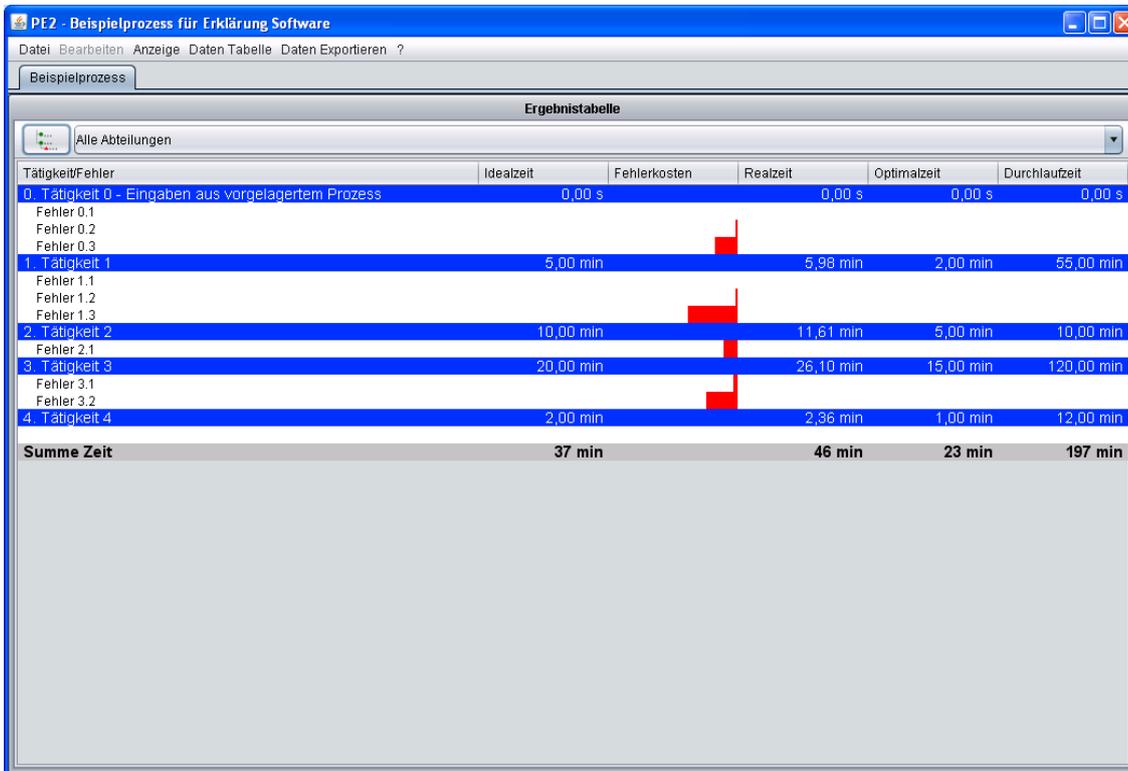


Abbildung 5-5: Ergebnistabelle - Fehlerbalken

Wenn die Prozessanalyse damit abgeschlossen sein soll, kann der Moderator die Ergebnisse in Excel exportieren. Dort finden sich dann auch die Matrix über die Entdeckungsspannen und weitere Tabellen, an die ein Maßnahmencontrolling angeknüpft werden könnte. In Abbildung 5-6 ist die Matrix für den Beispielprozess dargestellt.

5 Prozessleistungsanalyse mit Softwareunterstützung

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Tätigkeiten/Fehler		Tätigkeit 0 - Eingaben aus vorgelagertem Prozess	Fehler 0.1	Fehler 0.2	Fehler 0.3	Tätigkeit 1	Fehler 1.1	Fehler 1.2	Fehler 1.3	Tätigkeit 2	Fehler 2.1	Tätigkeit 3	Fehler 3.1	Fehler 3.2	Tätigkeit 4
iOptimalzeit (min)		0				2				5		15			1
iIdealzeit (min)		0				5				10		20			2
iRealzeit (min)		0				6				12		28			2
iBestand		0				10				0		5			5
iWartezeit (min)		0				0				0		0			0
iTrefferate [%]		0				80				75		40			50
iTätigkeitswert (t)		0				1				1		1			1
Tätigkeit 0 - Eingaben aus vorgelagertem Prozess															
Fehler 0.1		0.0 (0.0)	0.1			100.0 (1.0)									
Fehler 0.2		0.0 (1.0)		1		50.0 (1.0)				0.0 (1.0)		0.0 (1.0)			50.0 (1.0)
Fehler 0.3		0.0 (1.0)			5	0.0 (1.0)				0.0 (0.5)		0.0 (1.0)			100.0 (1.0)
Tätigkeit 1															
Fehler 1.1						0.0 (0.5)	0.1			100.0 (1.0)					
Fehler 1.2						100.0 (2.0)		2							
Fehler 1.3						0.0 (1.0)			10	0.0 (1.0)		100.0 (1.0)			
Tätigkeit 2															
Fehler 2.1										0.0 (1.0)	2	0.0 (2.0)			100.0 (1.0)
Tätigkeit 3															
Fehler 3.1												0.0 (1.0)	100.0 (1.0)		50.0 (1.0)
Fehler 3.2												0.0 (1.0)		10	100.0 (1.0)
Tätigkeit 4															

Abbildung 5-6: Matrix zur Darstellung der Entdeckungsspanne

In dieser Matrix sind alle Tätigkeiten und Fehler innerhalb des Prozessverlaufs dargestellt. Im Kopffeld finden sich zusätzlich die Grunddaten, die zu den jeweiligen Tätigkeiten eingegeben worden sind. Gut zu erkennen sind die Korrekturwege. Sie starten bei den rot markierten Zellen. Hierin steht die Fehlerhäufigkeit des potenziellen Fehlers. In den gelben und grünen Feldern im Zeilenverlauf ist der Korrekturweg abgebildet. Gelb markiert ist immer die Tätigkeit, in der der Fehler entsteht. Alle weiteren korrektiven Tätigkeiten sind grün markiert. Der erste Wert gibt die Entdeckungswahrscheinlichkeit an, der Wert in den Klammern gibt den jeweiligen Korrekturfaktor an. Überall dort, wo es im weiteren Zeilenverlauf keine Entdeckungswahrscheinlichkeit von 100 % gibt, werden fehlerhafte Arbeitspakete den Prozess verlassen. In der folgenden Tabelle 5-1 ist noch ein Beispiel für eine Analysetabelle gezeigt.

Tabelle 5-1: Exceltabelle zur Maßnahmenverfolgung

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Tätigkeiten/Fehler	Zeit	Optimalkosten	Zeit	Idealkosten	Fehlerkosten	Zeit	Realkosten	Durchlaufzeit
Tätigkeit 0 - Eingaben aus vorgelagertem Prozess	0 min	0 €	0 min	0 €		0 min	0 €	0 min
Fehler 0.1					50 €			
Fehler 0.2					1.800 €			
Fehler 0.3					16.000 €			
Tätigkeit 1	2 min	20.000 €	5 min	50.000 €		6 min	59.825 €	55 min
Fehler 1.1					125 €			
Fehler 1.2					2.000 €			
Fehler 1.3					35.000 €			
Tätigkeit 2	5 min	50.000 €	10 min	100.000 €		12 min	116.100 €	10 min
Fehler 2.1					10.400 €			
Tätigkeit 3	15 min	150.000 €	20 min	200.000 €		26 min	261.000 €	120 min
Fehler 3.1					3.100 €			
Fehler 3.2					22.000 €			
Tätigkeit 4	1 min	10.000 €	2 min	20.000 €		2 min	23.550 €	12 min
Summe	23 min	230.000 €	37 min	370.000 €	90.475 €	46 min	460.475 €	197 min

In dieser Ansicht sind alle Tätigkeiten, Fehler und Fehlerkosten sowie die entsprechenden Durchlaufzeiten aufgeführt. An den Reitern unten ist erkennbar, dass die Exportdatei neben der Matrix auch noch Sortierungen nach den Abteilungen zulässt.

5.3 Weitere Möglichkeiten der Software

Häufig gehen die Kundenwünsche zur Prozessanalyse über die in Kapitel 5.2 dargestellten Anforderungen hinaus. Eine weitere Anforderung ist die Möglichkeit auf Prozessverzweigungen zu reagieren. Dazu kann über die Software eine Variante erzeugt werden. Jede Verzweigung kann damit zu einer neuen Variante führen. In der Praxis hat sich allerdings gezeigt, dass es selten zu vielen Varianten kommt. Häufig liegt es daran, dass die Entscheidungen nur wenig Einfluss auf den weiteren Prozessfluss haben, da kaum Arbeitspakete abzweigen. In nachfolgender Abbildung 5-7 wird gezeigt, wie eine Variante erzeugt werden kann.

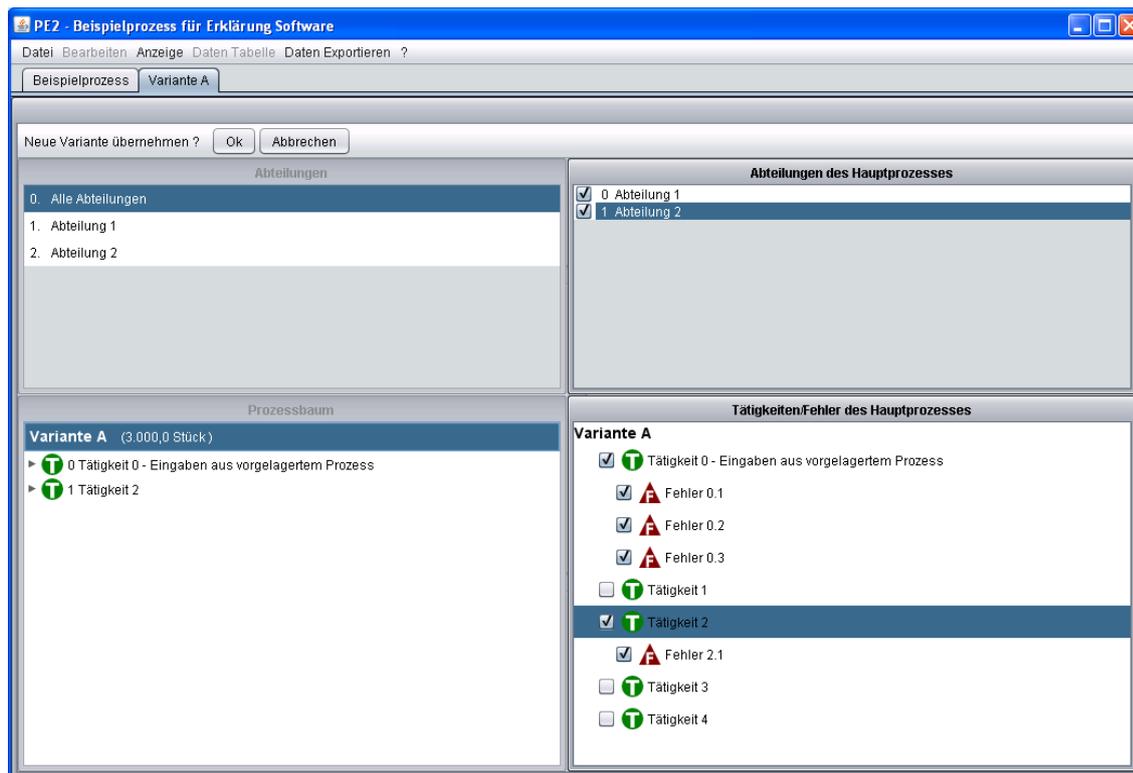


Abbildung 5-7: Erzeugung einer Variante bei Prozessverzweigungen

Über eine einfache Auswahl kann der Moderator entscheiden, welche Daten er aus der vorangegangenen Prozessanalyse in die neue Variante mit übernehmen möchte. Entsprechend der Auswahl kann er dann die Prozessanalyse für die Variante A vervollständigen. Der Aufwand dafür ist minimal.

Diese Funktion wird auch häufig genutzt, um Prozessveränderungen zu simulieren. Dazu wird eine Variante mit den prognostizierten Verbesserungen in den Fehlerauftretenswahrscheinlichkeiten und evtl. veränderten Tätigkeiten erzeugt und ausgewertet.

Bei der Prozessanalyse kommt es oft vor, dass Fehler gar nicht in dem betrachteten Prozess korrigiert werden. Dazu bietet die Software die Möglichkeit einer externen Tätigkeit, die als gelbes „E“ dargestellt ist. In der nachfolgenden Abbildung 5-8 wurde in Tätigkeit 2 ein neuer Fehler 2.2 eingefügt. Dieser Fehler wird nicht im eigentlichen Prozess entdeckt und korrigiert, sondern in einem anderen Prozess, beispielsweise in einer anderen Niederlassung oder Abteilung.

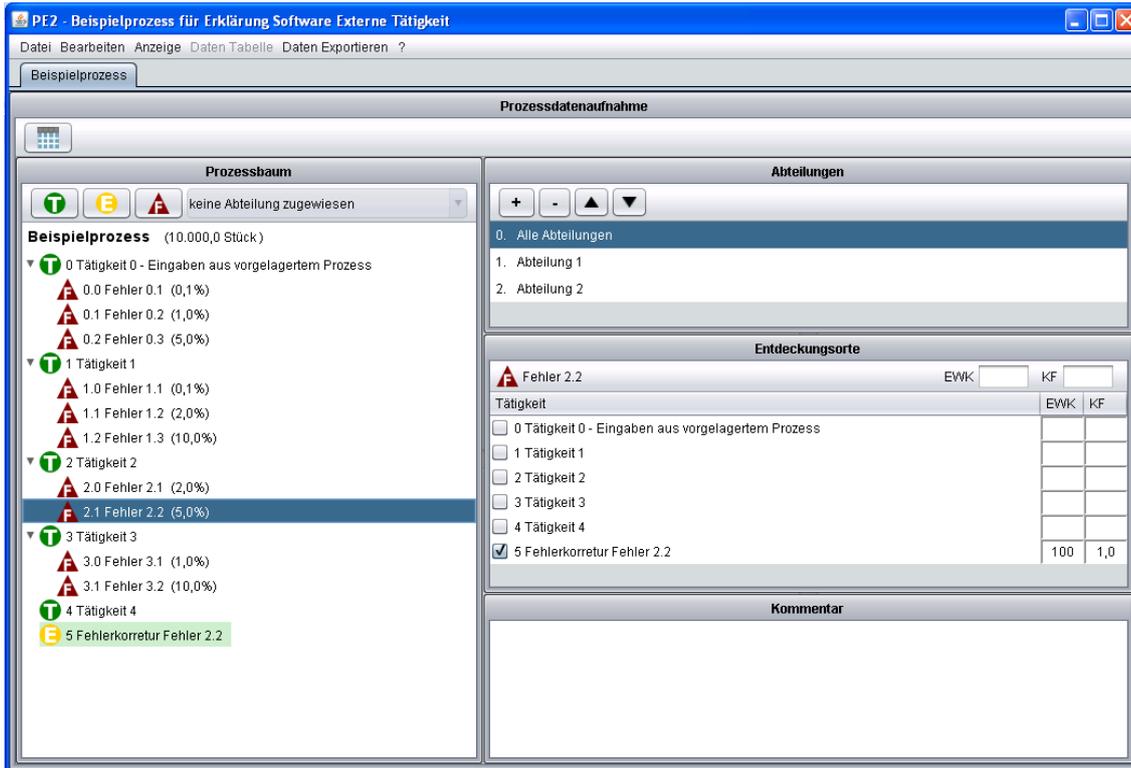


Abbildung 5-8: Externe Tätigkeit - Korrekturweg

Bei der Eingabe der Tätigkeitsdaten können alle relevanten Informationen zu dieser externen Tätigkeit in der Software dokumentiert werden (vgl. Abbildung 5-9). Die Auswertungen in den Tabellen erfolgen analog denen in Kapitel 5.3. Auch der Export in Excel enthält die entsprechenden Ergebnisse.

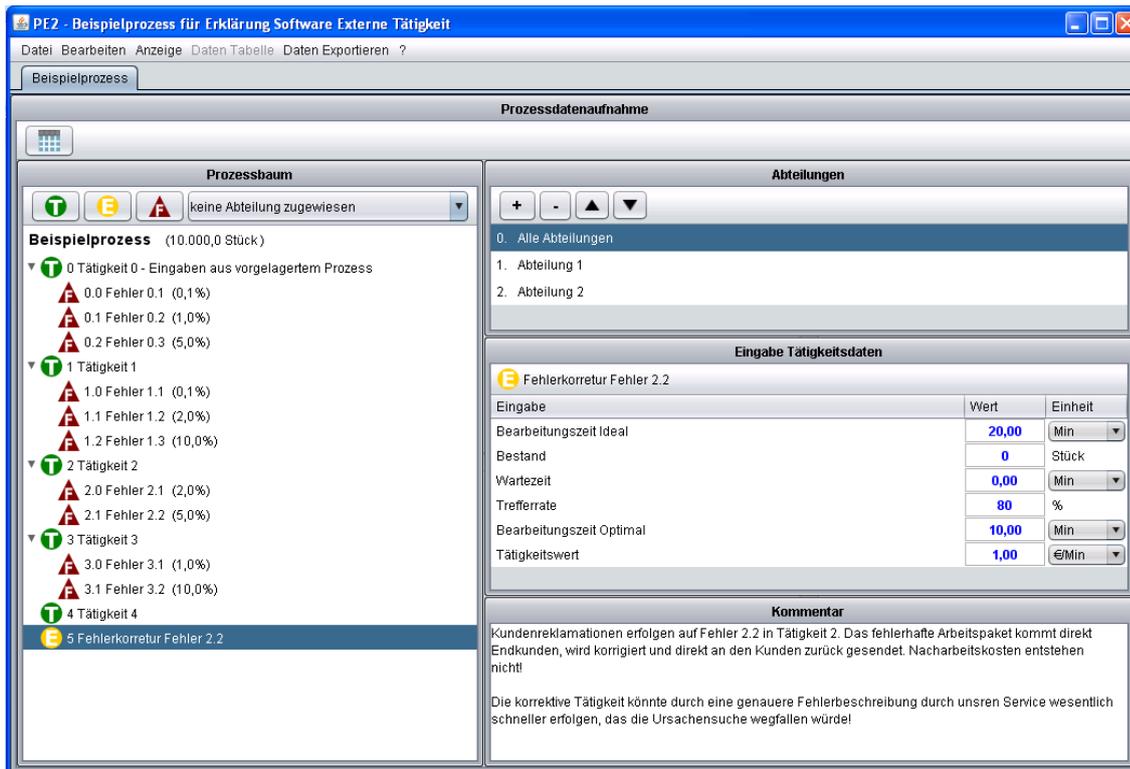


Abbildung 5-9: Externe Tätigkeit - Tätigkeitsdaten

5.4 Validierung der Software

Der Aufbau der Software ist einfach und nachvollziehbar. Bei den aktuellen Prozessanalysen in Industrieprojekten reicht ein Moderator aus, um die Befragungen durchzuführen. Die Darstellung der Zusammenhänge zwischen Fehlern und Fehlerkorrekturen ist über die Entdeckungsspanne realisiert. In der Software gibt es eine grobe Erkennung über den Fehlerbaum und die Anzeige der Entdeckungsorte. Eine übersichtliche Darstellung ist über die Matrix in Excel realisiert. Alle relevanten Prozessinformationen können tätigkeits- oder fehlerbezogen in das Kommentarfeld eingetragen werden. Die Aussagen zur Effizienz, Effektivität und der monetären Betrachtung sind über die Datentabellen realisiert. Dort sind die Prozessinformationen zu den idealen, optimalen und realen Durchlaufzeiten dargestellt. Weiter kann die Effizienz der einzelnen Tätigkeiten über die Trefferrate bewertet werden. Die wesentlichen Aussagen sind auch monetär belegt, beispielsweise die Aufwände für die Fehlerkorrektur.

Alle Befragungsergebnisse sind transparent und nachvollziehbar in der Software und den exportierten Excel-Auswertungen dargestellt.

6 Validierung der Methode in Industrieprojekten

Die neue Methode zur Prozessleistungsmessung ist bis heute in vielen Industrieprojekten eingesetzt worden. Die größten Nutzer sind derzeit ein Dienstleistungskonzern aus der Telekommunikationsbranche und ein Industriekonzern aus der Antriebs- und Elektronikbranche. Die Methode wurde unter dem Namen PE², Prozesseffizienz und –effektivitätsmessung eingeführt. Mit freundlicher Genehmigung dürfen hier ausgewählte Prozessanalysen dargestellt und diskutiert werden.

Folgende drei Prozessanalysen sind im Anschluss vorgestellt:

- Software update Lieferung
- Hotline Auftragsanlage
- Zwischenzeugnis für tarifliche Mitarbeiter erstellen

6.1 Software update-Lieferung

Die Prozessleistungsanalyse wurde am 14.12.2010 durchgeführt. Vom Fraunhofer IPA waren zwei Moderatoren anwesend. Die Interviews erfolgten in einem Besprechungsraum mit den Führungskräften, den jeweiligen Mitarbeitern und Vertretern des Betriebsrates. Pro Jahr wurden 50 Update Lieferungen durchgeführt.

Der Prozess Software update-Lieferung ist komplex. Sieben unterschiedliche Abteilungen sind in den Prozess involviert. Trotzdem konnte die Analyse an einem $\frac{3}{4}$ Tag durchgeführt werden. In Abbildung 6-1 ist der Prozess dargestellt.

6 Validierung der Methode in Industrieprojekten

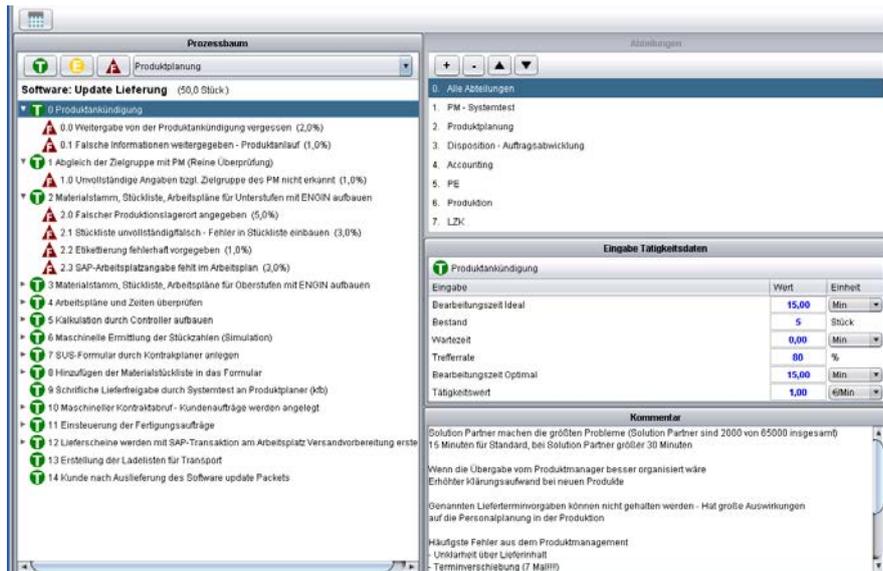


Abbildung 6-1: Software update-Lieferung

Wegen der Übersichtlichkeit sind nur die Fehler, die in den ersten drei Tätigkeiten passieren können, aufgeklappt. Deutlich zu erkennen ist, dass das Kommentarfeld im Rahmen dieser Analyse ein sehr wichtiges Analyseinstrument war.

