

# **Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings im Sinne des strategischen Controllings am Beispiel der Zur Mühlen Gruppe ApS & Co. KG**

Masterarbeit  
von  
Andreas Zopf, BSc



eingereicht am  
Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften  
der  
Montanuniversität Leoben

Leoben, am 08.10.2015

# **Aufgabenstellung**

*Nur bei Master- und Bachelorarbeiten!*

Die Aufgabenstellung ist ein einseitiges, bei Masterarbeiten vom Lehrstuhlleiter, bei Bachelorarbeiten vom Betreuer unterschriebenes Dokument. Die Erstellung erfolgt vom Betreuer und wird dem Verfasser noch vor Abschluss der wissenschaftlichen Arbeit ausgehändigt. Die Aufgabenstellung muss direkt nach dem Titelblatt bei jedem Exemplar der Arbeit in Original (Institutsexemplar) bzw. in Kopie mit eingebunden werden. (Siehe Richtlinie zur Erstellung wissenschaftlicher Arbeiten)

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfsmittel bedient habe.

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

---

Leoben, 08.10.2015

---

(Andreas Zopf, BSc)

## **Gleichheitsgrundsatz**

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Es wird ausdrücklich festgehalten, dass die bei Personen verwendeten maskulinen Formen für beide Geschlechter zu verstehen sind.

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Masterarbeit beigetragen haben. Mein Dank gilt meinem Betreuer Herrn DI Kosar für viele hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik bei der Erstellung dieser Arbeit. Des Weiteren möchte ich Herrn Univ.-Prof. Dr. Biedermann für die Vergabe und Betreuung dieser Arbeit danken.

Ein weiterer Dank gilt Herrn Univ.-Prof. Dr. Schertler, durch welchen ich in den letzten Jahren viele berufliche Erfahrungen sammeln durfte und der mir diese Masterarbeit in Zusammenarbeit mit der Zur Mühlen Gruppe ermöglicht hat.

Mein besonderer Dank gilt meiner Familie, insbesondere meinen Eltern, welche seit Beginn meines Studiums hinter mir standen und mich in all meinen Entscheidungen unterstützt haben.

Ebenfalls bedanken möchte ich mich bei meinen Studienkollegen. Viele blieben nicht nur Kollegen, sondern wurden zu Freunden und euphorisch blicke ich auf viele weitere Jahre, gezeichnet von Freude, Vernunft und Seriosität.

## Kurzfassung

Seit Beginn der Mechanisierung von Produktionen gibt es die Anforderung nach Instandhaltung bzw. Instandsetzung der Anlagen. Die Instandhaltung entwickelte sich weiter und wurde speziell für kapitalintensive und produzierende Unternehmen ein wichtiger und wettbewerbsbeeinflussender Faktor. Um die Instandhaltung effektiv und effizient zu führen, bedarf es die notwendigen Steuerungsmechanismen, welche in Form des Instandhaltungscontrollings in vielen Unternehmen bereits Einzug gehalten haben. Dabei ist jedoch festzustellen, dass im Vergleich zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling ersteres in der betrieblichen Praxis einen höheren Stellenwert aufweist. In diesem Zusammenhang steht „strategisch“ für langfristig orientiert, oder auch wettbewerbsvorteilschaffend und sollte daher ein fixer Bestandteil jedes ganzheitlichen Controllinginstrumentariums sein.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, nach anfänglicher Ausarbeitung der theoretischen Grundlagen zum Thema Instandhaltungscontrolling, sowie den ergänzenden Themengebieten Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft bzw. Instandhaltungsmanagement, einen Konzeptvorschlag zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings hinsichtlich dem strategischen Controlling zu erarbeiten. Dabei wird in den theoretischen Grundlagen zum Thema Instandhaltungscontrolling besonders auf die Differenzierung zwischen strategischem und operativem Instandhaltungscontrolling und der Darstellung der Prozessabläufe eingegangen. Als Bindeglied zwischen Theorie und Praxis dient die durchgeführte empirische Untersuchung, welche den Umgang mit dem Thema Instandhaltungscontrolling in der betrieblichen Praxis beleuchtet. Neben den praktischen Erfahrungen des Autors werden die Ideen und Ansätze, welche im Rahmen einer empirischen Untersuchung erhoben wurden, im vorgestellten Konzept eingearbeitet.