6.1.1 Ergebnisse für den Auftraggeber

In Tabelle 6-1 sind die Prozessstätigkeiten und die Fehler im Datenblatt aufgeführt. Hierin ist erkennbar, dass die meisten Fehlerquellen eher am Prozessanfang liegen. Diese sind „Materialstammhaken vergessen“ und „Vorgabe für Scannen fehlerhaft“. Beide Fehler verursachen zusammen Verschwendungskosten von 30.086 €, was ca. 50 % des Gesamtverlustes entspricht.

6 Validierung der Methode in Industrieprojekten

Tabelle 6-1: Software update Lieferung Datenblatt

Tätigkeiten/Fehler	Zeit	Optimalkosten	Zeit	Idealkosten	Fehlerkosten	Zeit	Realkosten	Durchlaufzeit
Produktankündigung	15 min	750 €	15 min	750 €		15 min	773 €	90 min
Weitergabe von der Produktankündigung vergessen					15 €			
Falsche Informationen weitergegeben - Produktanlauf					28 €			
Abgleich der Zielgruppe mit PM (Reine Überprüfung)	15 min	750 €	15 min	750 €		15 min	764 €	45 min
Unvollständige Angaben bzgl. Zielgruppe des PM nicht erkannt					36 €			
Materialstamm, Stückliste, Arbeitspläne für Unterstufen mit ENGIN aufbauen	120 min	6.000 €	180 min	9.000 €		183 min	9.144 €	1.200 min
Falscher Produktionslagerort angegeben					45 €			
Stückliste unvollständig/falsch - Fehler in Stückliste einbauen					65 €			
Etikettierung fehlerhaft vorgegeben					10 €			
SAP-Arbeitsplatzangabe fehlt im Arbeitsplan					41 €			
Materialstamm, Stückliste, Arbeitspläne für Oberstufen mit ENGIN aufbauen	2 min	100 €	15 min	750 €		16 min	811 €	45 min
Materialstammhaken (Serialnummer) vergessen					15.043 €			
Etikettierung vergessen					4 €			
SAP-Arbeitsplatzangabe fehlt im Arbeitsplan					27 €			
Vorgabe für Scannen fehlerhaft					15.043 €			
Ungeeigneter Vertriebext					0 €			
Stückliste unvollständig/falsch					238 €			
Arbeitspläne und Zeiten überprüfen	8 min	400 €	10 min	500 €		11 min	567 €	970 min
Fehler aus vorgelegten Prozessschritten übersehen - z.B. einschweißen					13 €			
Kalkulation durch Controller aufbauen	7 min	350 €	7 min	350 €		9 min	450 €	7 min
Manuelle Eingabe in SAP fehlerhaft - Feld vergessen auszufüllen					10 €			
Maschinelle Ermittlung der Stückzahlen (Simulation)	8 min	400 €	8 min	400 €		8 min	424 €	8 min
Falsche MLFB eingegeben					0 €			
SUS-Formular durch Kontraktplaner anlegen	3 min	150 €	10 min	500 €		11 min	543 €	10 min
Falsche Werte eingetragen z.B. Stückzahlen					10 €			
Hinzufügen der Materialstückliste in das Formular	3 min	150 €	10 min	500 €		11 min	526 €	10 min
Falsche Materialien einfügen					3 €			
Lieferzusammenstellung fehlerhaft					5 €			
Schriftliche Lieferfreigabe durch Systemtest an Produktplaner (kfb)	5 min	250 €	7 min	350 €		7 min	373 €	3.381 min
Maschineller Kontraktabruf - Kundenaufträge werden angelegt	8 min	400 €	8 min	400 €		9 min	432 €	8 min
Falsche MLFB eingeben - noch nie passiert					0 €			
Falsche Variante aus SAP ausgewählt					3.000 €			
Einstellung der Fertigungsaufträge	5 min	250 €	5 min	250 €		5 min	266 €	5 min
Falsche Terminierung vorgegeben					1 €			
Falscher Aufbau/Netzauftrag - Fertigungsauftrag nicht vollständig eingesteuert					1 €			
Lieferschein werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt	5 min	1.500 €	5 min	1.500 €		225 min	67.553 €	30 min
Falsche Route für Auslieferung					22.538 €			
Falsche Variante für Lieferschein auswählen					7.513 €			
Ware wird aufgrund falscher Adresse falsch Versand					3.005 €			
Erstellung der Ladelisten für Transport	5 min	250 €	5 min	250 €		6 min	314 €	5 min
Kunde nach Auslieferung des Software update Packets	0 min	0 €	0 min	0 €		0 min	0 €	0 min
Summe	209 min	11.700 €	300 min	16.250 €	66.689 €	533 min	82.939 €	5.814 min

Zur weiteren Erklärung ist in Abbildung 6-2 der Korrekturweg für den Fehler „Materialstammhaken (Serial Nummer) vergessen“ dargestellt. Dieser tritt in 10 % der Fälle auf.

The screenshot shows a software update delivery management interface. The left pane displays a tree view of tasks and errors. The error '3.0 Materialstammhaken (Serialnummer) vergessen (10,0%)' is highlighted. The right pane shows a detailed view of this error, including a table of activities and their frequencies, and a comment section.

Tätigkeit	EWK	KF
<input checked="" type="checkbox"/> 3 Materialstamm, Stückliste, Arbeitspläne für Oberstufen mit ENGIN aufbauen	0	0,1
<input checked="" type="checkbox"/> 4 Arbeitspläne und Zeiten überprüfen		
<input checked="" type="checkbox"/> 5 Kalkulation durch Controller aufbauen	0	1,0
<input type="checkbox"/> 6 Maschinelle Ermittlung der Stückzahlen (Simulation)		
<input type="checkbox"/> 7 SUS-Formular durch Kontraktplaner anlegen		
<input type="checkbox"/> 8 Hinzufügen der Materialstückliste in das Formular		
<input type="checkbox"/> 9 Schriftliche Lieferfreigabe durch Systemtest an Produktplaner (kfb)		
<input type="checkbox"/> 10 Maschineller Kontraktabruf - Kundenaufträge werden angelegt		
<input type="checkbox"/> 11 Einstimmung der Fertigungsaufträge		
<input checked="" type="checkbox"/> 12 Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung er...	100	100,0
<input type="checkbox"/> 13 Erstellung der Ladelisten für Transport		
<input type="checkbox"/> 14 Kunde nach Auslieferung des Software update Packets		

Kommentar
 Neue Lieferscheine müssen erstellt werden
 Momentan werden Lieferschein nur 100erweise erstellt, aufgrund von Scänproblemen!
 Im Fehlerfall müssen 100 Lieferscheine von Hand storniert werden
 -> Fehlerbehebungsprozess wird angestoßen
 Stornierung von 100 Lieferscheine dauert ca. 5 Minuten pro Lieferschein (500 Minuten)

Abbildung 6-2: Materialstammhaken (Serial Nummer) vergessen

Aus dem Kommentarfeld wird ersichtlich, dass dieser Fehler zu sehr hohen manuellen Korrekturtätigkeiten im Prozessschritt „Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt“ führt. Wenn dieser Fehler auftritt, wird er dort zu 100 % entdeckt. Dann werden in Tätigkeit #4 die Materialstammdaten, Stücklisten, Arbeitspläne für Unterstufen mit ENGIN entsprechend der Korrektur neu aufgebaut. Dies erfordert ca. 10 % der Ideal-Zeit. Danach muss eine neue Kalkulation durch den Controller aufgebaut werden. Das dauert ca. 100 % der Ideal-Zeit. Die Korrektur der Lieferscheine erfolgt manuell und benötigt ca. das 100-fache der Ideal-Zeit.

Aus diesem Grund errechnen sich die Fehlerkosten in der Tätigkeit #3, wo der Fehler entstanden ist. Die Verlustzeit entsteht aber in der Tätigkeit #12 „Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt“. Aufgrund der Korrekturen ist die durchschnittliche Real-Zeit der Tätigkeit (über die 50 Arbeitspakete pro Jahr) nicht 5 Minuten, sondern 225 Minuten. Tätigkeitsinhalt dieser 225 Minuten ist aber noch eine weitere Ursache, die in Abbildung 6-3 dargestellt ist. Während der Tätigkeit #12 „Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt“ können auch Fehler entstehen. Diese müssen dann nach der Entdeckung dort auch korrigiert werden.

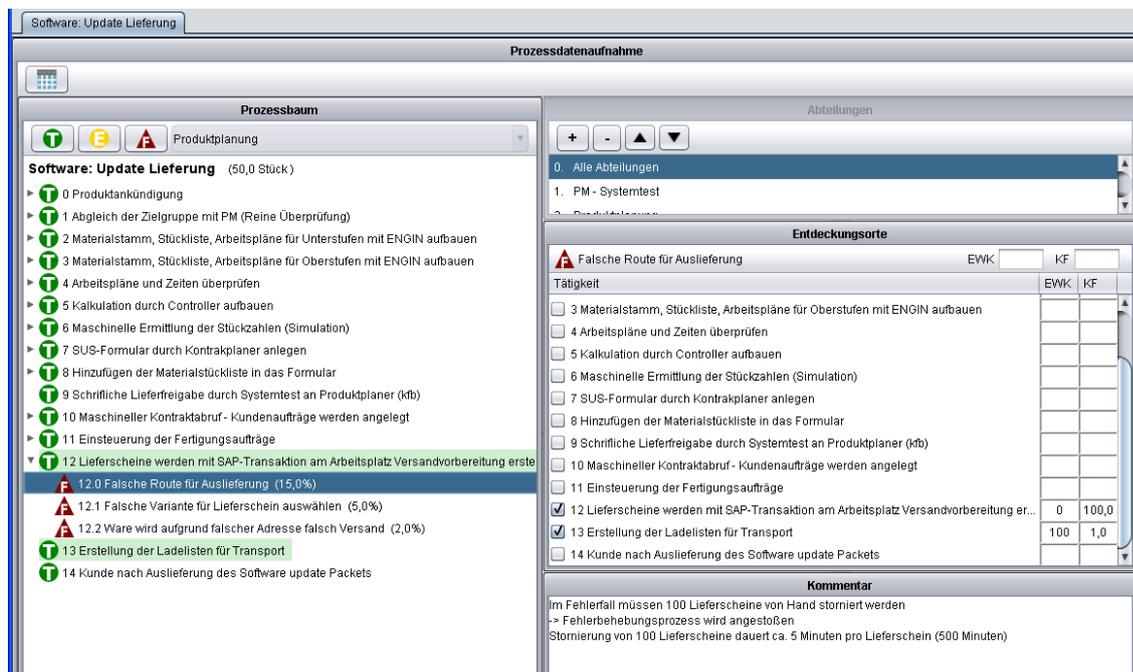


Abbildung 6-3: Lieferscheine werden mit SAP-Transaktion am Arbeitsplatz Versandvorbereitung erstellt

Sehr auffällig ist an diesem Prozess, dass der schwerwiegendste Fehler in einer Tätigkeit am Prozessende, quasi am Ende der Wertschöpfungskette, entsteht. Die potenziellen Fehler aus Tätigkeit #12 verursachen jährliche Verschwendungen von insgesamt 33.056 €. Das sind ebenfalls fast 50 % des Gesamtfehlervolumens.

Die Fehler 12.0 „Falsche Route für Auslieferung“ (15 % Fehlerhäufigkeit) und 12.1. „Falsche Variante für Lieferschein auswählen“ (5 % Fehlerhäufigkeit) führen wiederum dazu, dass die Lieferscheine manuell storniert werden müssen. Mit sehr großen Auswand, ca. das 100-fache der Zeit, kann der Fehler dann korrigiert werden.

Alleine die Verschwendungszeit durch die Korrekturen in Tätigkeit #12 beläuft sich auf über 60.000 Minuten pro Jahr²². Bei einem acht Stunden Tag entspricht das ca. 125 Arbeitstagen. Diese Tatsache wurde in der Abschlusspräsentation vom Werksleiter als nachvollziehbar eingeschätzt und deckte sich mit seiner Vermutung.

Abschließend ist in Abbildung 6-4 noch der potenzielle Fehler 12.2 „Ware wird aufgrund falscher Adresse falsch Versand“ (2 %) dargestellt. Die Verschwendungskosten betragen dazu 3.005 € pro Jahr. Interessant ist, dass dieser Fehler erst vom Kunden entdeckt wird, wenn er die Ware nicht bekommt. Die Fehlerursache liegt aber beim Auftraggeber, der Konzernmutter. Hier wurden bereits die falschen Adressdaten eingegeben. Es gibt innerhalb des analysierten Prozesses keine Entdeckungsmöglichkeit. So ist es auch im Kommentarfeld dokumentiert.

²² Die Summe der Verschwendungszeiten aus den Fehler 3.0, 3.3, 12.0 und 12.1

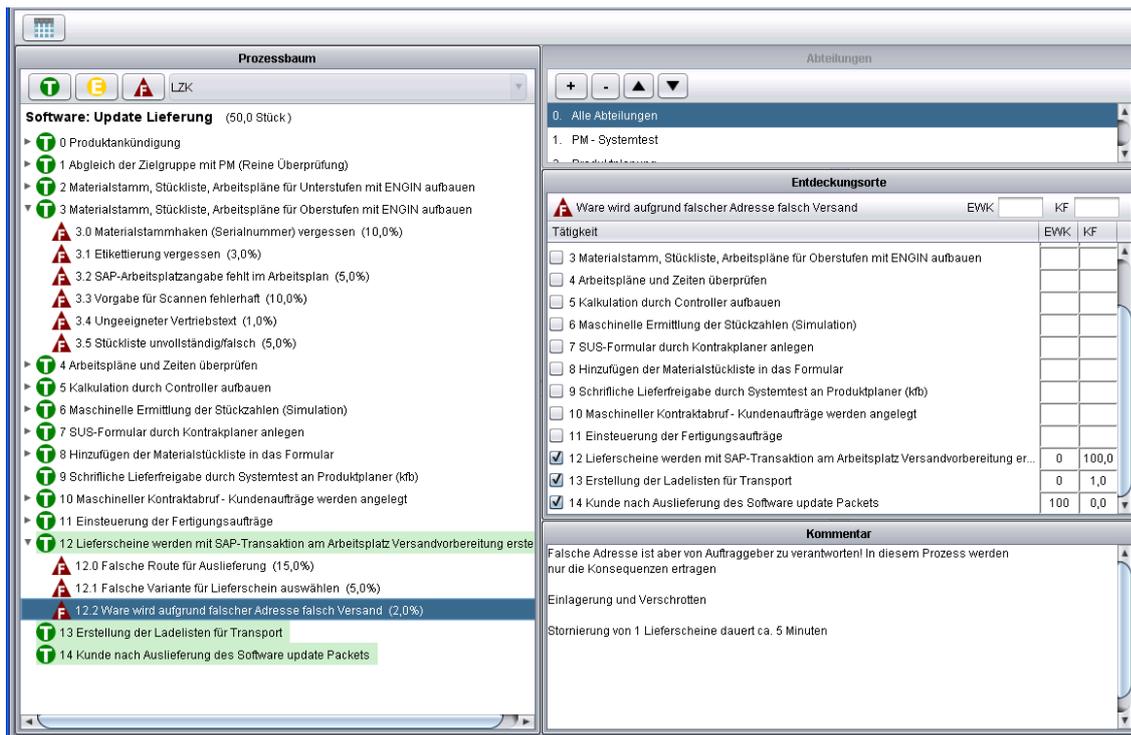


Abbildung 6-4: Beispiel für eine externe Tätigkeit

„Falsche Adresse ist aber von Auftraggeber zu verantworten! In diesem Prozess werden nur die Konsequenzen ertragen; Einlagerung und Verschrotten“ (vgl. Abbildung 6-4 – Kommentarfeld)

Dies ist auch ein Beispiel für eine externe Tätigkeit. Der Fehler wird in einem vorgelagerten Prozess verursacht und in diesem Prozess korrigiert. Konsequenterweise könnte die Tätigkeit „Einlagern und Verschrotten“ auch als externe Tätigkeit gekennzeichnet werden.

Darüber hinaus wurde im Rahmen der Prozessleistungsanalyse ermittelt, dass die Ideal-Zeit bei 300 Minuten liegt. Die Real-Zeit beträgt 533 Minuten. Durch eine konsequente Fehlervermeidung oder schnellere Fehlerentdeckung könnten durchschnittlich 233 Minuten eingespart werden. Die Optimal-Zeit liegt bei 209 Minuten. Dies bedeutet eine weitere Reduktion um 24 Minuten zur Ideal-Zeit beziehungsweise 324 Minuten zur Real-Zeit. In den Kommentarfeldern sind die Verbesserungsvorschläge der Mitarbeiter dokumentiert, mit deren Umsetzung die Optimal-Zeit erreicht werden könnte.

Die gesamte Durchlaufzeit beträgt ca. 12 Arbeitstage. Dies liegt vor allem an folgenden Tätigkeitsschritten begründet:

- Materialstamm, Stückliste, Arbeitspläne für Unterstufen mit ENGIN aufbauen
- Arbeitspläne und Zeiten überprüfen
- schriftliche Lieferfreigabe durch Systemtest an Produktplaner (kfb²³)

Zusammen entstehen hier alleine Warte- und Bestandszeiten von über elf Arbeitstagen.

6.1.2 Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse

Sofort im Anschluss an die Prozessleistungsanalyse wurde ein Fehlerbehebungsprojekt für Tätigkeit #12 angestoßen, das sich mit der Verbesserung aller Schwachstellen befasst hat. Eine kurzfristige Maßnahme war die Vergrößerung der Schriftgröße und eine eindeutigere Bezeichnung der Kundendaten auf der Auftragsanweisung. Durch diese simple Maßnahme wurde erreicht, dass ein Übertragungsfehler bei der Eingabe ausgeschlossen oder zumindest reduziert wird.

Für die Tätigkeit #3 wurde ebenfalls ein Verbesserungsprojekt angestoßen. Die Maßnahmen sind derzeit noch nicht abschließend umgesetzt und können deshalb hier nicht bewertet werden.

6.1.3 Nutzen aus Sicht des Auftraggebers

Für den Auftraggeber haben sich die Vermutungen bestätigt, dass die Hauptursachen für die Prozessverschwendung beim Arbeiten mit dem Materialstamm in Tätigkeit #3 und beim Erstellen der Lieferscheine in Tätigkeit #12 liegen. Über die Höhe der Verschwendung war man doch überrascht. Der Werksleiter und die Mitarbeiter haben jedoch bei der Präsentation bestätigt, dass der gefühlte Korrekturaufwand in diesem Zeitrahmen liegt und die Analyse somit stimmt.

²³ kfb: Kein Fehler bekannt. Dies wird so in der PE² Methode dokumentiert, wenn bei einer Tätigkeit keine Fehler passieren können.

6.2 Hotline Auftragsanlage

Die Prozessleistungsanalyse wurde am 15.12.2010 durchgeführt. Vom Fraunhofer IPA waren zwei Moderatoren anwesend. Die Interviews erfolgten in einem Besprechungsraum mit den Führungskräften, den jeweiligen Mitarbeitern und Vertretern des Betriebsrates. Pro Jahr werden 7.000 Aufträge angelegt.

Diese Prozessanalyse wurde in drei verschiedenen Varianten durchgeführt. Die hier ausgewählte Variante „Faktor Nürnberg“ soll zeigen, welche Optimierung durch eine Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen den Werken Nürnberg und Karlsruhe erreichbar ist. In Abbildung 6-5 ist der Prozess dargestellt.

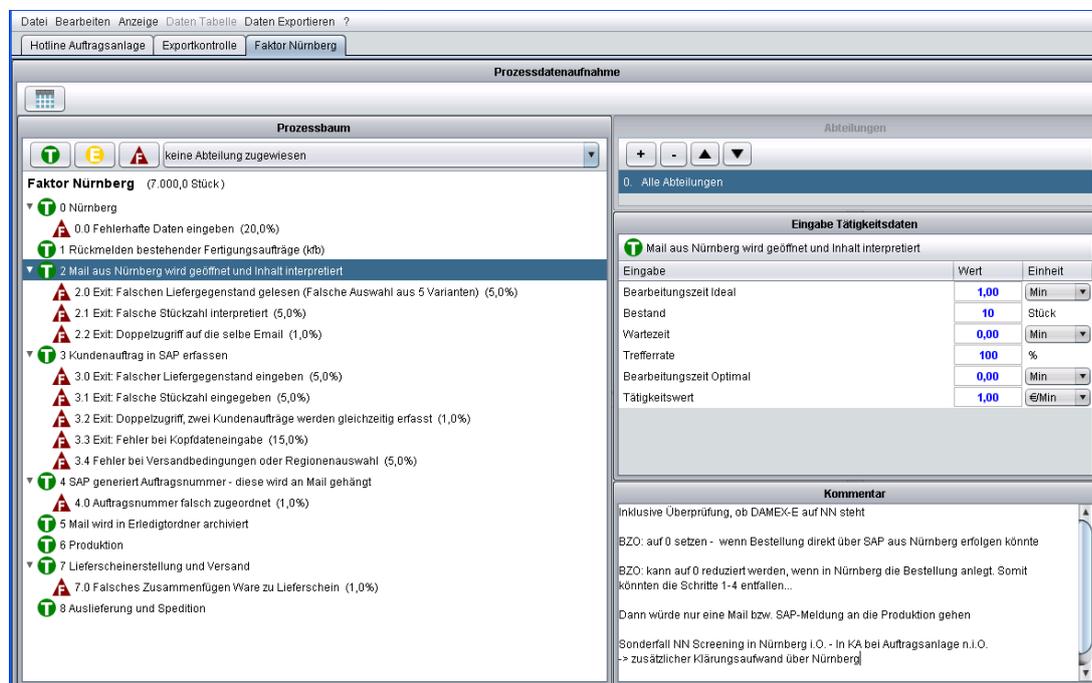


Abbildung 6-5: Hotline Auftragsanlage - Faktor Nürnberg

Zum Zeitpunkt der Analyse war die externe Funktion noch nicht in der Software implementiert²⁴. Aus diesem Grund wurden die Fehler, die zu externen Tätigkeiten führen, damals noch mit dem Begriff „Exit“ gekennzeichnet. Daraus ergibt sich auch, dass die Fehlerkosten insgesamt mit 15.295 € niedrig sind.

²⁴ Das in dem Screenshot der gelbe Button für die externe Tätigkeit erkennbar ist, liegt daran, dass die damalige Prozessanalyse mit der heute aktuellen Software geöffnet wurde.

Die mit Exit gekennzeichneten Fehler führen in der Regel zu einem Parallelprozess, in dem der Auftrag zurückgemeldet wird. Die Kosten dafür entstehen nicht in diesem Prozess.

6.2.1 Ergebnisse für den Auftraggeber

In Tabelle 6-2 ist das Datenblatt für den Prozess „Hotline Auftragsanlage – Faktor Nürnberg“ dargestellt.

Tabelle 6-2: Datenblatt Hotline Auftragsanlage – Faktor Nürnberg

Tätigkeiten/Fehler	Zeit	Optimalkosten	Zeit	Idealkosten	Fehlerkosten	Zeit	Realkosten	Durchlaufzeit
Nürnberg	5 min	35.000 €	5 min	35.000 €		6 min	38.500 €	5 min
Fehlerhafte Daten eingeben					9.100 €			
Rückmelden bestehender Fertigungsaufträge (kfb)	0 min	0 €	1 min	7.000 €		1 min	7.000 €	41 min
Mail aus Nürnberg wird geöffnet und Inhalt interpretiert	0 min	0 €	1 min	7.000 €		1 min	9.940 €	11 min
Exit: Falschen Liefergegenstand gelesen (Falsche Auswahl aus 5 Varianten)					700 €			
Exit: Falsche Stückzahl interpretiert					700 €			
Exit: Doppelzugriff auf die selbe Email					70 €			
Kundenauftrag in SAP erfassen	0 min	0 €	4 min	28.000 €		5 min	35.980 €	44 min
Exit: Falscher Liefergegenstand eingeben					700 €			
Exit: Falsche Stückzahl eingegeben					700 €			
Exit: Doppelzugriff, zwei Kundenaufträge werden gleichzeitig erfasst					70 €			
Exit: Fehler bei Kopfdateneingabe					2.100 €			
Fehler bei Versandbedingungen oder Regionenauswahl					525 €			
SAP generiert Auftragsnummer - diese wird an Mail gehängt	0 min	0 €	1 min	3.500 €		1 min	3.500 €	1 min
Auftragsnummer falsch zugeordnet					0 €			
Mail wird in Eredigtordner archiviert	0 min	0 €	0 min	700 €		0 min	700 €	0 min
Produktion	15 min	105.000 €	15 min	105.000 €		15 min	105.000 €	15 min
Lieferscheinerstellung und Versand	2 min	14.000 €	5 min	35.000 €		5 min	35.875 €	55 min
Falsches Zusammenfügen Ware zu Lieferschein					630 €			
Auslieferung und Spedition	5 min	35.000 €	5 min	35.000 €		5 min	35.000 €	5 min
Summe	27 min	189.000 €	37 min	256.200 €	15.295 €	39 min	271.495 €	177 min

Das Datenblatt in Tabelle 6-2 zeigt, dass die Bearbeitungszeit von 39 Minuten, beziehungsweise 37 Minuten auf 27 Minuten gesenkt werden könnte. Dies kann einfach erreicht werden, indem in SAP die eingegeben Fertigungsaufträge gleich an die Produktion in Karlsruhe weitergegeben werden. Die Arbeitsschritte #1 bis #5 wären somit obsolet (vgl. dazu Abbildung 6-6 Kommentarfeld).

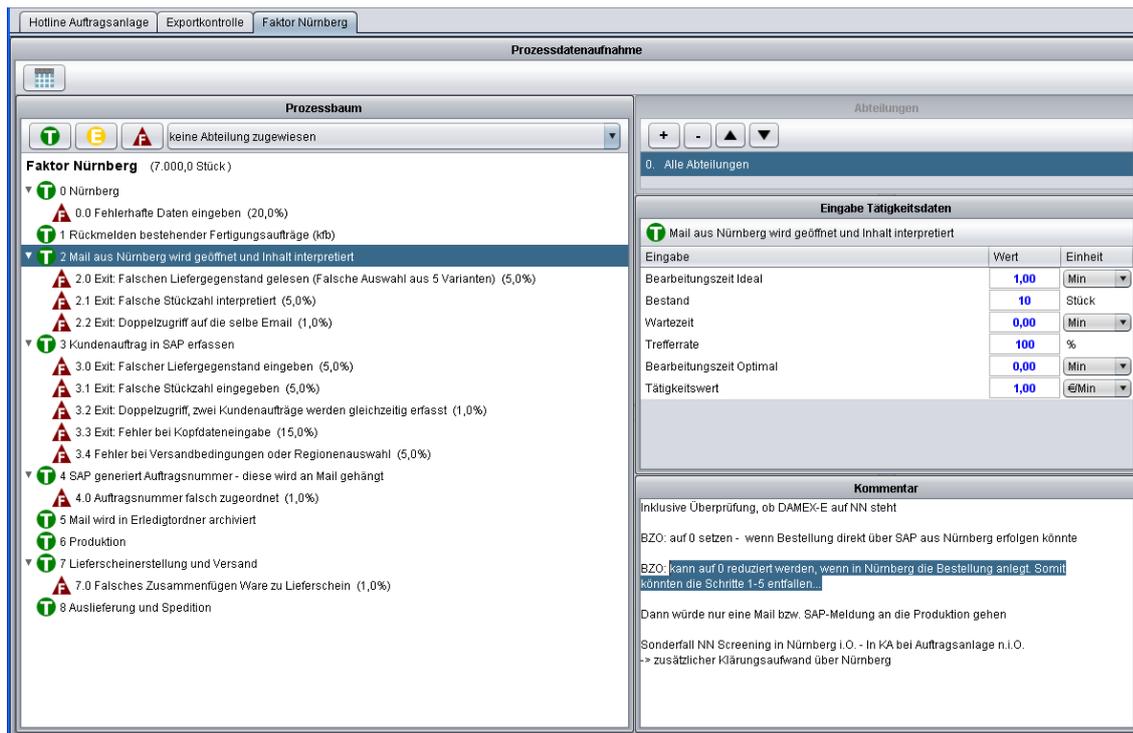


Abbildung 6-6: Mail aus Nürnberg wird geöffnet und Inhalt interpretiert

6.2.2 Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse

Der Auftraggeber wollte auf Basis dieser Prozessanalyse an übergeordneter Stelle erwirken, dass SAP entsprechend angepasst werden kann. Somit könnte die Bearbeitungszeit um 10 Minuten gesenkt werden. Weiter würden dadurch automatisch Verschwendungskosten in Höhe von 5.565 € entfallen, da durch das Wegstreichen der Tätigkeit auch keine Fehler mehr entstehen könnten.

Inwieweit die Maßnahme umgesetzt wurde, war zum Zeitpunkt der Fertigstellung dieser Arbeit nicht bekannt.

6.2.3 Nutzen aus Sicht des Auftraggebers

Der Nutzen für den Auftraggeber war sehr hoch. Nur durch die abteilungsbeziehungswise werksübergreifende Prozessanalyse konnte gezeigt werden, welche Fehler durch das Stammwerk in den Prozess hineingetragen werden. Dies war eines der bemerkenswertesten Analyseergebnisse im Rahmen der Analysen mit PE².

6.3 Zwischenzeugnis für tarifliche Mitarbeiter erstellen

Die Prozessleistungsanalyse wurde am 7.11.2009 durchgeführt. Zwei Mitarbeiter des Fraunhofer IPA haben die Analyse durchgeführt. Von dem analysierten Unternehmen waren ein Vertreter des Betriebsrates und zu den jeweiligen Tätigkeiten zwischen zwei und drei Interviewpartner beteiligt. Weiter waren noch zwei Mitarbeiter als Beobachter involviert. Diese Mitarbeiter gehörten später zu dem Team, in dem Mitarbeiter zu Moderatoren ausgebildet wurden.

Die Analyse erfolgte damals noch am Arbeitsplatz der Mitarbeiter. Die Prozessanalyse hat ca. einen Arbeitstag gedauert.

Das Prozessziel ist die Erstellung eines Zwischenzeugnisses für einen Mitarbeiter eines Business Partners. Dazu erstellt der Vorgesetzte des Mitarbeiters (beim Business Partner) eine Zeugnis-Rohversion. Diese wird dann von einem Mitarbeiter (HR) auf Vollständigkeit überprüft. Dieser entscheidet anschließend über die Art des Zeugnisses (Tarif oder Beamter, in diesem Beispiel werden nur die tariflichen Mitarbeiter betrachtet). Es wird der Zeugnisassistent aufgerufen und die Zeugnisbearbeitung gestartet. Nach der Fertigstellung wird der Zeugnisentwurf an den Vorgesetzten beim Business Partner gesendet. Dieser prüft den Entwurf und sendet ihn wieder zurück. Danach wird das Zeugnis fertig gestellt und wieder an die Führungskraft zurückgesendet. Diese unterschreibt das Zeugnis und übergibt es an den Mitarbeiter.

Der Ablauf inklusive potenzieller Fehler ist in nachfolgender Abbildung 6-7 dargestellt.

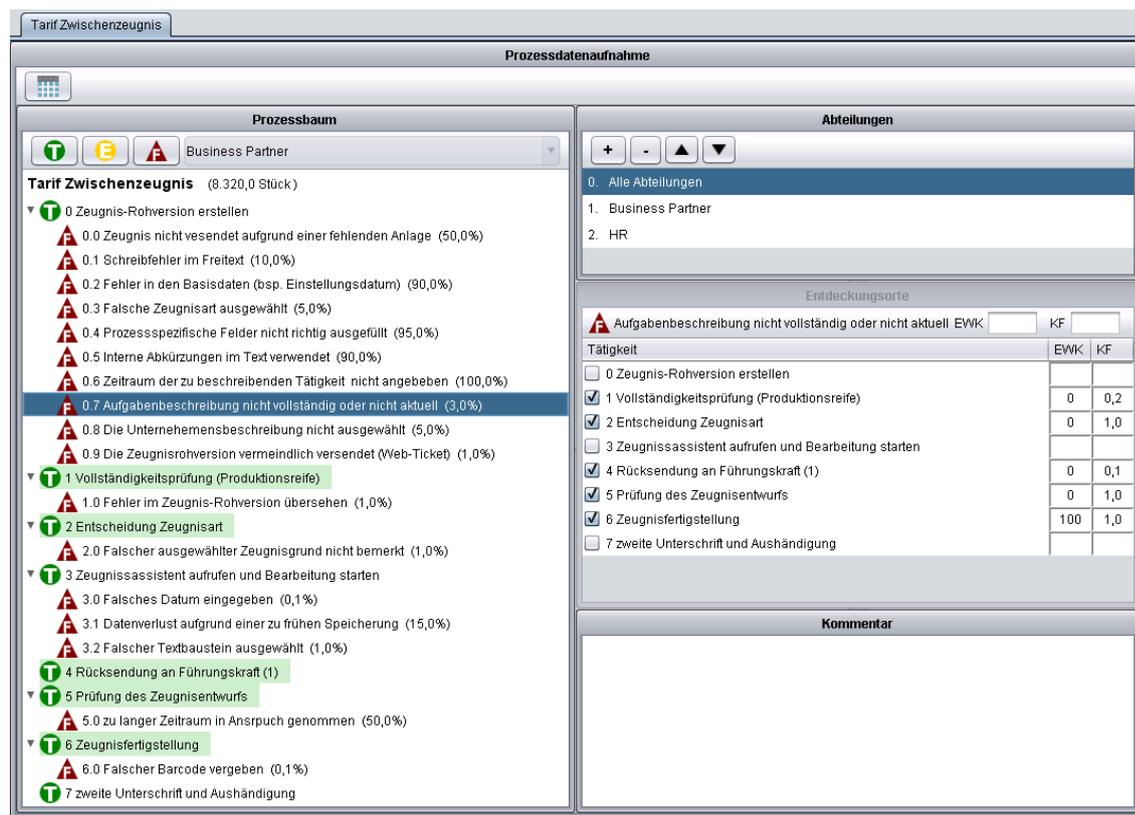


Abbildung 6-7: Prozessablauf inklusiv potenzieller Fehler

6.3.1 Ergebnisse für den Auftraggeber

Ein übliches Bild bei Prozessleistungsanalyse dieser Art ist, dass die meisten Fehler in den ersten Tätigkeiten entstehen. Dieses Phänomen ist auch hier erkennbar. Ungewöhnlich war hier die hohe Fehlerrate. Was auf den ersten Blick nicht plausibel erschien, erwies sich in der Nachbetrachtung durch den Auftraggeber als realer Zustand.

Die Führungskraft des Business Partners war häufig gar nicht in der Lage, eine qualifizierte Zeugnis-Rohversion zu erstellen. Die Anzahl von 8.320 Zwischenzeugnissen erscheint relativ hoch. Doch sie verteilt sich auf sehr viele Führungskräfte. Das bedeutet, dass eine Führungskraft häufig maximal einmal im Jahr diesen Prozess bedient. Dementsprechend sind seine Kompetenzen und auch seine Motivation relativ gering.

Im Arbeitsalltag versucht die Führungskraft die Zeugnis-Rohversion so schnell wie möglich zu erstellen. Informationen, die ihm selbst nicht vorliegen, werden häufig nicht recherchiert, sondern es wird das unvollständige Arbeitspaket an die HR-Abteilung

weitergegeben. Oft wird die gesamte Aufgabe auch an eine Sekretärin delegiert, die ebenfalls nur geringe Kenntnisse über die Prozessanforderungen und die Zeugnisinhalte bezogen auf den Mitarbeiter hat. Folglich summieren sich die Fehlerkosten wie in Tabelle 6-3 dargestellt.

Tabelle 6-3: Excel-Auszug der Fehlerkosten

Tätigkeiten/Fehler	Zeit	Optimalkosten	Zeit	Idealkosten	Fehlerkosten	Zeit	Realkosten	Durchlaufzeit
Zeugnis-Rohversion erstellen	60 min	499.200 €	120 min	998.400 €		121 min	1.008.384 €	120 min
Zeugnis nicht versendet aufgrund einer fehlenden Anlage					24.960 €			
Schreibfehler im Freitext					832 €			
Fehler in den Basisdaten (bsp. Einstellungsdatum)					11.232 €			
Falsche Zeugnisart ausgewählt					2.496 €			
Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt					19.760 €			
Interne Abkürzungen im Text verwendet					18.720 €			
Zeitraum der zu beschreibenden Tätigkeit nicht angeben					12.480 €			
Aufgabenbeschreibung nicht vollständig oder nicht aktuell					10.508 €			
Die Unternehmensbeschreibung nicht ausgewählt					83 €			
Die Zeugnisrohversion vermeintlich versendet (Web-Ticket)					9.984 €			
Vollständigkeitsprüfung (Produktionsreife)	5 min	41.600 €	5 min	41.600 €		11 min	88.442 €	5 min
Fehler im Zeugnis-Rohversion übersehen					5.500 €			
Entscheidung Zeugnisart	1 min	8.320 €	1 min	8.320 €		6 min	52.874 €	1 min
Falscher ausgewählter Zeugnisgrund nicht bemerkt					5.000 €			
Zeugnissassistent aufrufen und Bearbeitung starten	30 min	249.600 €	60 min	499.200 €		61 min	509.184 €	60 min
Falsches Datum eingegeben					334 €			
Datenverlust aufgrund einer zu frühen Speicherung					10.982 €			
Falscher Textbaustein ausgewählt					22 €			
Rücksendung an Führungskraft (1)	1 min	8.320 €	1 min	8.320 €		1 min	9.550 €	1 min
Prüfung des Zeugnisentwurfs	10 min	83.200 €	10 min	83.200 €		11 min	88.275 €	10 min
zu langer Zeitraum in Anspruch genommen					12.480 €			
Zeugnisfertigstellung	10 min	83.200 €	30 min	249.600 €		32 min	264.826 €	30 min
Falscher Barcode vergeben					62 €			
zweite Unterschrift und Aushändigung	15 min	124.800 €	15 min	124.800 €		17 min	137.342 €	15 min
Summe	132 min	1.098.240 €	242 min	2.013.440 €	145.436 €	259 min	2.158.876 €	242 min

Die drei Top-Fehler der Tätigkeit des Business Partners sind:

- Zeugnis nicht versendet aufgrund einer fehlenden Anlage
(Tabelle 6-3; Fehlerkosten 24.960 €)
- Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt
(Tabelle 6-3; Fehlerkosten 19.760 €)
- Interne Abkürzungen im Text verwendet
(Tabelle 6-3; Fehlerkosten 18.720 €)

Diese drei Fehler verursachen zusammen Verschwendungskosten in Höhe von 63.440 €, was 44 % der Gesamtverluste entspricht.

Im Nachfolgenden werden die drei Fehler nochmals ausführlich betrachtet.

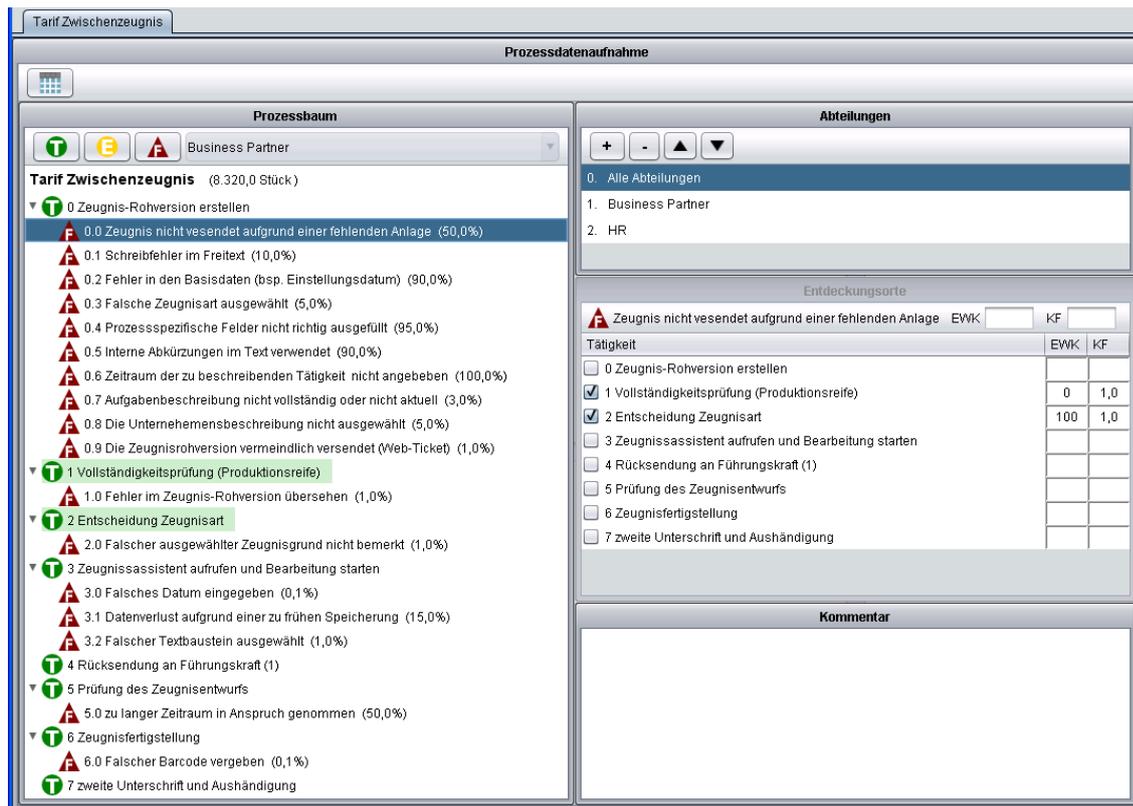


Abbildung 6-8: Zeugnis nicht versendet aufgrund einer fehlenden Anlage

In 50 % der Fälle wird eine Zeugnis Rohversion vom Business Partner nicht versendet, weil eine Anlage fehlt. Dieser Fehler wird erst in der Tätigkeit „Entscheidung Zeugnisart“ zu 100 % entdeckt. Wie sich herausstellte, ist die Vollständigkeitsprüfung keine Prüfung im eigentlichen Sinne. Hier wird nur der Auftrag intern eingesteuert (vgl. Abbildung 6-8).

Wird der Fehler entdeckt, müssen diese beiden Schritte nochmals zu 100 % durchlaufen werden. Die hohen Fehlerkosten entstehen durch das häufige Fehlertreten.

Ähnlich verhält es sich bei dem Fehler „Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt“. Dieser tritt zu 95 % auf, also fast immer. In Abbildung 6-9 ist erkennbar, dass nach der Entdeckung in der Tätigkeit „Entscheidung Zeugnisart“ ebenfalls wieder die Vollständigkeitsprüfung mit 0,2 fachen Aufwand und dann mit dem 1,5 fachen Aufwand die Entscheidung über die Zeugnisart durchgeführt werden muss. Daraus ergeben sich Fehlerkosten von 19.760 €.

6 Validierung der Methode in Industrieprojekten

The screenshot shows the 'Prozessdatenaufnahme' interface. On the left, the 'Prozessbaum' (Process Tree) lists errors for 'Tarif Zwischenzugnis' (8,320,0 Stück). Error 0.4 is highlighted: 'Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt (95,0%)'. On the right, the 'Abteilungen' (Departments) list shows 'Business Partner' and 'HR'. Below, the 'Entdeckungsorte' (Discovery Locations) table shows the error 'Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt' with a value of 100. The 'Tätigkeit' (Activity) table shows that '1 Vollständigkeitsprüfung (Produktionsreife)' and '2 Entscheidung Zeugnisart' are checked, with values 0, 0,2 and 100, 1,5 respectively.

Abbildung 6-9: Prozessspezifische Felder nicht richtig ausgefüllt

Denselben Korrekturverlauf hat der Fehler „Interne Abkürzungen im Text verwendet“, allerdings tritt dieser etwas seltener auf, aber dennoch zu 90 %. Deshalb ergeben sich hier die geringeren Fehlerkosten in Höhe von 18.720 €. Dieser Fehler ist in nachfolgender Abbildung 6-10 dargestellt.