Das Ergebnis der Arbeit ist ein Überblick über die theoretischen Grundlagen zum Thema Instandhaltungscontrolling sowie die Betrachtung der vorherrschenden Controllingssituation innerhalb der Zur Mühlen Gruppe. Des Weiteren wird ein Konzeptvorschlag zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings hinsichtlich dem strategischen Controlling erarbeitet, sowie ein Implementierungskonzept vorgestellt, mit dessen Hilfe, das Controllinginstrument im Unternehmen verankert werden kann.

## Abstract

Since the beginning of the mechanization of production, there is the requirement for maintaining or repairing the used equipment. The maintenance continued to develop and became – especially for capital-intensive manufacturing companies – an important factor concerning the ability to compete. To perform maintenance effectively and efficiently, necessary control mechanisms need to be applied, which have already found their ways into many companies in terms of control of maintenance. However, it should be noted that when comparing the two concepts of control of maintenance (operational and strategic) the concept of operational controlling has a higher priority in operational practice. In this context, "strategic" stands for long-term oriented or even creating competitive advantage and should therefore be an integral part of each holistic controlling instrument.

Aim of this diploma thesis is to develop a concept proposal for the design-improvement of the existing maintenance controlling with respect to the strategic controlling after the initial drafting of the theoretical foundations about control of maintenance, and supplementary topics in form of plant and spare parts management or maintenance management. The theoretical foundations of this thesis particularly address the differentiation between strategic and operational control of maintenance and representation of processes. As a link between theory and practice, the conducted empirical study examines the handling of maintenance control in operational practice. In addition to the practical experience of the author, the ideas and approaches that have been collected on the basis of the empirical study are incorporated in the presented concept.

The result of this work is an overview of the theoretical foundations of the topic control of maintenance and an examination of the prevailing controlling-situation within the Zur Mühlen Group. Furthermore, the development of a concept proposal for the design-improvement of the existing control of maintenance with respect to the strategic controlling, and the presentation of an implementation concept, which allows the controlling instrument to be rooted in the company, has been realized.

---

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangssituation und Problemstellung .....	1
1.2	Zielsetzung .....	2
1.3	Methodische Vorgehensweise.....	2
1.4	Aufbau der Arbeit.....	3
2	Wissenschaftstheoretische Grundlagen .....	4
2.1	Anlagenwirtschaft .....	4
2.1.1	Ziele der Anlagenwirtschaft .....	5
2.1.2	Aufgaben der Anlagenwirtschaft.....	6
2.2	Ersatzteilwirtschaft.....	7
2.2.1	Lagerhaltungskosten .....	7
2.2.2	Fehlbestand vs. Bestandskosten.....	8
2.2.3	Bestell- und Beschaffungskosten .....	9
2.3	Instandhaltung und Instandhaltungsmanagement.....	10
2.3.1	Begriffliche Abgrenzung.....	10
2.3.2	Ziele der Instandhaltung und des Instandhaltungsmanagements .....	12
2.3.3	Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung .....	13
2.3.4	Instandhaltungskosten.....	14
3	Instandhaltungscontrolling.....	15
3.1	Einleitung.....	15
3.2	Begriffliche Abgrenzung .....	18
3.2.1	Controlling.....	18
3.2.2	Strategisches vs. Operatives Controlling.....	19
3.2.3	Instandhaltungscontrolling .....	20
3.2.4	Kennzahlen.....	20
3.2.5	Kennzahlensysteme .....	21
3.3	Grundlagen des Instandhaltungscontrollings .....	21
3.3.1	Instandhaltung als Regelkreismodell .....	21
3.3.2	Instandhaltungscontrolling als Prozess .....	25