The screenshot shows the 'Prozessdatenaufnahme' interface. On the left, the 'Prozessbaum' (Process Tree) lists errors for 'Tarif Zwischenzugnis' (8,320,0 Stück). Error 0.5 is highlighted: 'Interne Abkürzungen im Text verwendet (90,0%)'. On the right, the 'Abteilungen' (Departments) list shows 'Business Partner' and 'HR'. Below, the 'Entdeckungsorte' (Discovery Locations) table shows the error 'Interne Abkürzungen im Text verwendet' with a value of 100. The 'Tätigkeit' (Activity) table shows that '1 Vollständigkeitsprüfung (Produktionsreife)' and '2 Entscheidung Zeugnisart' are checked, with values 0, 0,2 and 100, 1,5 respectively.

Abbildung 6-10: Interne Abkürzungen im Text verwendet

Insgesamt wurden im Zeitraum von September 2009 bis Oktober 2009 fünf Prozesse analysiert. Am 2. Dezember 2009 wurden die gesamten Ergebnisse dem Management-Board in Köln vorgestellt. Aufgrund der Analyseergebnisse wurden verschiedene Verbesserungsprojekte angestoßen und auch umgesetzt. In Abbildung 6-11 ist ein Auszug aus der Präsentation dargestellt.

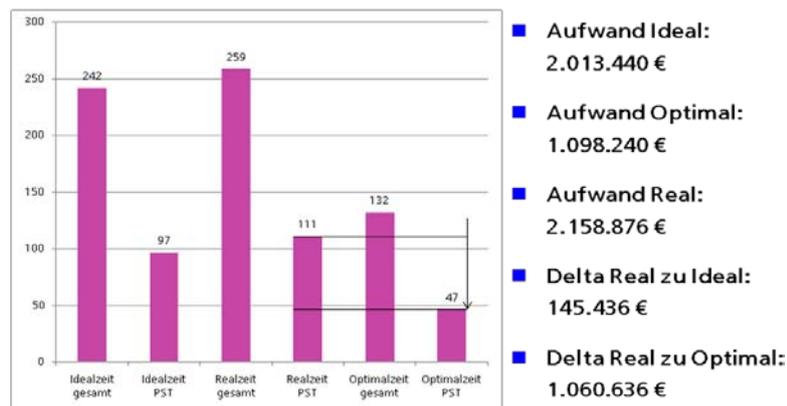


Abbildung 6-11: Auszug aus Abschlusspräsentation vom 2.12.2009 – Tarif Zwischenzeugnis

6.3.2 Durchgeführte Änderungen auf Grund der Analyseergebnisse

Speziell in dem hier vorgestellten Prozess wurden grundlegende Veränderungen eingeführt. Die Abteilung bekam mehr Mitarbeiter zur Verfügung gestellt. Diese konnten mit den Führungskräften gezielte Interviews für die Erstellung der Zeugnis-Rohversion durchführen. Dadurch konnte die Tätigkeitszeit und auch die Fehlerrate deutlich gesenkt werden.

Über den gesamten Prozess (Business Partner und HR-Abteilungen) konnte die reine Tätigkeitsdauer von der Real-Zeit von 259 Minuten auf die Ideal-Zeit von 242 Minuten gesenkt werden. Dies ist durch das Eliminieren der potenziellen Fehler beziehungsweise durch eine bessere und frühere Entdeckung möglich.

Das Erreichen der Optimal-Zeit von 132 Minuten würde eine Verbesserung von fast 50 % bedeuten.

6.3.3 Nutzen aus Sicht der Anwender

Der Methodennutzen ist in diesem Kapitel anhand der Erfahrungen aus der Moderatorenausbildung dargestellt. 22 Mitarbeiter des Auftraggebers wurden im Frühjahr und Sommer 2010 in zwei Gruppen als PE² Moderatoren ausgebildet. Die Ausbildung gliederte sich in drei Phasen.

In der ersten Phase wurden den Teilnehmern die Grundlagen und die Bedienung der PE² Methode inklusive Softwarebedienung vermittelt.

In der zweiten Phase durften die Teilnehmer in Teams zu je drei Moderatoren eigenständig Unternehmensprozesse analysieren.

In der abschließenden dritten Phase wurden die Analyseergebnisse vorgestellt und diskutiert. In diesem Rahmen bestand auch die Gelegenheit, über die Erfahrungen mit der PE² Methode zu sprechen und die positiven und negativen Aspekte darzustellen.

Zu Beginn der Phase drei wurden die 22 Moderatoren nach ihren Erfahrungen mit der PE² Methode befragt. Die sieben Fragen lauteten wie folgt.

1. Konnte die PE² Methode den Interviewpartnern (Mitarbeitern) schnell erklärt werden?
2. Hatten die Interviewpartner keine Sorgen oder Ängste wegen der Befragung?
3. Wurde die Fragetechnik für den Moderator schnell zur Routine?
4. War die Software leicht verständlich?
5. War die Software einfach zu bedienen?
6. Spiegelten die Analyseergebnisse die Prozessleistung wider?
7. Enthielten die Analyseergebnisse wichtige Informationen für das Management?

Die Auswertungen zu den einzelnen Fragen sind im Folgenden aufgeführt.

KONNTE DIE PE² METHODE DEN INTERVIEWPARTNERN (MITARBEITERN) SCHNELL ERKLÄRT WERDEN?

Um die PE² Analyse durchführen zu können, muss die Methode und das Ziel der Befragung den Interviewpartnern im Vorfeld erklärt werden. Nur wenn die Mitarbeiter die Vorgehensweise verstanden haben, können sie auch die erforderlichen Antworten auf die Fragen geben. Um eine einfache und schlanke Methode zur Anwendung zu bringen, sollte der Erklärungsaufwand minimal sein. Die Methode muss schnell vermittelbar sein.

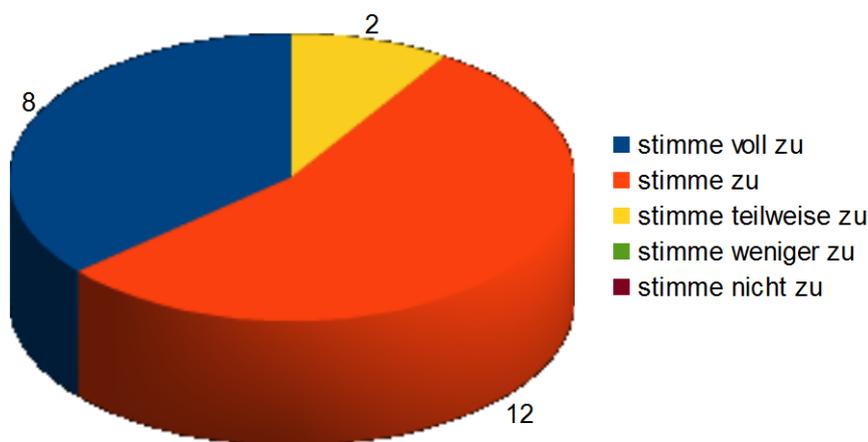


Abbildung 6-12: Konnte die PE² Methode den Interviewpartnern (Mitarbeitern) schnell erklärt werden?

Acht Moderatoren stimmen dieser Aussage voll zu, zwölf stimmen zu und nur zwei Stimmen teilweise zu. Mit diesem Ergebnis kann davon ausgegangen werden, dass die Methode schnell erklärbar ist (vgl. Abbildung 6-12).

HATTEN DIE INTERVIEWPARTNER KEINE SORGEN ODER ÄNGSTE WEGEN DER BEFRAGUNG?

Diese Frage ist sehr wichtig für den Erfolg der Methode. Wenn die Interviewpartner Angst vor der Befragung oder deren Ergebnissen haben, besteht die Gefahr, dass sie die Aussagen verweigern oder diese bewusst zu ihren Gunsten manipulieren. Wenn eine Analyse darauf abzielt, die Tätigkeitszeiten, Fehlerhäufigkeiten und Verschwendungskosten zu bewerten, kann das sehr schnell zu Blockadehaltungen führen, da die Mitarbeiter Angst um ihren Arbeitsplatz bekommen könnten.

Deshalb die Frage nach: „keinen Sorgen oder Ängsten wegen der Befragung“.

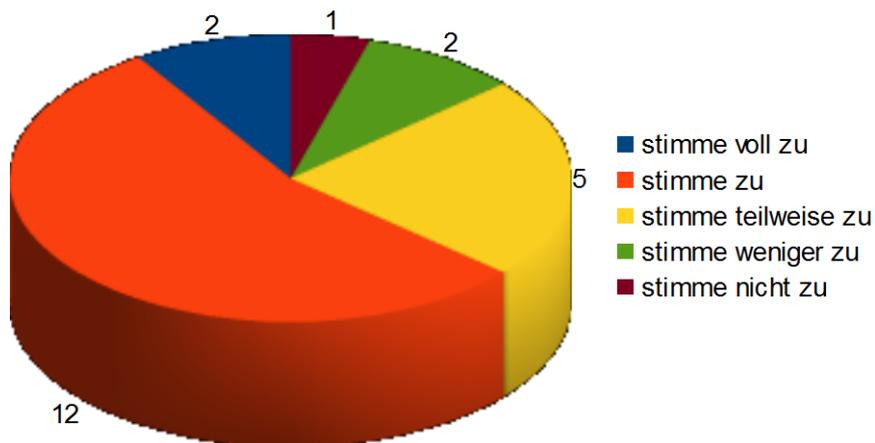


Abbildung 6-13: Hatten die Interviewpartner Sorgen oder Ängste wegen der Befragung?

Zwei Moderatoren sehen hierin gar keine Bedenken (stimmen voll zu), zwölf stimmen zu, dass es keine Sorgen oder Ängste gibt. Fünf Moderatoren stimmen der Aussage teilweise zu, zwei weniger und ein Moderator stimmt der Aussage gar nicht zu (vgl. Abbildung 6-13).

Genau diese Problematik ist ein kritischer Punkt bei der Methode PE². Mit 14 positiven Stimmen und fünf teilweisen Zustimmungen sind die Bedenken der Moderatoren grundsätzlich gering.

Drei Moderatoren erlebten dennoch Sorgen und Ängste bei den Interviewpartnern. Die Interviews konnten trotzdem mit einem plausiblen Ergebnis und guten Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden. Das lag vor allem daran, dass die Moderatoren den Bedenken der Interviewpartner begegnet sind und diese zumindest teilweise ausräumen konnten.

Aus diesem Grund ist die fundierte Moderatorenausbildung auch so wichtig für den Erfolg der Methode. Nur wenn es dem Moderator gelingt, die Interviewpartner zu überzeugen, dass die Analyse dem Unternehmen hilft, besser zu werden, und damit auch den Mitarbeitern, wird es in den Interviews auch zu belastbaren Aussagen kommen.

WURDE DIE FRAGETECHNIK FÜR DEN MODERATOR SCHNELL ZUR ROUTINE?

Für eine reibungslose Analyse muss der Moderator die spezielle Fragetechnik beherrschen. Die Abfolge der Fragen muss für ihn zur Routine werden, damit er sich voll

und ganz auf die Interviewpartner konzentrieren kann. Je einfacher und logischer die Befragung aufgebaut ist, desto leichter ist auch die Umsetzung im Interview.

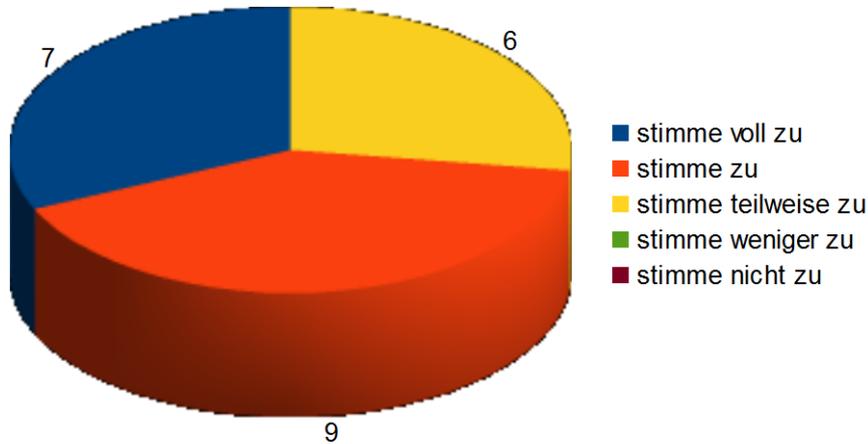


Abbildung 6-14: Wurde die Fragetechnik für den Moderator schnell zur Routine?

Aus den Antworten wird deutlich, dass die 22 Moderatoren die Befragungsroutine sehr schnell gelernt haben. Sieben volle Zustimmungen, neun Zustimmungen und sechs teilweise Zustimmungen, das ist eine eindeutig positive Bewertung (vgl. Abbildung 6-14).

WAR DIE SOFTWARE LEICHT VERSTÄNDLICH?

Die Software unterstützt die Befragung maßgeblich. Ist diese nicht leicht verständlich und sind die logischen Verknüpfungen nicht nachvollziehbar, wird das Arbeiten damit erschwert. Aus diesem Grund ist es wichtig zu erfahren, wie verständlich der Umgang mit der Software für die Moderatoren war.

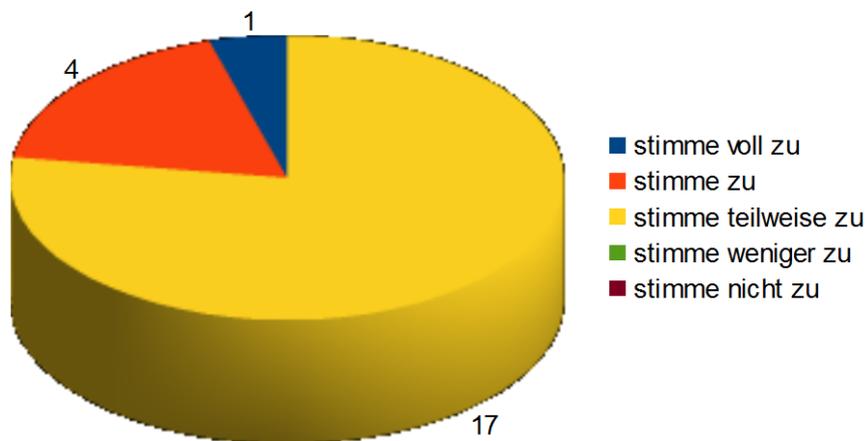


Abbildung 6-15: War die Software leicht verständlich?

Erneut gibt es eine überwiegend positive Rückmeldung. Ein Moderator stimmt dem voll zu, vier stimmen zu und 17 Moderatoren stimmen dem teilweise zu. Vor dem Hintergrund, dass die Moderatorenteams in der Schulungsphase zwei nur eine Prozessanalyse durchgeführt haben, ist das ein sehr gutes Ergebnis (vgl. Abbildung 6-15).

WAR DIE SOFTWARE EINFACH ZU BEDIENEN?

Zusätzlich zum leichten Verständnis muss die Software auch einfach und intuitiv bedienbar sein. Ähnlich wie bei der Befragungsroutine ist die Software nur ein Werkzeug, das die Prozessleistungsanalyse erleichtern soll. Der Moderator muss daher die Software mit einem minimalen gedanklichen Aufwand bedienen können.

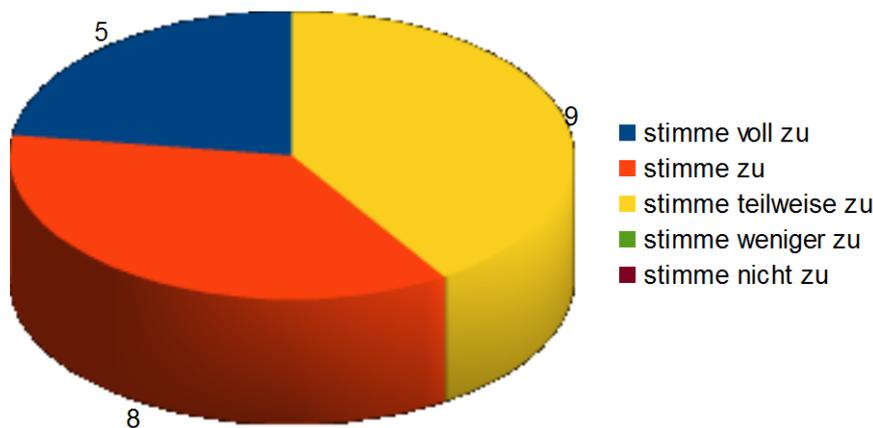


Abbildung 6-16: War die Software einfach zu bedienen?

Auch hier sind durchweg positive Rückmeldungen gekommen. Fünf Moderatoren stimmen der Aussage voll zu, acht stimmen zu und neun sind der Meinung, dass die Software nur teilweise einfach zu bedienen ist (vgl. Abbildung 6-16).

Vor dem Hintergrund, dass verschiedene Menschen auch unterschiedlich in der Softwareanwendung begabt sind, ist das ein sehr gutes Ergebnis. Weiter muss beachtet werden, dass die Software nach dem Sommer 2010 nochmals deutlich verbessert wurde. Eine aktuelle Befragung würde daher vermutlich deutlich besser ausfallen.

SPIEGELTEN DIE ANALYSEERGEBNISSE DIE PROZESSLEISTUNG WIDER?

Da die Methode zur Messung der Prozessleistung entwickelt wurde, sollte sie auch in der Lage sein, die Prozessleistung zu analysieren und darzustellen.

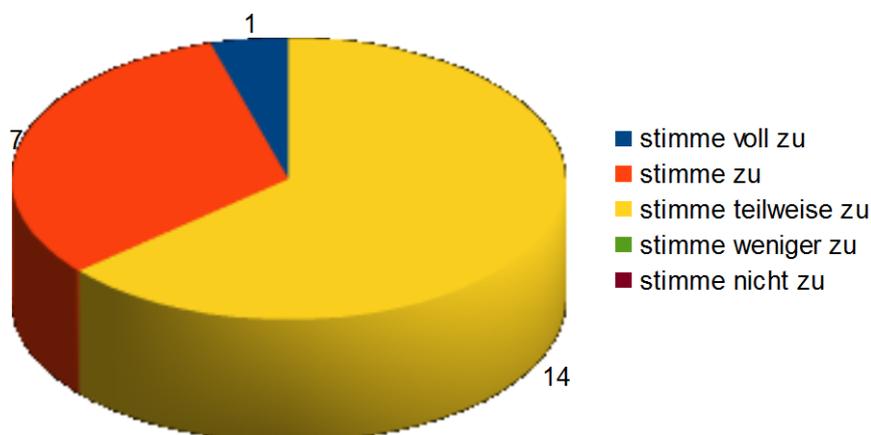


Abbildung 6-17: Spiegelten die Analyseergebnisse die Prozessleistung wider?

Auch in dieser Bewertung gibt es keine negativen Aussagen. Allerdings sind nur ein Moderator (stimme voll zu) und sieben (stimme zu) der Meinung, dass die Prozessleistung wiedergegeben wird. 14 Moderatoren stimmen der Aussage nur teilweise zu (vgl. Abbildung 6-17).

Daraus könnte abgeleitet werden, dass die Prozessleistung hinsichtlich Zeit, Qualität und Kosten nicht 100 %ig dargestellt werden kann. Auf den ersten Blick kann dieser Eindruck entstehen. Allerdings muss bedacht werden, dass die Methode sehr viele Aussagen zur Prozessleistung gibt. Die unterschiedlichen Zeiten (Real, Ideal, Optimal und die Durchlaufzeit), die Fehlerhäufigkeiten und Korrekturwege sowie die Kosten für die Fehlerkorrektur sind alles Aussagen zur Prozessleistungsfähigkeit.

Auch diese Frage würde vermutlich besser bewertet werden, wenn die Moderatoren bereits mehr Erfahrung mit der PE² Methode gemacht hätten.

ENTHIELTEN DIE ANALYSEERGEBNISSE WICHTIGE INFORMATIONEN FÜR DAS MANAGEMENT?

Neben der Prozessleistungsmessung soll die Methode auch Analyseergebnisse zu dem aktuellen Prozesszustand liefern und gleichfalls mögliche Ansätze für Verbesserungen

liefern. Mit diesen Informationen soll das Management in der Lage sein, die richtigen Entscheidungen für die Prozessverbesserungen zu treffen.

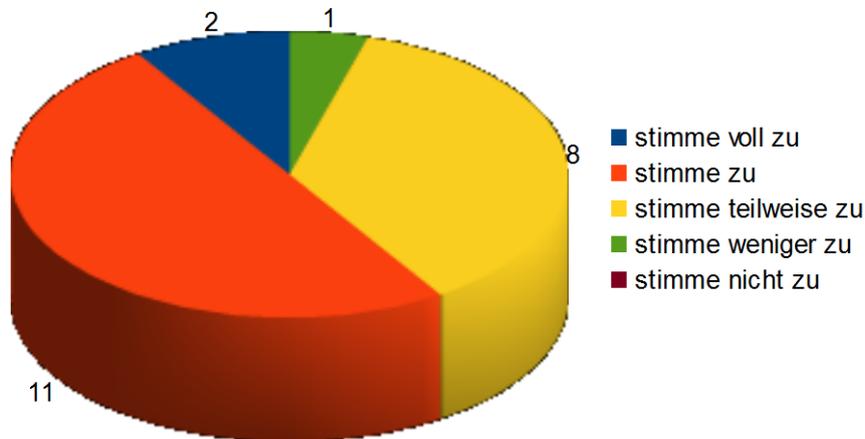


Abbildung 6-18: Enthielten die Analyseergebnisse wichtige Informationen für das Management?

Bei den Antworten überwiegen erneut die positiven Erfahrungen der Moderatoren. Zwei volle Zustimmungen, elf Zustimmungen und acht teilweise Zustimmungen stehen gegen eine geringere Zustimmung. Somit kann davon ausgegangen werden, dass die Prozessanalyse wichtige Informationen für das Management hervorbringt (vgl. Abbildung 6-18).

6.4 Resümee der Methodenvvalidierung

Zusammenfassend ergibt die Analyse der Befragungsergebnisse der 22 Moderatoren folgende Kernaussagen:

- Die Methode kann den Interviewpartnern schnell vermittelt werden!
- Die Interviewpartner haben wenig Sorgen oder Ängste bei der Befragung!
- Die Fragetechnik wird schnell zur Routine!
- Die Software ist leicht verständlich!
- Die Software ist einfach zu bedienen!
- Die Analyseergebnisse spiegeln im Wesentlichen die Prozessleistung wider!
- Die Analyseergebnisse enthalten wichtige Informationen für das Management!

Die Bewertung der Moderatoren lässt den Schluss zu, dass die Anforderungen an die Methode und die unterstützende Software gut erfüllt sind.

Rückblickend auf die bisher durchgeführten PE² Analysen zeigt sich, dass die erzielten Ergebnisse den Kunden einen hohen Nutzen bringen. Sei es durch das Aufdecken von unbekanntem Schwachstellen oder eine fundierte Bestätigung eines vorhandenen „Bauchgefühls“. Gemessen an der Häufigkeit der Folgebeauftragungen und der Kaufbereitschaft bei dem Erwerb der PE² Softwarelizenzen findet die Methode eine hohe Akzeptanz bei Kunden. Vermutlich liegt dies zum einen an der monetären Bewertung der Verschwendungskosten, zum anderen sicherlich an der leichten und nachvollziehbaren Anwendung der Methode. Zusätzlich trägt die Software dazu bei, dass die Projektrückmeldungen durchweg positiv ausgefallen sind.

6.5 Aktueller Entwicklungsstand der Methode

Die hier vorgestellte neue Methode zur Prozessleistungsmessung wurde im Sommer 2011 beim Deutschen Patent- und Markenamt als Wortmarke angemeldet. Seit dem 5. Oktober 2011 wird die Methode dort unter dem Namen PE² (Prozesseffizienz- und Effektivitätsmessung) als Wortmarke geführt. [DPMA 2011]

PE² wurde schon in vielen Seminaren des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA vorgestellt und ist bereits bei vielen namhaften Unternehmen integraler Bestandteil der Prozessverbesserung.

7 Kritische Betrachtung der Ergebnisse

Die neue Methode zur Prozessleistungsmessung ist seit 2008 in Industrieprojekten im Einsatz. Seit 2009 kann die Prozessanalyse mit Softwareunterstützung durchgeführt werden. Mit jeder einzelnen Analyse konnten neue Erkenntnisse gewonnen werden, und die Methode wurde so auf den heute aktuellen Stand hin entwickelt.

7.1 Kritische Betrachtung der Datenerhebung

„Die Ergebnisse sind auf die dritte Nachkommastelle genau, aber um den Faktor 1000 daneben“

[BÜNTING 2011, IN BEZUG AUF DIE PROZESSKOSTENRECHNUNG]

Neben dem Ziel der Prozessleistungsmessung stand bei der Methodenentwicklung die Schnelligkeit in der Anwendung an erster Stelle. Dementsprechend muss es eventuell Abstriche bei der Genauigkeit der Interviewaussagen geben, da die Angaben der Interviewpartner immer nur Durchschnittswerte aus dem persönlichen Erfahrungsschatz sein können.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass diese Angaben auf Erfahrungsbasis für eine Prozessleistungsmessung ausreichen, da sie den durchschnittlich erlebten Arbeitsalltag widerspiegeln. Das zeigt sich auch in den Rückmeldungen der Mitarbeiter und Führungskräfte im Rahmen der Ergebnispräsentationen.

Dabei ist es für die abschließende Analyseauswertung und die Festlegung der Verbesserungsmaßnahmen nicht „spielentscheidend“, ob die Verschwendungskosten eines Fehlers bei 1.500 € oder 1.600 € liegen. Wichtig für die spätere Bewertung der Analyseergebnisse ist die Kategorie, in der der Fehler liegt. Sind es 100 €, 1.000 € oder mehr als 10.000 €? Dementsprechend können die Verantwortlichen entscheiden, an welche Stelle im Prozess die wirkungsvollsten Verbesserungsmaßnahmen angesetzt werden können.

Natürlich spielt in diesem Falle immer der Faktor „Mensch“ eine sehr große Rolle. Analog zu den Methoden FMEA, Wertstromdesign oder der FPM muss sich der Moderator auf die Angaben der Interviewpartner verlassen (vgl. Kapitel 4.2).

Da diese Methoden schon sehr lange erfolgreich eingesetzt werden, sollte es auch für die hier vorgestellte neue Methode möglich sein, trotz dieser Unzulänglichkeit veritable Analyseergebnisse zu liefern.

In dem Fall, dass die Angaben der Interviewpartner offensichtlich nicht der Arbeitsrealität entsprechen, haben die Führungskräfte weitere Möglichkeiten. Zum Beispiel könnten Fehlerberichte ausgewertet oder Ergebnisse aus zurückliegenden Prozessaudits herangezogen werden. Weiter könnten die Mitarbeiter bei ihren Tätigkeiten begleitet werden. Dadurch könnten die Zeiten genau aufgenommen und dokumentiert werden. Dementsprechend könnten dann die Analyseergebnisse überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

Diese Maßnahmen würden sicherlich dazu führen, dass der Analyseaufwand deutlich steigt. Die Befragung der Moderatoren zeigt, dass die hier vorgestellte Methode trotz dieser kritischen Unschärfe vertrauenswürdige Analyseergebnisse zu Prozessleistung hervorbringt (vgl. Kapitel 6.3.3).

7.2 Kritische Betrachtung der Fehlerkostenberechnung

Eine weitere Unschärfe entsteht bei der Verknüpfung und Berechnung der Korrekturwege. Angenommen, für eine Tätigkeit benötigt ein Mitarbeiter die Ideal-Zeit von 10 Minuten, bei der Ausführung dieser Tätigkeit wird aber ein Fehler entdeckt. Im Rahmen der Analyse zu entscheiden, ob dieser Fehler gleich zu Beginn der Tätigkeit oder mitten drin oder am Ende entdeckt wird, würde die Methode beziehungsweise den Moderator sehr stark fordern, vielleicht sogar überfordern.

Um dieser Problematik zu begegnen, wird für die Berechnung der Verschwendungskosten die komplette Ideal-Zeit der entdeckenden Tätigkeit als Berechnungsgrundlage verwendet. Im Arbeitsalltag würde das bedeuten, dass der Mitarbeiter seine Tätigkeit erledigt und erst am Ende entdeckt, dass ein Fehler aus einem vorgelagerten Prozessschritt vorliegt. In der Praxis kann diese Annahme verteidigt werden, da bei einer Fehlerentdeckung häufig schon mehr Zeit vergeht, als

wenn der Mitarbeiter seine Tätigkeit ohne Fehler in der Ideal-Zeit hätte durchführen können.

Als Näherungswert ist dieser Ansatz für die Prozessleistungsanalyse ausreichend. Die Fehlerkosten und damit die Prozessleistungsverschwendung werden auf Basis der Ideal-Zeit und der Korrekturfaktoren in den einzelnen korrektiven Tätigkeiten berechnet.

In der Prozessanalyse wird grundsätzlich jede Arbeitsminute mit einem Euro verrechnet. Dieser Näherungswert ergab sich aus den ersten Prozessanalysen. Der damalige Auftraggeber nannte konkrete Zahlen von ca. 1,32 €/Minute in der Administration (Ingenieurstätigkeiten) und ca. 0,48 €/Minute in der Produktion.

Durch diese einheitliche Berechnung von 1 €/Min werden alle Mitarbeiter gleich behandelt. Dies erleichtert die Präsentation, da somit der Betriebsfrieden gewahrt bleibt. Und das ist sicherlich auch ein Garant für die Akzeptanz der Methode.

Es spiegelt aber nicht die tatsächliche Situation im Unternehmen wider. Aus diesem Grund könnten auch die exakten Tätigkeitskosten zu jeder Tätigkeit in die Software eingegeben werden. Dabei kann der Analyst frei wählen, ob er die Lohn- und Gehaltskosten nimmt oder darauf noch bekannte Gemeinkosten verrechnet. Auf jeden Fall muss er dafür Sorge tragen, dass er bei allen Tätigkeiten dieselbe Kostenrechnung anwendet. Ansonsten wären die Verschwendungsaufwände durch Fehlerkorrekturen nicht vergleichbar.

7.3 Kritische Betrachtung der Trefferrate

Die Trefferrate wird nicht in Berechnung der Prozessleistung einbezogen. Sie liefert trotzdem wichtige Hinweise zu der Prozessleistung.

Zum einen bestimmt die Trefferrate die Effizienz der Tätigkeit. Wenn die Trefferrate gering ist, ist auch die Effizienz der Tätigkeit gering, da es zwangsläufig zu häufigen Störungen oder Rückfragen kommt. Oder es müssen aufwändig Informationen beschafft werden. Dies alles sind Gründe dafür, dass die Mitarbeiter nicht der eigentlich wertschöpfenden Tätigkeit nachgehen können.

Wenn im Rahmen einer Tätigkeit Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdeckt werden, kann diese nicht eine Trefferrate von 100 % aufweisen. Für den Moderator

bietet das nochmals die Möglichkeit einer Plausibilitätsüberprüfung bei den Interviews. Das ist die zweite wichtige Information, die die Trefferrate zur Prozessanalyse beiträgt.

In der Regel können die Interviewpartner auch die Gründe für eine geringe Trefferrate nennen. Meist kennen sie auch schon geeignete Verbesserungsmaßnahmen zur Fehlerabstellung. Aus diesen Gründen wird die Trefferrate bei der Prozessanalyse abgefragt, aber nicht in der Berechnung der Prozessleistung verwendet.

7.4 Kritische Betrachtung bei Stückzahlenänderungen über den Prozessverlauf

Bei der Prozessanalyse kann es vorkommen, dass sich die Anzahl der Arbeitspakete über den Prozessverlauf ändert. Dies kann beispielsweise durch das Ablehnen von Anfragen oder das Verwerfen von Konstruktionsentwürfen hervorgerufen werden.

Um eine schnelle Prozessanalyse durchführen zu können, wird die Anzahl der Arbeitspakete nicht separat bei jeder Tätigkeit eingegeben, sondern einmalig bei der Anlage der Prozessanalyse. Mit diesem Vorteil in der Effizienz entsteht der Nachteil, dass bei Stückzahländerungen eine Prozessvariante angelegt werden müsste.

Dieser Umstand hat keinen Einfluss auf die Prozessleistungsberechnung. Es könnte ein Nachteil bei der einfachen Softwarebedienung sein, wenn es zu häufigeren Stückzahlveränderungen kommt.

7.5 Kritische Betrachtung der Analyseergebnisse

Eine Prozessleistungsanalyse und die anschließende Auswertung bieten die Möglichkeit der Prozessverbesserung, indem die

- Effektivität verbessert wird – weniger Fehler machen!
- Effizienz gesteigert wird – schneller werden!
- Verschwendung verringert wird – Fehlerkosten senken!

In den Präsentationen schauen viele Manager leider nur auf die Kosten. Die Kosten sinken, wenn weniger Fehler gemacht werden oder wenn pro Zeiteinheit mehr Arbeitspakete bearbeitet werden können. Speziell in der Administration bleiben die Kosten aber nahezu gleich, wenn die Mitarbeiteranzahl konstant bleibt. Im

Umkehrschluss bedeutet das, es können nur Kosten eingespart werden, wenn die Mitarbeiterzahl reduziert wird.

Aus diesem Grund besteht häufig die Angst bei den Mitarbeitern, dass die Prozessanalyse letztendlich zur Mitarbeiterreduktion führen könnte. Diese Angst ist nicht unbegründet, obwohl bis heute keine Analyse zum Mitarbeiterabbau geführt hat.

Dass sich die Interviewpartner bei den Befragungen zu diesem Aspekt Gedanken machen, zeigt auch die Rückmeldung der Moderatorenbefragung. Von 22 befragten Moderatoren sind 14 der Meinung, dass die Interviewpartner keine Sorgen oder Ängste wegen der Befragung haben. Die restlichen Äußerungen der befragten Moderatoren liegen zwischen teilweiser Zustimmung und keiner Zustimmung (vgl. Kapitel 6.3.3).

Wenn diese Ängste bei den Mitarbeitern nicht ausgeräumt werden, wird die Analyse keine validen Ergebnisse liefern können. Solange die Interviewpartner dem Moderator und der Methode vertrauen, werden sie auch ehrliche Daten nennen. Es hat sich gezeigt, dass die Befragung mittels Beamerprojektion sehr vertrauensbildend ist. So können die Interviewpartner sehen, was der Moderator in die Software eingibt. Der Interviewpartner gestaltet so mit und kann bei Bedarf seine Aussagen revidieren.

Diese Vorgehensweise ähnelt stark einer FMEA-Moderation. Auch hier sieht der Mitarbeiter in der Regel, welche Werte der Moderator in die FMEA-Software eingibt und kann bei Bedarf korrigieren.

Grundsätzlich darf bei dieser sehr kritischen Betrachtung nicht vergessen werden, dass eine Verbesserung der Prozessleistung unter den hier vorgestellten Gesichtspunkten auch ohne Mitarbeiterabbau zur Steigerung der Prozesskundenzufriedenheit führt. Darüber hinaus steigt auch die Mitarbeiterzufriedenheit, da diese bei ihren Tätigkeiten weniger gestört werden und auch der Mitarbeiter selbst weniger Fehler macht.

8 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit ist die Entwicklung einer neuen Methode zur Prozessleistungsmessung in der Administration beschrieben. Der Methodename ist unter PE², Prozesseffizienz und –effektivitätsmessung, beim Deutschen Patent- und Markenamt registriert. [DPMA 2011] PE² wird bereits bei namhaften Unternehmen zur Prozessleistungsmessung eingesetzt.

8.1 Zusammenfassung

Prozesseigentümer tragen eine wesentliche Verantwortung dafür, dass die Leistungsfähigkeit ihrer Prozesse zum gesamten Unternehmenserfolg beiträgt. Sind alle Abläufe im Unternehmen auf höchstem Niveau organisiert und aufeinander abgestimmt, kann die Wertschöpfung im Unternehmen maximiert werden. Eine maximale Wertschöpfung steigert die Profitabilität eines Unternehmens und ist damit ein wesentlicher Baustein für den dauerhaften Markterfolg.

Daraus leitet sich für die Prozessverantwortlichen die Aufgabe ab, die Prozessleistungsfähigkeit zu bestimmen. Mit einer fundierten Prozessleistungsanalyse kann den Führungskräften aufgezeigt werden, wo die größten Prozessverschwendungen liegen und welches Verbesserungspotenzial in den Abläufen steckt. Daraus können dann geeignete Rationalisierungsmaßnahmen abgeleitet werden.

Die Rationalisierung in den Produktionsbereichen liegt im Allgemeinen auf einem sehr hohen Niveau. Demgegenüber hinken die Prozessoptimierungsanstrengungen in den administrativen Unternehmensbereichen deutlich hinterher. Und das, obwohl die Anzahl der Erwerbstätigen und damit verbunden die Bruttowertschöpfung in der Administration kontinuierlich steigt. Diese Entwicklung führt dazu, dass das Rationalisierungspotenzial in der Administration extrem hoch ist und bis heute von den Führungskräften kaum genutzt wurde.

Eine Ursache dafür ist, dass die Prozessleistungsanalyse in der Produktion über eine Vielzahl von bekannten und bewährten Methoden durchgeführt werden kann. Für die Prozessleistungsmessung in der Administration steht heute noch keine praktikable Methode zur Verfügung.

Die Aufgabe dieser Arbeit war, eine praktikable Methode zur Prozessleistungsanalyse speziell für administrative Prozesse zu entwickeln. Das Ziel dabei war, die Prozessleistung hinsichtlich Effizienz und Effektivität monetär bewertbar darzustellen. Die Prozessanalyse sollte auf einfache Weise mittels einer unterstützenden Software durchgeführt werden können.

Dazu wurden zu Beginn der Arbeit alle relevanten Grundlagen und Begriffe, die mit der Prozessleistungsmessung in der Administration in Zusammenhang stehen, beschrieben. Dazu gehören im Besonderen die Ausführungen zu Effizienz, Effektivität und Qualitätskosten.

Bei der Recherche zum Stand der Technik wurden bekannte und bewährte Methoden zur Prozessleistungsmessung betrachtet. Die Auswahl basierte auf einer intensiven Literaturrecherche. Die präsentierten Methoden wurden kurz beschrieben. Weiter wurde ihre Eignung zur Prozessleistungsmessung untersucht und bewertet. Im Abschluss dieser Recherche wurden alle 13 Methoden in einer Tabelle zusammenfassend dargestellt. Anhand der dortigen Bewertung wurde abgeleitet, welche Methoden durch eine geschickte Kombination die Möglichkeit bieten, eine neue Methode zur Prozessleistungsmessung zu entwickeln.

Abgeleitet aus der Aufgabenstellung wurde anschließend gezeigt, wie die Anforderungen an die neue Methode zur Prozessleistungsmessung in der Administration umgesetzt wurden. Diese lagen im Schwerpunkt in den Anforderungen zur Analysefähigkeit hinsichtlich Prozesseffizienz und -effektivität und den Möglichkeiten der monetären Ausweisung der Analyseergebnisse.

Weiter wurde gezeigt, welche besonderen Anforderungen im Bereich der Administration vorliegen und wie eine einfache und nachhaltige Prozessverbesserung mittels Softwareunterstützung erreicht werden kann.

Das Kernstück der neuen Methode ist die Möglichkeit, den Korrekturweg eines Fehlers im Prozessverlauf zu verknüpfen und dadurch den Korrekturaufwand zu definieren. Dazu werden für alle Prozesstätigkeiten die Tätigkeitsdauer von den Mitarbeitern erfragt und in der Software dokumentiert. Die Befragung erfolgt durch Mitarbeiterinterviews. Der monetäre Wert einer Tätigkeitseinheit bezogen auf die Tätigkeitsdauer wird ebenfalls in die Software aufgenommen.

Im Rahmen einer Tätigkeit kann es zu Fehlern kommen. Die entsprechende Fehlerauftretenshäufigkeit wird in die Software eingegeben. Für jeden Fehler wird durch die Interviews ermittelt, wo und mit welcher Entdeckungswahrscheinlichkeit der Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt wird. Die Distanz zwischen Fehlerentstehung und Fehlerentdeckung ist die Entdeckungsspanne. Pauschal ausgedrückt steigt die Prozessverschwendung proportional zur Größe der Entdeckungsspanne.

Um genauere Ergebnisse zu erreichen, ist es mit der neuen Methode möglich, den Korrekturweg für jeden einzelnen Fehler präzise zu bestimmen. Das wird erreicht, indem jede einzelne Korrekturtätigkeit innerhalb des Korrekturweges betrachtet wird. In die Software kann eingegeben werden, wie hoch der jeweilige Korrekturfaktor ist. Über den Korrekturfaktor, die Tätigkeitsdauer und den Wert je Tätigkeitseinheit kann die Software berechnen, wie hoch die Verschwendung des Fehlers über den Prozessverlauf ist. Das Ergebnis kann hinsichtlich Zeit oder Kosten dargestellt werden. Die Summe aller einzelnen Verschwendungen durch die Fehlerkorrekturen ist die gesamte Prozessverschwendung. Darüber hinaus kann auch gezeigt werden, auf welchen optimalen Prozessleistungszustand der Prozess verbessert werden kann.

Der Anwender sieht nach abgeschlossener Prozessanalyse einen idealisierten (fehlerfreien) Prozesszustand, einen möglichen optimierten (rationalisierten) Prozesszustand und den aktuellen realen (fehlerbehafteten) Prozesszustand. Alle Analyseergebnisse können auch monetär ausgewiesen werden. Daraus können Prioritäten vergeben werden, an welchen Stellen der Prozess am wirkungsvollsten verbessert werden kann.

Außerdem wurde gezeigt, wie die gestellten Anforderungen in die neue Methode implementiert wurden und wie die Durchführung der Prozessleistungsanalyse mit der neuen Methode erfolgte.

Weiter wurde Schritt für Schritt erklärt, wie die Anforderungen an die Software umgesetzt wurden. Dazu wurde eine einfache Prozessanalyse an einem Beispielprozess gezeigt. Dabei wurden alle Funktionen der Software erklärt. Ebenfalls gezeigt wurde, wie die Analyseergebnisse im Anschluss der Interviews präsentiert werden können.

Nachdem dargestellt wurde, wie die neue Methode aufgebaut ist, wurde die Validierung in der Industrie beschrieben. Dazu wurden aus zurückliegenden Projektarbeiten drei Beispielprozesse von namhaften Unternehmen ausgewählt und ausführlich beschrieben. Darüber hinaus wurde gezeigt, welche Prozessänderungen von den Auftraggebern nach erfolgter Analyse ergriffen wurden und wie der Nutzen der Analyse von den Auftraggebern bewertet wurde.

Ein Projektpartner hat bereits eigene Moderatoren in der Anwendung der Methode ausbilden lassen. Diese neuen Moderatoren wurden am Ende ihrer Ausbildung über die Eignung der Methode befragt. Die Befragungsergebnisse wurden ebenfalls in dieser Arbeit dargestellt.

Abschließend wurden die bisherigen Erfahrungen und Ergebnisse bei der Prozessleistungsmessung mit der neuen Methode kritisch hinterfragt. Dabei wurden die bestehenden Defizite aufgezeigt. Daraus können in einigen Fällen auch potenzielle Weiterentwicklungen abgeleitet werden. Diese sind im nachfolgenden Kapitel 8.2 abschließend beschrieben.

Trotz der bestehenden Verbesserungspotenziale ist der aktuelle Stand der neuen Methode zur Prozessleistungsmessung in einem ausgereiften Zustand.

8.2 Weiterführende Aufgabenstellungen

Mit jedem neuen Industrieprojekt steigt auch der Erfahrungsschatz im Umgang mit der neuen Methode. Zwischenzeitlich sind einige Ansätze bekannt, wie die Prozessanalyse weiter verbessert werden könnte. Bei jeder Änderung an der Analysemethode sollte jedoch kritisch betrachtet werden, ob sich daraus keine Nachteile in den Interviews ergeben. Ein Beispiel ist, dass durch eine Änderung im Ablauf der Befragung die Befragungsroutine zu langwierig oder zu kompliziert werden könnte. Jede Änderung muss im Verhältnis Aufwand zu Nutzen eine Verbesserung bringen.

Wie in Kapitel 7.2 dargestellt, könnte versucht werden, die Bestimmung des Fehlerentdeckungszeitpunktes genauer zu definieren. Dazu müsste der Moderator die Möglichkeit haben, bei der entdeckenden Tätigkeit anzugeben, ob die Fehlerentdeckung am Anfang, in der Mitte oder am Ende der Tätigkeit erfolgt. Die Umsetzbarkeit in der Software ist sicherlich zu bewerkstelligen. Fraglich ist, ob diese Analyseverfeinerung

eine signifikante Verbesserung der Analyseergebnisse liefert. Einen Versuch ist es in jedem Fall wert.

Über eine kleine Änderung an der Software könnten Stückzahländerungen über den Prozessverlauf betrachtet werden. Dies ist auch mit einem vertretbaren Aufwand im Rahmen der Prozessleistungsanalyse umsetzbar. Die Interviews würden nicht wesentlich länger dauern, wenn der Moderator bei einer Tätigkeit eventuelle Stückzahländerungen dokumentiert.

Eine weitere Verbesserung wäre es, wenn der Prozessbaum aus der Software im Rahmen eines individuellen Flow-Charts für den Anwender extrahiert werden könnte. Der Auftraggeber hätte dadurch eine weitere Visualisierungsmöglichkeit.

Um die Nachhaltigkeit der abgeleiteten Verbesserungsprojekte darstellen zu können, müsste die Durchführung der Prozessleistungsanalyse in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Dies könnte beispielsweise über eine Implementierung der Methode in die regelmäßigen internen Audits erfolgen. Damit könnte auch die kontinuierliche Leistungsverbesserung dargestellt werden.

Abschließend wäre es interessant, wenn die Angaben der Interviewpartner nach erfolgter Analyse durch genauere Untersuchungen am Arbeitsplatz validiert werden könnten. Dazu müssten beispielsweise die genauen Tätigkeitszeiten gemessen oder die tatsächliche Fehleranzahl durch Auswertungen von Fehlerberichten ermittelt werden. Hierbei könnte betrachtet werden, inwieweit die Analyseergebnisse auf Basis des Erfahrungsschatzes der Mitarbeiter von der tatsächlichen Arbeitswirklichkeit abweichen.

Das gesteckte Ziel von PE² ist die bestmögliche Unterstützung der Prozesseigner und Führungskräfte bei der Prozessleistungsmessung in der Administration. Wenn die Prozesse leistungsfähiger werden sollen, muss auch die zugehörige Analysemethode weiterentwickelt werden. Die angedachten Punkte sind sicherlich weiterführende Schritte in die richtige Richtung.

9 Literaturverzeichnis

[Abolhassan 2005]

Ferri Abolhassan, Thomas Beck

Performance Measurement als Voraussetzung für Business Process Excellence.
In: Business Engineering in der Praxis/ Ulrike Baumöl; Hubert Österle; Robert Winter (Hrsg.). Berlin; Heidelberg; New York: Springer, 2005

[Antony 2007]

Jiju Antony

Design of Experiments for Engineers and Scientists.
Oxford: Butterworth-Heinemann, 2007

[Bailey 1958]

Gerald B. Bailey; Ralph Presgrave

Basic Motion Times.
New York; Toronto; London: McGraw-Hill, 1958

[Becker 2005]

Thorsten Becker

Prozesse in der Produktion und Supply Chain optimieren.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2005

[Becker 2008]

Thorsten Becker

Prozesse in der Produktion und Supply Chain optimieren.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2008

[Börkircher 2010]

Mikko Börkircher

Six Sigma – Qualitätsinitiative zur Kostenreduzierung und Prozessoptimierung.
In: Glückauf 146 (2010) Nr. 6, S. 315-317

[Bokranz 2003]

Rainer Bokranz, Lars Karsten

Organisations-Management in Dienstleistung und Verwaltung: Gestaltungsfelder,
Instrumente und Konzepte. 4., überarb. Aufl.
Wiesbaden: Gabler, 2003

[Bokranz 2006]

Rainer Bokranz, Kurt Landau
Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen.
Stuttgart: Schaeffer-Poeschel, 2006

[Bosch 2011]

Robert Bosch GmbH
Quality Assurance Matrix (QAM). DS Procedure VA-07-27; Version 2, 2011

[Bray 2007]

David A. Bray; Benn Konsynsky; Joycelyn Streater
Being a Systems Innovator. Chapter I
In: IS GLOBALTEXT EFFORT
Atlanta, U.S.A.: Emory University, 2007
SSRN: <http://ssrn.com/abstract=964672>

[Bresnahan 1937]

George Thomas Bresnahan, Waid Wright Tuttle
Track and Field Athletics. St. Louis: The C. V. Mosby Company, 1937

[Bruhn 1998]

Manfred Bruhn
Wirtschaftlichkeit des Qualitätsmanagements – Qualitätscontrolling für
Dienstleistungen. Heidelberg: Springer, 1998

[Bruhn 2006]

Manfred Bruhn
Qualitätsmanagement für Dienstleistungen; Grundlagen, Konzepte, Methoden. 6.
, überarb. Auflage.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2006

[Bruhn 2009]

Manfred Bruhn
Das Unternehmen in der Dienstleistungsgesellschaft
In: Handbuch Unternehmensorganisation / H.-J. Bullinger, D. Spath,
H.J. Warnecke, E. Westkämper (Hrsg.).
Berlin; Heidelberg: Springer, 2009, S. 47-58

[Brunner 2008]

Franz J. Brunner, Karl W. Wagner

Taschenbuch Qualitätsmanagement: Leitfaden für Studium und Praxis. 4. Aufl.
München; Wien: Hanser, 2008

[Brunner 2011]

Franz J. Brunner, Karl W. Wagner

Taschenbuch Qualitätsmanagement: Leitfaden für Studium und Praxis. 5. Aufl.
München; Wien: Hanser, 2011

[Bryson 2007]

Bill Bryson

The Life and Times of The Thunderbolt Kid.
London: Transworld Publishers, 2007

[Bünting 2011]

Frank Bünting

Zitat auf dem VDMA Arbeitskreis Qualität und Management.
Stuttgart: Fraunhofer IPA, 19.5.2011

[Bullinger 2006]

Hans-Jörg Bullinger

Vernetzte Intelligenz im Fokus der Innovationen.
In: Klumpp, D.; Kubicek, H.; Roßnagel, A.; Schulz, W. (Hrsg.):
Medien, Ordnung und Innovation. Berlin; Heidelberg: Springer, 2006

[Bullinger 2007]

Hans-Jörg Bullinger; Michael Kühner

Supply Chain orientierte Geschäftsprozesse zur Sicherung unternehmerischer
Wettbewerbsfähigkeit. Berlin: Springer, 2009

[Bullinger 2009]

Hans-Jörg Bullinger; Dieter Spath, Hans-Jürgen Warnecke, Engelbert
Westkämper (Hrsg.)

Handbuch Unternehmensorganisation
Berlin; Heidelberg: Springer, 2009

[Charnes 1978]

A. Charnes, W. W. Cooper, E. Rhodes

Measuring the efficiency of decision making units.

In: European Journal Operational Research 2 (1978), S. 429-444

[Charnes 1989]

A. Charnes, S. Zlobec

Stability of efficiency evaluations in data envelopment analysis.

In: ZOR-Methods Models Operations Research 33 (1989), S. 167-179

[Cooper 2000]

W. W. Cooper, L. M. Seiford, K. Tone

Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software.

Norwell, MA: Kluwer, 2000. S. 217-246

[Cooper 2001]

W. W. Cooper, S. Li, L. M. Seiford, K. Tone, r. M. Thrall, J. Zhu

Sensitivity and stability analysis in DEA: Some recent developments.

In: Journal of Productivity Analysis 15 (2001) 3, S. 217-246

[Debreu 1951]

G. Debreu

The coefficient of resource utilization.

In: Econometrica 19 (1951), S. 273-292

[DGQ 2001]

Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.

FMEA – Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse; DGQ-Band 13-11,
2. Auflage. Berlin: Beuth, 2001

[DGQ 2011]

Deutsche Gesellschaft für Qualität e.V.

Informationen zur Auditorenausbildung; August-Schanz-Straße 21A,
60433 Frankfurt am Main, 2011

[DIN 25448, 1980]

DIN 25448 1980-06: Ausfalleffektanalyse (Fehler-Möglichkeits- und Einfluss-Analyse)

[DIN 8402, 1995]

DIN EN ISO 8402 1995-08: Qualitätsmanagement - Begriffe

[DIN 9000, 2005]

DIN EN ISO 9000 2005-12: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe

[DIN 9001, 2008]

DIN EN ISO 9001 2008-12; Qualitätsmanagementsysteme - Anforderungen

[DIN 9004, 2009]

DIN EN ISO 9004 2009-12: Leiten und Lenken für den nachhaltigen Erfolg einer Organisation – Ein Qualitätsmanagementansatz

[DIN 19011, 2010]

DIN EN ISO 19011 2010-12: (ISO/DIS 19011:2010): Leitfaden für Audits von Qualitätsmanagement- und/oder Umweltmanagementsystemen

[DIN 55350, 2008]

DIN 55350 2008-05: Begriffe zum Qualitätsmanagement - Teil 11: Ergänzung zu DIN EN ISO 9000 2005-12

[DPMA 2011]

Marke 30 2011 031 492: Wortmarke PE² für die Leitklassen 42, 09, 35, 41. Fraunhofer Gesellschaft (2011)

[Drew 2004]

John Drew, Blair McCallum, Stefan Roggenhofer

Unternehmen Lean: Schritte zu einer neuen Organisation.
Frankfurt am Main; New York: Campus, 2004

[Drucker 1967]

Peter Ferdinand Drucker

The Effective Executive.
New York: Harper & Row, 1967

[Dubbel 2011]

Karl-Heinrich Grote, Jörg Feldhusen (Hrsg.)

Dubbel – Taschenbuch für Maschinenbau.
23., neu bearbeitete und erweiterte Auflage.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2011

[Edenhofer 1997]

Berthold Edenhofer, Thomas Prefi; Frank Wißler

Das System verändern – pQMS – ein Qualitätsmanagementsystem für Prozesse.
In: QZ 42 (1997) 11, S. 1231-1234

[EFQM 2009]

EFQM Excellence Modell: Exzellente Organisationen erzielen dauerhaft herausragende Leistungen, die die Erwartungen aller ihrer Interessensgruppen erfüllen oder übertreffen.

Brussels: EFQM, 2009

[Erlach 2007]

Klaus Erlach

Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2007

[Erlach 2010]

Klaus Erlach

Wertstromdesign: Der Weg zur schlanken Fabrik. 2. bearb. u. erw. Aufl.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2010

[Färe 1978]

Rolf Färe, C. A. Knox Lovell

Measuring technical efficiency of production.
In: Journal of Economic Theory 19 (1978), S. 150-162

[Farrell 1957]

M. J. Farrell

The measurement of productive efficiency.
In: Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General) 120 (1957) 3; S. 253-290

[Feigenbaum 1961]

Armand v. Feigenbaum

Total Quality Control: Engineering and management. The technical and managerial field for improving product quality, incl. its reliability, and for reducing operating costs and losses. New York: McGraw Hill, 1961

[Fine 1998]

Charles H. Fine

Clockspeed: Winning Industry Control in the Age of Temporary Advantage. Reading, Massachusetts: Perseus Books, 1998

[George 2003]

Michael L. George

Lean Six Sigma for Service, How to use lean speed and Six Sigma Quality to improve services and transactions. New York: McGraw-Hill, 2003

[Geppinger 1955]

Helmut Carl Geppinger

Dimensional Motion Times – DTM. New York: Wiley, 1955

[Gleich 1997]

Roland Gleich

Stichwort Balanced Scorecard. In: DBW 57 (1997) 3; S. 432-435

[Gleich 1999]

Roland Gleich, Tobias Schimpf

Prozessorientiertes Performance Measurement, ein Konzept zur dauerhaften Leistungssteigerung. In: ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb 94 (1999), S. 414-419

[Gleich 2001]

Roland Gleich

Das System des Performance Measurement: Theoretisches Grundkonzept, Entwicklungs- und Anwendungsstand. München: Vahlen, 2001

[Götzer 1990]

Klaus Georg Götzer

Optimale Wirtschaftlichkeit und Durchlaufzeit im Büro: Ein Verfahren zur integrierten Optimierung der Büroinformati- und –kommunikationstechnik. Berlin: Springer, 1990

[Goleman 2005]

Daniel Goleman et.al (Mitarb.)

Campus Management Band 2.

Frankfurt am Main: Campus Verlag, Nachdruck, 2005

[Haffner 2005]

Andreas Haffner

Ein Modell zur Bestimmung der monetären Einsparungspotenziale bei der Durchführung einer Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA).

Heimsheim: Jost-Jetter Verlag, 2005

Stuttgart, Univ., Diss. 2005

[Harmon 2008]

Paul Harmon

Foreword

In: A Complete and Balanced Service Scorecard – Creating Value Through Sustained Performance Improvement. Upper Saddle River, N.J., U.S.A.:

FT Press, 2008, S. xvii-xx

[Harry 2000]

Mikel Harry; Richard Schroeder

Six Sigma, The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations.

New York: The Yellow Brick Road, 2000

[Heinisch 1973]

Ingo Heinisch, Werner Sämann

Planzeitwerte im Büro: Möglichkeiten des Aufbaus und der Anwendung. Berlin, Technische Universität Berlin, Institut für Arbeitswissenschaft, 1973

(Schriftenreihe Arbeitsstudium, Industrial Engineering, Grundlagen und Methoden, Bd. 17)

[Helmrich 2003]

K. Helmrich

Productivity Processes – methods and experiance of measuring and improving.
International MTM Directorate.
Stockholm Informgruppens Förlag, 2003

[Hepp 2008]

Christina Hepp

Fehler- und Fehlerfolgekosten in Banken : Messung und Steuerung der internen
Dienstleistungsqualität. Wiesbaden: Gabler, 2008

[Hering 1999]

Ekbert Hering; Jürgen Triemel; Hans-Peter Blank (Hrsg.)

Qualitätsmanagement für Ingenieure, 4. Auflage.
Berlin; Heidelberg: Springer, 1999

[Horváth 1991]

Péter Horváth

Controlling. 4. Auflage. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften. München: Vahlen, 1991

[Horváth 2002]

Péter Horváth

Controlling. 8. Auflage. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und
Sozialwissenschaften. München: Vahlen, 2002

[Horváth 2009]

Péter Horváth; Mischa Seiter

Performance Measurement – Annäherung an einen omnipräsenten Begriff
In: Die Betriebswirtschaft 69 (2009) 3; S. 393-413

[Horváth 2009b]

Péter Horváth

Erneuerung des Controlling.
In: Handbuch Unternehmensorganisation / H.-J. Bullinger, D. Spath, H.J.
Warnecke, E. Westkämper (Hrsg.)
Berlin; Heidelberg: Springer, 2009, Seiten 949-956

[IAB 1999]

Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
Ungebrochener Trend in die Wissensgesellschaft.
IAB Kurzbericht Nr. 10 vom 27.8.1999

[IIP 2010]

Institut für Industriebetriebslehre und Industrielle Produktion (IIP) - Abteilung
Arbeitswissenschaft
Vortragsfolien zu den Fächern MTM und REFA.
Karlsruhe: Universität Karlsruhe, 2010

[ilep 2011]

Initiative Ludwig-Erhard-Preis
Auszeichnung für Spitzenleistungen im Wettbewerb e.V.; Ludwig-Erhard-Strasse
16a, 61440 Oberursel; Daten zur Verfügung gestellt von Dr. André Moll,
Geschäftsführung; Oberursel, 2011

[Jankulik 2005]

E. Jankulik, P. Kuhlmann, R. Piff
Projektmanagement und Prozessmessung: die Balanced Scorecard im
projektorientierten Unternehmen.
Erlangen, Publicis; 2005

[Jansen-Vullers 2007]

M. H. Jansen-Vullers, M. W. N. C. Looschilder, P. A. M. Kleingeld, H. A. Reijers
8th Workshop on Business Process Modeling, Development, and Support
(BPMDS'07), 11-15 June 2007, Trondheim, Norway
http://lams.epfl.ch/conference/bpmids07/program/Jansen_9.pdf (1.9.2010)

[Jöns 2000]

Ingela Jöns
Organisationales Lernen in selbstmoderierten Survey-Feedback-Prozessen.
Dresden: Pabst, 2000

[Jung 2002]

Berndt Jung
Prozessmanagement in der Praxis, Vorgehensweisen, Methoden, Erfahrungen.
Zürich: vdf Hochschulverlag, 2002

[Kamiske 1998]

Gerd F. Kamiske

Der Weg zur Spitze: Mit Total-Quality-Management zu Business Excellence – Der Leitfaden zur Umsetzung. Wien; München: Hanser, 1998

[Kamiske 2003]

Gerd F. Kamiske; J. Brauer

Qualitätsmanagement von A bis Z. 4. Auflage.
München; Wien: Hanser, 2003

[Kamiske 2006]

Gerd F. Kamiske, J. Brauer

Qualitätsmanagement von A-Z. 5. Aufl.
München; Wien: Hanser, 2006

[Kaplan 1992]

Robert S. Kaplan und David P. Norton

The Balanced Scorecard – Measures that drive performance.
In: Harvard Business Review 70 (1992), S. 71-79

[Kaplan 1993]

Robert S. Kaplan

Research Opportunities in Management Accounting – Invites Editorial.
In: Journal of Management Accounting Research 5 (1993) Fall, S. 1-14;

[Kaplan 1996]

Robert S. Kaplan und David P. Norton

The Balanced Scorecard: Translating strategy into action.
Boston: Harvard Business School Press, 1996

[Kaplan 2000]

Robert S. Kaplan und David P. Norton

The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment.
Boston: Harvard Business School Press, 2000

[Keller 2011]

Paul A. Keller

Six Sigma Demystified. 2nd. Edition.
New York: McGraw-Hill, 2011

[Kennedy 2005]

Allan A. Kennedy

Unternehmensziele.

In: Campus Management Band / Daniel Goleman u.a.(Hrsg.)

Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2005

[Kieser 1996]

Alfred Kieser

Moden und Mythen des Organisierens.

In: DBW 56 (1996), S. 21-39

[Kleppmann 2003]

Wilhelm Kleppmann

Taschenbuch Versuchsplanung – Produkte und Prozesse optimieren.

3. Auflage. München: Hanser, 2003

[Koistinen 1997]

Timo Koistinen

Usability Engineering in Developing a Business Process Modeling Software.

Helsinki, Helsinki University of Technology, Dept. of Compute Science, Master

Thesis, 1997

[Koopmans 1951]

T. C. Koopmans (Ed.)

Activity Analysis of Production an Allocation.

New York: Wiley, 1951

[Kopp 1981]

Raymond J. Kopp

The Measurement of Productive Efficiency: A Reconsideration.

In: The Quarterly Journal of Economics. 96 (1981) 3, S. 477-503

[Kotler 1984]

Philip Kotler

Marketing Management Analysis, Planning and Control.

Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1984

[Kratz 2002]

C. Kratz

In vier Phasen zur Produktivität.

In: Süddeutsche Zeitung (2002) Nr. 87 vom 15.4.2002, S. 24

[Krubasik 1999]

Edward G. Krubasik

Qualität zahlt sich aus.

In: Siemens Welt, 1999 6, S. 10ff

[Kuhlang 2010]

P. Kuhlang, T. Edtmayer, W. Sihn

A new methodical approach to increase productivity in production-logistical processes

In: Sustainable Production and Logistics in Global Networks : 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems, 26-28 May 2010, Vienna, Proceedings. Wien; Graz : Neuer Wissenschaftlicher Verlag, 2010, S. 443-451

[Latva-Koivisto 2001]

Antti M. Latava-Koivisto

Finding a complexity measure for business process models, Research Report; Helsinki: Helsinki University of Technology, System Analysis Laboratory, 2001

[Lean Office Studie 2006]

Anna-Katharina Wittenstein (Hrsg.), Michael Wesoly, (Hrsg.)

Lean Office Studie 2006.

Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 2006

[Lean Office Studie 2011]

Engelbert Westkämper (Hrsg.); Wilfried Sihn (Hrsg.)

Lean Office Studie 2010.

Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011

[Leonard 2002]

K.-W. Leonhard; P. Naumann

Managementsysteme – Begriffe: Ihr Weg zur klaren Kommunikation.

7. Auflage. DGQ-Band 11-04. Berlin: Beuth, 2002

[Liker 2004]

Liker, Jeffrey K.

The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer.

New York u.a.: McGraw-Hill, 2004

[Lieater 2005]

Bernard A. Lieater

Die Zukunft des Geldes.

In: Campus Management Band 1.

Berlin: Campus Verlag, 2005; S. 250-258

[Likierman 2010]

Andrew Likierman

Was Ihr Unternehmen wirklich leistet.

In: Harvard Business Manager 32 (2010) 1, S. 64-70

[Linß 2005]

Gerhard Linß

Qualitätsmanagement für Ingenieure. 2. Auflage.

Leipzig: Hanser, 2005

[Lorenz 2009]

Interview mit Prof. Dr. Dieter Lorenz, FH Gießen-Friedberg.

Prof. Lorenz beantwortet Fragen zur optimalen Bürogestaltung und zu Arbeitsprozessen im Büro. 10.06.2009

http://www.mtmtv.info/?beitrag=Interview_mit_Prof._Dr._Dieter_Lorenz,_FH_Gie_en-Friedberg.116

[Luczack 1998]

Holger Luczack

Arbeitswissenschaft. 2.Auflage.

Berlin: Springer, 1998

[Magnusson 2001]

K. Magnusson; D. Kroslid, B. Bergmann

Six Sigma umsetzen – die neue Qualitätsstrategie für Unternehmen. München: Hanser, 2001

[Masing 1999]

Walter Masing
Handbuch Qualitätsmanagement; 4. Auflage.
München: Wien: Hanser, 1999

[Mehta 2009]

Merwan Mehta
Process improvement calculates activity efficiency.
In: Industrial Engineer, 41 (2009) 6, S. 28-33

[Mentzer 1991]

John T. Mentzer, Brenda Ponsfort Konrad
An Efficiency/Effectiveness Approach to Logistics Performance Analysis.
In: Journal of Business Logistics 12 (1991) 1, S. 33-61

[Morgan 2006]

James M. Morgan, Jeffrey K. Liker
The Toyota product development system. Integrating people, process, and
technology. New York: Productivity Press, 2006

[MTM 2004]

Methods Time Measurement Vereinigung Deutschland
80 Jahre REFA: Grußwort
Neues Archiv MTM, 2004
<https://www.dmtm.com/infos/news/pdf/docb433e3.pdf>

[Neely 1994]

Andy D. Neely
Performance Measurement system design – third phase. Draft of the fourth
section of the Performance Measurement System Design Workbook.
Cambridge, Mass. U.S.A.: Cambridge University Press, 1994

[Neely 1995]

Andy D. Neely; Mike Gregory, Ken Platts
Performance measurement system design. A literature review and research
agenda/ Manufacturing Engineering Group, University of Cambridge, UK.
In: International Journal of Operations & Production Management 15 (1995) 4, S.
80-116

[Neralic´ 2000]

L. Neralic´

Sensitivity in data envelopments analysis for arbitrary perturbation of all data in the Charnes-Cooper-Rhodes model.

In: J. Guddat, R. Hirabayashi, H. Jonges, F. Twilt. (Eds.): Parametric Optimization and Related Topics V. Frankfurt am Main: Lang, 2000, S. 143-163

[Netjes 2005]

M. Netjes, W. M. P. van der Aalst, H. A. Reijers

Analysis of Resource Constrained with Colored Petri nets.

In: K. Jensen (Ed.): Proceedings of the Sixth Workshop and Tutorial on Practical Use of Colored Petri Nets and the CPN Tools, University of Aarhus, 2005, S. 251-265

[Pawellek 2007]

Günther Pawellek

Produktionslogistik; Planung-Steuerung-Controlling.
München: Hanser; 2007

[Piccoli 2007]

Gabrielle Piccoli and Iris Liu

Achieving Efficiency and Effectiveness through Systems.

In: Information Systems/ Richard T. Watson (Ed.).
Atlanta, Georgia: University of Georgia, 2007

[Plinke 1995]

Plinke, Wulff:

M. Kleinaltenkamp (Hrsg.); W. Plinke (Hrsg.): Grundlagen des
Marktprozesses: Technischer Vertrieb; Grundlagen.
Berlin: Springer, 1995

[Post 2000]

Thierry G. Post

Performance evaluation in stochastic environments using mean-variance data envelopment analysis.

In: Operations Research 49 (2000) 2, S. 281-292

[REFA 1978]

Refa Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V.
Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Teil 1 Grundlagen. 6. Aufl.
München: Hanser, 1978

[Reich 2006]

Michael Reich, Christopher Zerres, Michael P. Zerres
Handbuch Marketing-Controlling.
Berlin; Heidelberg: Springer, 2006

[Reißiger 2007]

Wolf Reißiger
Integration von Six Sigma in qualitätsgerechte Organisationsstrukturen.
Aachen: Shaker, 2007
Aachen, RWTH, Diss., 2007

[Rother 2000]

Mike Rother; John Shook
Sehen Lernen: mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und
Verschwendung beseitigen. Stuttgart: LOG_X Verlag, 2000

[Russell 1990]

R. R. Russell
Continuity of the BCC efficiency measure.
In: G. Westermann (Ed.): Data Envelopment Analysis in the Service Sector.
Wiesbaden: Gabler, 1990, S. 65-79

[Sämman 1970]

Werner Sämman
Rationalisierung der Büroarbeit als Zukunftsaufgabe.
In: REFA-Nachrichten 23 (1970) 6, S. 421-425

[Scheffler 1997]

Eberhard Scheffler,
Statistische Versuchsplanung und -auswertung: Eine Einführung für Praktiker. 3.,
neu bearb. und erw. Aufl. Stuttgart : Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie,
1997

[Schlick 2009]

Christopher M. Schlick

Zeitstrukturanalysen manueller Arbeitsprozesse: Vorlesungsmanuskript
Arbeitswissenschaft II/ Institut für Arbeitswissenschaft.
Aachen: RWTH, 2009

[Schloske 1999]

Alexander Schloske

Ein Modell zur EDV-integrierten Fehlermöglichkeits- und –einflußanalyse (FMEA)
in der Arbeitsplanung, Prüfplanung und Fertigung.
Heimsheim: Jost-Vetter Verlag, 1999
Stuttgart, Univ., Diss. 1999

[Schloske 2006]

Alexander Schloske, Jürgen Henke

Failure Process Matrix (FPM) – a new approach for the optimization of assembly
lines
In: 1st CIRP-International Seminar on Assembly Systems, Stuttgart, November
2006, S. 257-260

[Schloske 2006a]

Alexander Schloske, Jürgen Henke, Torsten Schulz

Was kosten Fehler am Band?
In: QZ 51 (2006) 4, S. 41-44

[Schloske 2010]

Alexander Schloske, Paul Thieme

Lean process analysis in administration and production.
In: 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems, Vienna, 26.-
28.05.2010. Wien: Neuer Wissenschaftlicher Verlag, 2010, S. 470-477

[Schloske 2011]

Alexander Schloske, Jürgen Henke, Thorsten Schulz

Die Fehler-Prozess Matrix.
In: FMEA –Einführung und Moderation. Durch systematische Entwicklung zur
übersichtlichen Risikominimierung.
Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2011, S. 167-171

[Schloske 2011a]

Alexander Schloske

Wertschöpfende QM-Methoden; Fehler-Prozess-Matrix (FPM) und PE².
Foliensatz. Stuttgart: Fraunhofer IPA, 2011

[Schloske 2011b]

Alexander Schloske

Stichprobenprüfung und Statistische Prozessregelung (SPC).Foliensatz.
Stuttgart: Fraunhofer IPA, 2011

[Scholz 1994]

R. Scholz, A. Vrohling

Aspekte zum Messen von Prozeßleistungen.

In: M. Gaitanides et al. (Hrsg.): Prozessmanagement, Prozesse, Umsetzungen
und Erfahrungen des Reengineering.

München; Wien: Hanser, 1994, S. 58-59

[Schmelzer 2006]

Hermann J. Schmelzer; Wolfgang Sesselmann

Geschäftsprozessmanagement in der Praxis. Kunden zufrieden stellen,
Produktivität steigern, Wert erhöhen. 5. Vollständig überarbeitete Auflage.
München, Carl Hanser Verlag, 2006

[Schneider 2008]

Oliver Schneider, Paul Schönsleben, Bert Lorenz

Effektives Management von produktionsnahen Dienstleistungen.

In: Industrie Management 24 (2008) 2, S. 71-74

[Shegezzi 2003]

H. D. Shegezzi

Integriertes Qualitätsmanagementsystem – Das St. Gallerer Konzept.

2. Auflage. München: Hanser, 2003

[Shephard 1953]

R. W. Shephard

Cost and Production Functions.

Princeton N.J.: Princeton University Press, 1953

[Shewhart 1931]

Walter. A, Shewhart

The Economic Control of Quality of Manufactured Product.
New York: D. van Nostrand, 1931

[Siemens 2000]

Die Qual mit der Qualität.
In: Dialog intern (2010) 3, S. 4

[Simon 2005]

Hermann Simon

Integrative Strategie.
In: Campus Management Band 2.
Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2005

[Smeds 1999]

R. Smeds, T. Takala, P. Haho, M. Gröhn, J. Jalkanen, M. Nieminen,
I. Hautala, Antti M. Latava-Koivisto

Possibilities of Multimedia in Business Process Modeling and Simulation.
In: Proceedings of the 4th International Workshop on Games in Production
Management; Ghent, Belgium, 1999, S. 15-24

[Spath 2003]

Dieter Spath (Hrsg.)

Qualitätsmanagement im Zeichen von Six Sigma –auch für den Mittelstand.
Stuttgart, IRB-Verlag, 2003, S. 5-21

[Spiegel 1968]

Olympia: Kampf im Hochland.
In: Der Spiegel (1968) 41, S. 92-113

[Spitzer 2008]

Dean Spitzer

Foreword.
In: A Complete and Balanced Service Scorecard – Creating Value Through
Sustained Performance Improvement.
New Jersey: FT Press, 2008, S. xxi-xxii

[Stat 2009]

Statistisches Bundesamt

Der Dienstleistungssektor; Wirtschaftsmotor in Deutschland.
Artikel Nummer 5474001099004.

Wiesbaden, Statistisches Bundesamt, 2009

[Töpfer 2006]

Armin Töpfer

Aufbau und Einführung eines Six Sigma Projektmanagements.

In: RKW-Handbuch Führungstechnik und Organisation

Berlin: E. Schmidt, 2006, Lieferung 01/2006

[Töpfer 2007]

Armin Töpfer (Hrsg.)

Steigerung des Unternehmenswertes durch Null-Fehler-Qualität als strategisches Ziel: Überblick und Einordnung der Beiträge.

In: Six Sigma; Konzeption und Erfolgsbeispiele für praktizierte Null-Fehler-Qualität. Berlin; Heidelberg: Springer, 2007, S. 3-44

[Töpfer 2009]

Armin Töpfer

Lean Six Sigma; Erfolgreiche Kombination von Lean Management.

In: Six Sigma und Design for Six Sigma: Mehrere Wege zu verschwendungsfreien Prozessen und Null Fehler Qualität. Einführung und Überblick über die Beiträge. Berlin; Heidelberg: Springer, 2009,

S. 3-23.

[Tomys 1994]

Anne-Katrin Tomys

Kostenorientiertes Qualitätsmanagement: Ein Beitrag zur Klärung der Qualität-Kosten-Problematik. München: Hanser, 1994

Berlin, Techn. Univ., Diss., 1993

[Tomys 1995]

Anne-Katrin Tomys

Kostenorientiertes Qualitätsmanagement. Qualitätscontrolling zur ständigen Verbesserung der Unternehmensprozesse.

München; Wien: Hanser, 1995

[Tyagi 2008]

Rajesh K. Tyagi, Praveen Gupta

A Complete and Balanced Service Scorecard – Creating Value Through Sustained Performance Improvement.

New Jersey: FT Press, 2008

[van der Aalst 2001]

W. M. P. van der Aalst

Reengineering Knock out Processes.

In: Decision Support Systems. 30 (2001) 4, S. 451-468

[van Meulen 1985]

P. R. H. Van der Meulen and G. Spijkerman

The Logistics Input-Output Model and Its Application.

In: International Journal of Physical Distribution and Materials Management 15 (1985) 3, S. 17-25

[VDA 4a, 2003]

Verband der Automobilindustrie

Sicherung der Qualität vor Serieneinsatz: Wirtschaftliche Prozessgestaltung und Prozesslenkung. Frankfurt am Main, 2003

(Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie 4)

[VDA 4b, 2010]

Verband der Automobilindustrie

Sicherung der Qualität in der Prozesslandschaft : Allgemeines, Risikoanalysen, Methoden, Vorgehensmodelle. 1. Aufl.

Frankfurt, 2010

(Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie 4)

[VDA 4c, 2011]

Verband der Automobilindustrie

Sicherung der Qualität in der Prozesslandschaft - DFSS (Design for Six Sigma): Allgemeines, Risikoanalysen, Methoden, Vorgehensmodelle. 1. Aufl.

Frankfurt, 2011

(Qualitätsmanagement in der Automobilindustrie 4)

[Wagner 2008]

Karl W. Wagner, Roman Käfer

PQM – Prozessorientiertes Qualitätsmanagement.

München: Hanser, 2008

[Warnecke 1995]

H.-J. Warnecke

Fertigungs- und Fabrikbetrieb.

In.: Dubbel – Taschenbuch für Maschinenbau. 18. Auflage.

Berlin: Springer, 1995, S. 97-121

[Wallner 1972]

Joseph M. Wallner

Das MTM-System als Rationalisierungs- und Kalkulationsgrundlage.

6. Auflage. Bern, Stuttgart: Verlag Technische Rundschau, 1972

[Weber 1998]

J. Weber; U. Schäffer

Balanced Scorecard – Gedanken zur Einordnung des Konzeptes in das Controlling- Instrumentarium.

In: Zeitschrift für Planung (1998) 9; S. 15-19

[Werdich 2011]

Martin Werdich (Hrsg.)

FMEA –Einführung und Moderation: Durch systematische Entwicklung zur übersichtlichen Risikominimierung.

Wiesbaden; Vieweg + Teubner, 2011

[Wesoly 2006]

Michael Wesoly; Anna Katharina Wittenstein

Wertstromdesign – Schlanke Prozesse in der Administration.

Stuttgart: Fraunhofer IRB-Verlag, 2006

[Westkämper 1997]

Engelbert Westkämper; Thilo Pfeifer; Dieter Wohlfahrt

Das System verändern – pQMS – ein Qualitätsmanagementsystem für Prozesse.

In:QZ 42 (1997) 10, S. 1097-1099

[Westkämper 2004]

Engelbert Westkämper, Thomas Dunker

Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen.

Lampertheim: Alpha Information, 2004

[Westkämper 2009]

Engelbert Westkämper, Erich Zahn

Wandlungsfähige Produktionsunternehmen. Das Stuttgarter
Unternehmensmodell.
Berlin: Springer, 2009

[Wildemann 2005]

Horst Wildemann

Produktionsmanagement.

In: Campus Management Band 2. Daniel Goleman, Michael Hammer, Philip
Kotler, Fredmund Malik, Henry Mintzberg, Reinhard Sprenger, Herbert Allgeier
(Hrsg.). Frankfurt am Main: Campus Verlag, 2005

[Womack 1992]

James P. Womack, Daniel T. Jones; Daniel Roos

Die zweite Revolution in der Automobilindustrie – Konsequenzen aus der
weltweiten Studie aus dem Massachusetts Institute of Technology.
Frankfurt am Main, New York: Campus, 1992

[Womack 2004]

James P. Womack, Daniel T. Jones

Lean Thinking: Ballast abwerfen, Unternehmensgewinne steigern. 2.Auflage.
Frankfurt am Main: Campus, 2004

[Zapf 2000]

M. Zapf, A. Heinzl

Evaluation of Generic Process Design Patterns: An Experimental Study.

In: W. M. P. van der Aalst, J. Desel, A. Oberweis (Eds): Business Process
Management: Models, Techniques, and Empirical Studies. (LNCS, 1806)
Berlin: Springer, 2005, S. 83-95

10 Lebenslauf

PAUL THIEME HIRSCHAUER STRAÙE 53 72070 TÜBINGEN

Geburtsdatum: 26. Februar 1970
Familienstand: alleinerziehend
drei Söhne



AUSBILDUNG

Schule: Abitur und elektrotechnische Ausbildung auf dem Technischen Gymnasium, Werner Siemens Schule, in Stuttgart
Hochschule: Studium an der Universität Stuttgart, Fachrichtung Maschinenbau
Vertiefungen: Feinwerktechnik, Bahntechnik, Fabrikbetriebslehre
Abschluss: Dipl.-Ing. mit Abschlussnote gut

BERUFLICHER WERDEGANG

1998 bis 2003 QMB und Assistent der Geschäftsleitung bei der Nadella GmbH Stuttgart
2003 bis 2004 Geschäftsstellenleiter der Landesgeschäftsstelle Süd bei der Deutschen Gesellschaft für Qualität
2004 bis 2005 Elternzeit
2005 bis 2012 Wissenschaftlicher Mitarbeiter für die Fraunhofer Gesellschaft IPA in der Abteilung Produkt- und Qualitätsmanagement

PROJEKTE UND AUFGABENGEBIETE AM FRAUNHOFER IPA (AUSZUG)

Prozessleistungsmessungen als Projektleiter mit der neuen Methode PE² (seit 2009) für Unternehmen aus den Branchen:

Elektroindustrie, Telekommunikationsdienstleistung, Maschinen- und Anlagenbau;
Automobilzulieferindustrie

Risikoanalysen in der Produktentwicklung für Unternehmen aus den Branchen:

Automobilindustrie, Automobilzulieferindustrie, Pharmatechnik, Medizintechnik, Maschinen- und Anlagenbau

Qualitätsmanagementprojekte als Projektleiter für Unternehmen aus den Bereichen:

Lebensmittelindustrie, Messtechnik, Hochschulen

VERÖFFENTLICHUNGEN ZUM THEMA DER DISSERTATION (AUSZUG):

„Lean process analysis in administration and production“

Anlässlich der 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems in Wien, 26.–28.05.2010

„Qualität als entscheidender Wettbewerbsfaktor“ und „Qualitätsmanagementsysteme“

In: Handbuch Unternehmensorganisation; Springer Verlag; 2009

„Was Nacharbeit kostet; Verschwendungskosten in administrativen Prozessen“

In: Qualität und Zuverlässigkeit (QZ); Hanser Verlag; Oktober; 2009

„PE²“

Dubbel – Taschenbuch für Maschinenbau; 23., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin; Heidelberg: Springer, 2011

MARKENANMELDUNGEN ZUM THEMA DER DISSERTATION

Marke 01044 8801: EM Wortmarke PE² für die Klassen 9, 35,41,42. Fraunhofer Gesellschaft (2012)

HABM – Harmonisierungsamt für den Binnenmarkt

Marke 30 2011 031 492: Wortmarke PE² für die Klassen 42, 09, 35, 41. Fraunhofer Gesellschaft (2011)

DPMA- Deutsches Patent- und Markenamt

SCHULUNGEN UND SEMINARE ZUM THEMA DER DISSERTATION

FpF Seminar am Fraunhofer-IPA

„Monetäre Bewertung von Verschwendung in Prozessen - Betrachtung von Administration bis Produktion“

Management Circle Seminar

„Wertschöpfende QM-Methoden“

Telekom Schulungstraining CHIP

„Prozessleistungsmessung mit PE²“

Anhang

Weltrekordzeiten der Männer im 100 Meter Sprint nach den Recherchen von Thomas Steiner, Wikipedia.

Elektronisch gestoppte Zeiten				
10,64	Ralph Metcalfe	USA	16.07.1932	Stanford
10,53	Eddie Tolan	USA	31.07.1932	Los Angeles
10,38	Eddie Tolan	USA	01.08.1932	Los Angeles
10,34	Barney Ewell	USA	09.07.1948	Evanston
10,29	Peter Radford	GBR	13.09.1958	Colombes
10,25	Armin Hary	GER	21.06.1960	Zürich
10,06	Bob Hayes	USA	15.10.1964	Tokio
10,03	Jim Hines	USA	20.06.1968	Sacramento
10,02	Charles Greene	USA	13.10.1968	Mexiko-Stadt
9,95	Jim Hines	USA	14.10.1968	Mexiko-Stadt
9,93	Calvin Smith	USA	03.07.1983	Colorado Springs
9,92	Carl Lewis	USA	24.09.1988	Seoul
9,9	Leroy Burrell	USA	14.06.1991	New York City
9,86	Carl Lewis	USA	25.08.1991	Tokio
9,85	Leroy Burrell	USA	06.07.1994	Lausanne
9,84	Donovan Bailey	CAN	27.07.1996	Atlanta
9,79	Maurice Greene	USA	16.06.1999	Athen
9,77	Asafa Powell	JAM	14.06.2005	Athen
9,77	Asafa Powell	JAM	11.06.2006	Gateshead
9,77	Asafa Powell	JAM	18.08.2006	Zürich
9,74	Asafa Powell	JAM	09.09.2007	Rieti
9,72	Usain Bolt	JAM	31.05.2008	New York City
9,69	Usain Bolt	JAM	16.08.2008	Peking
9,58	Usain Bolt	JAM	16.08.2009	Berlin

Interview mit Professor LORENZ vom 10.06.2009. Letzter Internetzugriff am 19.11.2011 unter:

http://www.mtmtv.info/?beitrag=Interview_mit_Prof._Dr._Dieter_Lorenz,_FH_Gie_en-Friedberg.116

Ja. Ganz ganz wichtig im Verwaltungsbereich, oder, ich sage mal so, im indirekten Bereich. Noch viel zu selten angewandt nach meinem Dafürhalten, denn da ist der entscheidende Schlüssel um mal aufzuknacken „was sind unsere Wertschöpfungsprozesse?“, „wo machen wir Verschwendung?“, und „wo könne wir unsere Abläufe noch weiter optimieren?“. Ein ganz ganz wesentliches Thema von der organisatorischen Seite. [...] Und ich glaube da haben wir eine große Reserve, die wir noch heben können, ohne dass wir den Mitarbeitern in irgendeiner Weise einen hohen Arbeitsdruck oder noch mehr Stress aufbürden müssen, als sie ohnehin sicherlich schon haben.“

<p style="text-align: center;">MTM-Office-System ©</p> <p style="text-align: center;">Grundstufe</p> <p style="text-align: center;">© Deutsche MTM-Vereinigung e.V.</p> <p style="text-align: center;">MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz</p> <p style="text-align: center;">Ausgabe November 2003</p> <p style="text-align: center;">Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen</p>					
		Zeiteinheiten			
		<i>TMU</i>	<i>Sek</i>	<i>Min</i>	<i>Std</i>
		1	0,036	0,0006	0,00001
Informationsaustausch		<i>Erläuterungen</i>	<i>MOS-XXx</i>	<i>TMU</i>	
<i>Führen Gespräch</i>	<i>Ultrakurz</i>	<i>Knappe Anweisung</i> <i>Kurzer Informationsaustausch</i>	<i>IA</i>	<i>300</i>	
	<i>Kurz</i>	<i>Kurzes Wechselgespräch</i> <i>Bekannte Gesprächsdauer</i>	<i>IB</i>	<i>830</i>	
	<i>Mittel</i>	<i>Mittlere Gesprächslänge</i> <i>Im Geschäftsverkehr</i>	<i>IC</i>	<i>2500</i>	
	<i>Lang</i>	<i>Erläuterungen technischer</i> <i>Sachverhalte</i>	<i>ID</i>	<i>8340</i>	
Bildschirmarbeiten (screen actions)					
<i>Betätigen Tastatur</i>		<i>Einzelbetätigung</i>	<i>SA</i>	<i>10</i>	
<i>Betätigen Maus</i>		<i>Einfach mit klicken</i>	<i>SB</i>	<i>20</i>	
<i>Auswählen</i>	<i>Grundwert</i>	<i>Orientieren auf dem</i> <i>Bildschirm</i>	<i>SC1</i>	<i>55</i>	
	<i>Posit. einstufig</i>	<i>Stelle suchen und finden mit</i> <i>klicken</i>	<i>SC2</i>	<i>75</i>	
	<i>Posit. mehrstufig</i>	<i>Verzeichnis durchsuchen</i>	<i>SC3</i>	<i>240</i>	
	<i>Maske</i>	<i>Pull down aufrufen</i>	<i>SC4</i>	<i>40</i>	
	<i>Scrollen</i>	<i>schrittweise</i>	<i>SC5</i>	<i>170</i>	
<i>Bearbeiten</i>	<i>Formatieren</i>	<i>Textstelle formatieren,</i> <i>mehrzeilig</i>	<i>SD</i>	<i>380</i>	

MTM-Office-System © Grundstufe © Deutsche MTM-Vereinigung e.V. MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz Ausgabe November 2003 Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen					
		Zeiteinheiten			
		<i>TMU</i>	<i>Sek</i>	<i>Min</i>	<i>Std</i>
		1	0,036	0,0006	0,00001
Mentale Funktionen					
<i>Suchen und Finden</i>	<i>Einfach</i>	<i>Register</i>	<i>MA1</i>	<i>70</i>	
		<i>Textabschnitt bekannter Bereich</i>			
	<i>Schwierig</i>	<i>Bestimmte Seite</i>	<i>MA2</i>	<i>170</i>	
		<i>Textabschnitt unbekannter Bereich</i>			
<i>Lesen</i>	<i>Merkmal</i>	<i>Wort</i>	<i>MB1</i>	<i>10</i>	
		<i>Zahl je 3 Ziffern</i>			
		<i>Zeichen je 3 Buchstaben</i>			
	<i>Zeile</i>	<i>Je angefangene Zeile DIN A4</i>	<i>MC2</i>	<i>140</i>	
<i>Prüfen</i>	<i>Merkmal</i>	<i>Wort</i>	<i>MC1</i>	<i>20</i>	
		<i>Zahl je 3 Ziffern</i>			
		<i>Zeichen je 3 Buchstaben</i>			
	<i>Zeile</i>	<i>Je angefangene Zeile DIN A4</i>	<i>MC2</i>	<i>140</i>	
<i>Vergleichen</i>	<i>Merkmal</i>	<i>Wort</i>	<i>MD1</i>	<i>40</i>	
		<i>Zahl je 3 Ziffern</i>			
		<i>Zeichen je 3 Buchstaben</i>			
	<i>Zeile</i>	<i>Je angefangene Zeile DIN A4</i>	<i>MD2</i>	<i>300</i>	
<i>Schreiben von Hand</i>	<i>Symbol</i>	<i>Ziffer, Zeichen, Kurzzeichen</i>	<i>ME1</i>	<i>25</i>	
	<i>Wort</i>	<i>Einschließlich Übertragen</i>	<i>ME2</i>	<i>150</i>	

MTM-Office-System © Grundstufe © Deutsche MTM-Vereinigung e.V. MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz Ausgabe November 2003 Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen			
		Zeiteinheiten	
		<i>TMU</i>	<i>Sek</i>
		<i>Min</i>	<i>Std</i>
		1	0,036
		0,0006	0,00001
	<i>Zeile</i>	<i>Je angefangene Zeile</i>	<i>ME3</i>
		<i>Einschließlich Übertragen</i>	800
Handhaben		<i>Erläuterungen</i>	<i>MOS-XXx</i>
		<i>TMU</i>	
	<i>Aufnehmen und Platzieren Objekte</i>	<i>z.B. Umblättern, Blatt abreißen, öffnen oder schließen, holen oder weglegen</i>	<i>HA</i>
			40
	<i>Handhaben Hilfsmittel</i>	<i>Aufnehmen und Platzieren; z.B. Stift, Stempel o.ä. holen und weglegen</i>	<i>HB</i>
			60
	<i>Zusammenlegen/ Sortieren</i>	<i>2 Blätter zusammenlegen, 1 Blatt zuordnen, Zählen pro 10 Stück, Sort./Merkmal u. Blatt</i>	<i>HC</i>
			85
	<i>Kennzeichnen</i>	<i>Stempeln, Unterstreichen</i>	<i>HD</i>
			60
	<i>Etikettieren</i>	<i>Hafteticket anbringen</i>	<i>HE</i>
			200
	<i>Bearbeiten</i>	<i>Aufstoßen, Falten, Lochen, Schneiden, Verbinden, Auseinandernehmen</i>	<i>HF</i>
			100
	<i>Öffnen/ Schließen Mechanik</i>	<i>Kipphebel, Ringbuch, Schnellhefter</i>	<i>HG</i>
			190
	<i>Einlegen oder Herausnehmen Blatt</i>	<i>Je Blatt bzw. Satz Mit Öffnen oder Schließen</i>	<i>HI</i>
			210

<p>MTM-Office-System © Grundstufe</p> <p>© Deutsche MTM-Vereinigung e.V. MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz Ausgabe November 2003</p> <p>Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen</p>					
		Zeiteinheiten			
		<i>TMU</i>	<i>Sek</i>	<i>Min</i>	<i>Std</i>
		1	0,036	0,0006	0,00001
		<i>ohne Zusammenfallen</i>			
Körperbewegungen					
<i>Gehen 1m</i>		<i>Einfacher Weg je Meter</i> <i>Körperdrehung > 90°</i> <i>Je Stufe</i>		<i>KA</i>	25
<i>Beugen, Bücken, Knien</i>				<i>KB</i>	60
<i>Setzen und Aufstehen</i>				<i>KC</i>	110
Büro-Maschinen					
<i>Betätigen Kopiergerät</i>	<i>Grundwert</i>	<i>Je Vorlage</i>		<i>BA1</i>	500
	<i>Kopie</i>	<i>Je Kopie, *abhängig von</i> <i>Kopiergeschwindigkeit</i>		<i>BAX</i>	*)
<i>Betätigen Rechengerät</i>	<i>Vorgang</i>	<i>Je Zahleneingabe</i>		<i>BB</i>	100

MTM-Office-System © Grundstufe © Deutsche MTM-Vereinigung e.V. MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz Ausgabe November 2003 Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen								
					Zeiteinheiten			
					<i>TMU</i>	<i>Sek</i>	<i>Min</i>	<i>Std</i>
					1	0,036	0,0006	0,00001
Verarbeiten - Informationen								
		<i>Kode</i>	<i>Datenfeld</i>			<i>Fließtext Seite DIN A4</i>		
			<i>Klein</i> <12 Zeichen <2 Wörter	<i>Mittel</i> >12< 35 Zeichen >2<5 Wörter	<i>Groß</i> >30<100 Zeichen >5<15 Wörter	<i>viertel</i>	<i>halb</i>	<i>ganz</i>
<i>Klasse</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<i>Lesen</i>		VA -	20	50	130	630	1190	2380
<i>Prüfen</i>		VB -	40	100	260	1260	2380	4760
<i>Vergleichen</i>		VC -	80	190	530	2700	5100	10200
Erstellen - Informationen								
		<i>Kode</i>	<i>Datenfeld</i>			<i>Fließtext Seite DIN A4</i>		
			<i>Klein</i> <12 Zeichen <2 Wörter	<i>Mittel</i> >12< 35 Zeichen >2<5 Wörter	<i>Groß</i> >30<100 Zeichen >5<15 Wörter	<i>viertel</i>	<i>halb</i>	<i>ganz</i>
<i>Klasse</i>			<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
<i>Tastatur</i>	<i>Bildschirm</i>	EA -	120	260	680	5040	9520	19040

<p>MTM-Office-System © Grundstufe</p> <p>© Deutsche MTM-Vereinigung e.V. MTM-Vereinigung Deutschland, Österreich, Schweiz Ausgabe November 2003</p> <p>Der Gebrauch dieser Tabelle führt ohne gründliche Ausbildung in der Anwendung des MTM-Office-Systems zu falschen Ergebnissen</p>									
						Zeiteinheiten			
						<i>TMU</i>	<i>Sek</i>	<i>Min</i>	<i>Std</i>
						1	0,036	0,0006	0,00001
<i>Hand</i>	<i>Grundw.</i>	<i>EB</i> -	220	220	220	xx	xx	xx	
	<i>Info-träger</i>	<i>EC</i> -	200	480	1290	xx	xx	xx	
Körperbewegungen									
<i>Zone</i>		<i>WA-</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>			
<i>Weg</i>			$\leq 2m$	$\leq 5m$	$\leq 10m$	$\leq 20m$			
<i>TMU</i>			190	340	540	940			
Antwortzeitklassen (DV-System)									
<i>Klasse</i>		<i>AZ-</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>			
<i>sec</i>			$< 1,2$	$> 1,2 < 1,8$	$> 1,8 < 2,7$	$> 2,7 < 4$			
<i>TMU</i>			30	45	65	95			

Schulungsbeispiel: Briefsendung auf Postamt entgegennehmen

Tätigkeiten:

▪ **Beispielprozess „Briefsendung auf Postamt entgegennehmen“**

- Warten in der Schlange
- Übergang von Schlange zu Theke
-
- Wunsch (Auftrag) entgegennehmen und Preisauskunft geben
- Briefmarke auswählen und bereitstellen
- Briefmarke aufkleben
- Brief ablegen
- Kassieren
-
- Weggang von Theke

Tätigkeiten sind bekannt und werden bereits in die Software eingegeben

- **Welche Tätigkeiten führen Sie durch?**
Kundenwunsch entgegennehmen
- **Wie lange brauchen Sie für die Tätigkeit Kundenwunsch entgegennehmen ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (IST-IDEAL - Zeit ohne Störungen oder Fehler)**
2 Minuten
- **Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?**
Besonderheit bei erstem Prozessschritt! Entfällt in der Aufnahme, da vorgelagerte Prozessschritte außerhalb des Prozesses liegen. Hier in diesem Fall wäre es z. B.
 - *Kunde weiß nicht was er will*
 - *Kunde hat noch gar keine Adresse auf den Brief geschrieben*
 - *Kunde fragt noch nach der Postleitzahl*
 - *Kunde braucht Beratung**ACHTUNG, dass sind wichtige Informationen für die Prozessanalyse, also mitschreiben. Die Angaben können im Softwarefeld **Kommentare** dokumentiert werden.*
- **Haben Sie offene Bestände, d.h. hier, wie viel Kunden warten in der Schlange? (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)**
Durchschnittlich zehn Kunden

- **Gibt es geplante Wartezeiten, z. B. auf eine Kundenantwort, in Ihrer Tätigkeit?**
Nein, keine Wartezeiten, die Tätigkeit kann ohne Pause abgearbeitet werden.
- **Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von 10 Arbeitspaketen können Sie ohne Störung, Fehler abarbeiten)?**
Ca. 80%, bei zwei von zehn Kunden fehlt eine Information auf dem Brief oder er ist sich unschlüssig über die Versandart und braucht eine Beratung.
- **Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit unter optimalen Prozessbedingungen dauern, wenn wir beispielsweise Verbesserungen im Prozess oder Ihrer Ausrüstung einführen würden, oder eine bessere Vorbereitung erreichen könnten? Was müsste dazu getan werden?**
Ich schätze 1 Minute, wenn die Kunden genauer wüssten, was Sie wollen.
- **Tätigkeitswert wird im Beispiel mit 1 € pro Minute angenommen**
- **Stückzahl wird in der Regel vom Controlling oder Prozessverantwortlichen genannt. Der Mitarbeiter weiß eigentlich nicht, wie viel Arbeitspakete er pro Jahr oder Tag bearbeitet. Die Stückzahl wird bereits beim Anlegen des Prozesses festgelegt.**

- **Fehler**

- **welcher potenzielle Fehler können bei der Entgegennahme des Kundenwunsches geschehen?**

- Ich könnte den Kundenwunsch falsch verstehen (Versandart)*

- Ich kann den Brief falsch einschätzen (Größe und Gewicht)*

- Meine Preisauskunft könnte falsch sein (zu viel, zu wenig)*

- **wie häufig kann dieser Fehler eintreten, passieren?**

- Passiert schon hin und wieder, ich schätze zu 10%.*

- **wo würde dieser Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?**

- Bei der Preisauskunft sofort oder dann erst beim Kassieren.*

- **wie zuverlässig würde dieser Fehler entdeckt werden?**

- In der Regel bei der Preisauskunft (80%). Wenn nicht dort, dann beim Kassieren (95%). Aber auch nicht immer, da es der Kunde oft auch nicht bemerkt.*

- **Welche Prozessschritte sind mit welchem Aufwand in die Korrektur involviert?**

- Bei der sofortigen Entdeckung durch die Preisauskunft muss ich halt nochmal die richtige Preisauskunft geben. Das dauert ca. die Hälfte der Zeit. Wenn der Fehler passiert ist und erst beim Kassieren entdeckt wird,*

- dann muss der gesamte Prozess nochmals durchlaufen werden.*

- **Fehler**

- **welcher potenzielle Fehler können bei der Entgegennahme des Kundenwunsches geschehen?**

- Ich könnte den Kundenwunsch falsch verstehen (Versandart)*

- Ich kann den Brief falsch einschätzen (Größe und Gewicht)*

- Meine Preisauskunft könnte falsch sein (zu viel, zu wenig)*

- **wie häufig kann dieser Fehler eintreten, passieren?**

- Passiert sehr selten, ich schätze 5%.*

- **wo würde dieser Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?**

- Evtl. beim Kassieren.*

- **wie zuverlässig würde dieser Fehler entdeckt werden?**

- Eigentlich selten, nur wenn es dem Kunden zu teuer vorkommt. Ich schätze mal 50%*

- **Welche Prozessschritte sind mit welchem Aufwand in die Korrektur involviert?**

- Nochmal den kompletten Prozess*

- **Fehler**
 - **welcher potenzielle Fehler können bei der Entgegennahme des Kundenwunsches geschehen?**
Ich könnte den Kundenwunsch falsch verstehen (Versandart)
Ich kann den Brief falsch einschätzen (Größe und Gewicht)
Meine Preisauskunft könnte falsch sein (zu viel, zu wenig)
 - **wie häufig kann dieser Fehler eintreten, passieren?**
Passiert auch sehr selten, ich schätze 5%.
 - **wo würde dieser Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?**
Bei zu viel normalerweise bei der Preisauskunft, sonst beim Kassieren. Bei zu wenig nie!
 - **wie zuverlässig würde dieser Fehler entdeckt werden?**
Preisauskunft zu 90%, beim Kassieren zu 100%. Bei zu wenig wie gesagt nie!
- **Welche Prozessschritte sind mit welchem Aufwand in die Korrektur involviert?**
Die Preisauskunft würde ich nochmals durchführen müssen. Dauert ca. die Hälfte der Zeit. Wenn es erst beim Kassieren gemerkt wird, müsste der Prozess nochmals durchlaufen werden.
Bei zu wenig wird der Fehler nicht entdeckt und muss auch nicht behoben werden

- **Welche Tätigkeit führen Sie durch?**
Briefmarke auswählen und bereitstellen.
- **Wie lange brauchen Sie für Briefmarke auswählen und Bereitstellen ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (IST-IDEAL - Zeit ohne Störungen oder Fehler)**
1 Minute.
- **Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?**
Es gibt keine Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten.
- **Haben Sie offene Bestände, Briefmarken, die noch nicht bereitgestellt wurden? (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)**
Nein.
- **Gibt es geplante Wartezeiten beim Briefmarke suchen und bereitstellen?**
Nein.
- **Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von zehn Arbeitspaketen können Sie ohne Störung, Fehler abarbeiten?)**
100 %.

- **Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit „Briefmarke auswählen und Bereitstellen,“ unter optimalen Prozessbedingungen dauern, wenn wir beispielsweise Verbesserungen im Prozess oder Ihrer Ausrüstung einführen würden, oder eine bessere Vorbereitung erreichen könnten?**
Auch 1 Minute, da kann man nix schneller machen!
- **Tätigkeitswert und Stückzahl**
- **Fehler**
 - **welcher potenzielle Fehler können bei der Tätigkeit „Briefmarke auswählen und Bereitstellen,“ geschehen?**
Ich könnte eine falsche Briemarke ausreissen.
 - **wie häufig kommt es vor, dass eine falsche Briefmarke ausgerissen wird?**
Höchstens 1 %.
 - **wo würde dieser Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?**
Beim Kassieren.
 - **wie zuverlässig würde dieser Fehler entdeckt werden?**
Wenn der Kunde weniger bezahlen muss, sagt er nichts, bei zu viel wird er sich melden. Ich schätze mal 50%.
- **Welche Prozessschritte sind mit welchem Aufwand in die Korrektur involviert?**
Wenn der Fehler entdeckt wird, muss ich eine neue Briefmarke holen. Dann muss der komplette Prozess noch mal durchlaufen werden

- Welche Tätigkeit führen Sie durch?
Briefmarke aufkleben
- Wie lange brauchen Sie für Briefmarke aufkleben ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (IST-IDEAL - Zeit ohne Störungen oder Fehler)
1 Minute
- Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?
Es gibt keine Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten.
- Haben Sie offene Bestände, Briefmarken, die noch nicht aufgeklebt wurden? (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)
Nein.
- Gibt es geplante Wartezeiten beim Briefmarke aufkleben?
Nein.
- Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von zehn Arbeitspaketen können Sie ohne Störung, Fehler abarbeiten?)
100 %.

- Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit „Briefmarke aufkleben„ unter optimalen Prozessbedingungen dauern, wenn wir beispielsweise Verbesserungen im Prozess oder Ihrer Ausrüstung einführen würden, oder eine bessere Vorbereitung erreichen könnten? Was müsste dazu getan werden?
Auch 1 Minute
- Tätigkeitswert und Stückzahl (ACHTUNG Stückzahl, oft muss er ja mehr Briefmarken aufkleben. Aber die Tätigkeit bleibt die selbe! Deshalb Stückzahl 100!
- Fehler
- welcher potenzielle Fehler können bei der Tätigkeit „Briefmarke aufkleben„ geschehen?
Keine!

-> Kein Fehler bekannt (kfb)

- Welche Tätigkeit führen Sie durch?
Brief ablegen
- Wie lange brauchen Sie um einen Brief abzulegen ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (IST-IDEAL - Zeit ohne Störungen oder Fehler)
30 Sekunden
- Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?
Es gibt keine Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten.
- Haben Sie offene Bestände, Briefe, die noch nicht abgelegt wurden? (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)
Nein.
- Gibt es geplante Wartezeiten beim Brief ablegen?
Nein.
- Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von zehn Arbeitspaketen können Sie ohne Störung, Fehler abarbeiten?)
100 %.

- Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit „Brief ablegen,“ unter optimalen Prozessbedingungen dauern, wenn wir beispielsweise Verbesserungen im Prozess oder Ihrer Ausrüstung einführen würden, oder eine bessere Vorbereitung erreichen könnten? Was müsste dazu getan werden?
Auch 30 Sekunden.
- *Tätigkeitswert und Stückzahl*
- **Fehler**
 - welcher potenzielle Fehler können bei der Tätigkeit „Brief ablegen,“ geschehen?
Ich kann den Brief an eine falsche Stelle ablegen
 - wie häufig kommt es vor, dass ein Brief an einer falschen Stelle abgelegt wird?
Extrem selten, höchstens 1 %.
 - wo würde ein falsch abgelegter Brief im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?
Der Fehler würde nicht entdeckt werden, da der Kunde das nicht bemerkt. Und ich entdecke ihn auch nicht mehr.

- Welche Tätigkeiten führen Sie durch?
Kassieren
- Wie lange brauchen Sie für das Kassieren ohne Störungen, Rückfragen oder Eigenfehler (IST-IDEAL - Zeit ohne Störungen oder Fehler)
Eine Minute
- Welche Fehler aus vorgelagerten Prozessschritten entdecken Sie?
Einige, z. B. wenn der Kunde reklamiert weil z. B. der Preis nicht stimmt. Das liegt dann meist daran, dass der Kunde von einer anderen Versandart ausgegangen ist, der MA (ich) Größe und Gewicht des Briefes nicht richtig bestimmt hat oder die Preisauskunft am Anfang falsch war. Manchmal ist auch eine falsche Briefmarke auf dem Brief.
ACHTUNG, hier kann bei der Befragung überprüft werden, ob die vorherigen Angaben stimmen.
- Haben Sie offene Bestände, d h. hier, warten Kunden auf das „Abkassieren“? (liegen unbearbeitete Arbeitspakete vor dem Prozessschritt)
Nein.

- Gibt es geplante Wartezeiten, z. B. auf eine Kundenantwort, in Ihrer Tätigkeit?
Nein, keine Wartezeiten, die Tätigkeit kann ohne Pause abgearbeitet werden.
- Wie hoch ist die Trefferrate in dieser Tätigkeit (wie viel von 10 Arbeitspaketen können Sie ohne Störung, Fehler abarbeiten)?
Ca. 90%, selten haben Kunden noch Rückfragen.
- Was schätzen Sie, wie lange würde die Tätigkeit unter optimalen Prozessbedingungen dauern, wenn wir beispielsweise Verbesserungen im Prozess oder Ihrer Ausrüstung einführen würden, oder eine bessere Vorbereitung erreichen könnten? Was müsste dazu getan werden?
Ich schätze 30 Sekunden, wenn die Kunden genauer wüssten, was Sie wollen.
- *Tätigkeitswert wird im Beispiel mit 1 € pro Minute angenommen*
- *Stückzahl wird in der Regel vom Controlling oder Prozessverantwortlichen genannt. Der Mitarbeiter weiß eigentlich nicht, wie viel Arbeitspakete er pro Jahr oder Tag bearbeitet.*

- **Fehler**
 - **welcher potenzielle Fehler können beim Kassieren geschehen?**
Ich könnte den falschen Betrag kassieren oder falsch rausgeben

 - **wie häufig kann dieser Fehler eintreten, passieren?**
Passiert schon hin und wieder, ich schätze zu 10%.

 - **wo würde dieser Fehler im weiteren Prozessverlauf entdeckt werden?**
Im Rahmen des Kassierens.

 - **wie zuverlässig würde dieser Fehler entdeckt werden?**
In der Regel nur wenn der Kunde zu viel bezahlen müsste. Ich schätze so zu 50%.

- **Wie aufwendig wäre dann die Korrektur?**
Ich müsste nochmals Kassieren, bzw. anderes Wechselgeld geben. Der Aufwand wäre ungefähr 50%.

Die Profitabilität eines Unternehmens hängt stark von der Wertschöpfung in den Unternehmensabläufen ab. Wenn es gelingt, die Wertschöpfung in den Unternehmensabläufen zu steigern, kann folglich auch der Profit des Unternehmens gesteigert werden. In den meisten Unternehmen werden die Produktivitätssteigerungen nach wie vor in der Produktion gesucht. Infolgedessen ist die Suche nach möglichen Produktivitätssteigerungen in den administrativen Unternehmensbereichen noch in der Entwicklungsphase. Ein möglicher Grund für diese Situation ist, dass es heute noch keine realisierbare, gänzliche Methode gibt, mit der die Wertschöpfung in den administrativen Bereichen analysiert werden kann.

In dieser Arbeit ist die Entwicklung einer neuen Methode zur Prozessleistungsmessung speziell für die administrativen Unternehmensabläufe dargestellt. Dabei wird gezeigt, welche Vorteile diese neue Methode gegenüber den bekannten und bewährten Methoden aus der Prozessleistungsmessung bietet und wie sie praxisnah und veritabel in Unternehmen eingesetzt werden kann. Neben einer Anwendungsbeschreibung ist auch dargestellt, welche Erfolge mit dieser neuen Methode zur Prozessleistungsmessung bereits erreicht werden konnten.

ISBN 978-3-8396-0571-4



FRAUNHOFER VERLAG