---

3.4	Strategisches Instandhaltungscontrolling .....	26
3.4.1	Ziele des strategischen Instandhaltungscontrollings .....	26
3.4.2	Aufgaben des strategischen Instandhaltungscontrollings.....	26
3.4.3	Strategischer Controllingprozess .....	27
3.5	Operatives Instandhaltungscontrolling.....	28
3.5.1	Ziele des operativen Instandhaltungscontrollings .....	28
3.5.2	Aufgaben des operativen Instandhaltungscontrollings .....	28
3.5.3	Operativer Controllingprozess .....	29
3.6	Kennzahlen und Kennzahlensysteme der Instandhaltung.....	30
3.6.1	Klassifizierung von Kennzahlen in der Instandhaltung .....	30
3.6.2	Kennzahlen in der Instandhaltung .....	33
3.6.3	Kennzahlensysteme in der Instandhaltung .....	40
3.7	IT-technische Unterstützung im Instandhaltungscontrolling .....	44
3.7.1	Angebotene Softwarelösungen.....	44
3.7.2	Ausblick und aktuelle Entwicklungen im Kontext mit Industrie 4.0 .....	46
4	Instandhaltungscontrolling in der industriellen Praxis.....	50
4.1	Theoretische Grundlagen zur Empirische Erhebung.....	51
4.1.1	Arten der empirischen Erhebung .....	51
4.1.2	Methoden der empirischen Erhebung.....	52
4.2	Details zur empirischen Erhebung in der vorliegenden Arbeit.....	53
4.2.1	Zielsetzung der empirischen Erhebung .....	53
4.2.2	Vorgehensweise der empirischen Erhebung .....	53
4.2.3	Die Fragen des Experteninterviews .....	54
4.2.4	Transkriptionsregeln .....	54
4.3	Ergebnisdiskussion der empirischen Untersuchung.....	55
4.3.1	Allgemeine Fragen.....	55
4.3.2	Fragen zum Instandhaltungscontrolling.....	59
5	Praktische Fallstudie .....	63
5.1	Einführung .....	63
5.2	Definition und Analyse des bestehenden Systems.....	63
5.2.1	Modul Auftragsmanagement.....	66
5.2.2	Modul Lagerhaltung .....	70

---

5.2.3	Modul Einkauf .....	72
5.2.4	Fazit zum bestehenden System .....	73
5.3	Konzept zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings.....	74
5.3.1	Charakteristika des bestehenden Systems .....	74
5.3.2	Aufbau des strategischen Instandhaltungscontrollings.....	75
5.3.3	Verwendete Kennzahlen, Auswertungen und Werkzeuge .....	77
5.3.4	Individuelle Ableitung des Controlling-Prozesses .....	87
5.3.5	Kennzahlenübersicht .....	90
5.4	Konzept zur Implementierung des Instandhaltungscontrollings im Unternehmen..	92
5.4.1	Phasen des Changemanagement-Prozesses .....	92
5.4.2	Problemstellungen, Herausforderungen, Erfolgsfaktoren .....	94
5.4.3	Implementierungsgrundsätze von Controllingprojekten.....	95
5.4.4	Vorgehensweise zur Implementierung des Controllingkonzeptes .....	97
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	100

---

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Einordnung der Anlagenwirtschaft in den betrieblichen Gesamtprozess	5
Abbildung 2: Ziele der Anlagenwirtschaft	6
Abbildung 3: Lebenszyklus entsprechende Aufgaben	6
Abbildung 4: Zusammenhang Bestellmenge und durchschnittlicher Lagerbestand	8
Abbildung 5: Maßnahmen der Instandhaltung	10
Abbildung 6: Verlauf der Abbaukurve des Abnutzungsvorrats	11
Abbildung 7: Ziele der Instandhaltung	12
Abbildung 8: Kosten und Leistungserträge der Instandhaltung	13
Abbildung 9: Gründe für die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung	15
Abbildung 10: Wirtschaftliche Bedeutung der Instandhaltung	16
Abbildung 11 Instandhaltungskosten im Verhältnis zu den Produktionskosten	17
Abbildung 12: Optimierungspotentiale in der Instandhaltung	17
Abbildung 13: Zusammenhang des Controllingbegriffs im engeren und weiteren Sinn	18
Abbildung 14: Unterschiede zwischen strategischem und operativem Controlling	19
Abbildung 15: Regelkreismodell der Instandhaltung nach VDI 2896	22
Abbildung 16: Regelkreismodell der Instandhaltung nach BIEDERMANN	23
Abbildung 17: Prozess des Instandhaltungscontrollings	25
Abbildung 18: Effizienz- und Effektivitätskennzahlen im Instandhaltungsmanagement	31
Abbildung 19: Verbindung von Leading und Lagging KPI's	32
Abbildung 20: Anwendungsbeispiel Leading und Lagging KPI's im Instandhaltungsbereich	32
Abbildung 21: Säulen der TPM-Philosophie	37
Abbildung 22: Betriebszeitengerüst mit Verlustquellen	38
Abbildung 23: Berechnung des OEE-Werts aus drei Unterkennzahlen	39
Abbildung 24: Zusammenhang zwischen OEE, NEE und TEEP	39
Abbildung 25: Bildungsschema zum Kennzahlensystem Instandhaltungswirtschaftlichkeit	41
Abbildung 26: Kennzahlensystem zur Anlagenbeurteilung	42
Abbildung 27: Kennzahlensystem zur Verfolgung von Personalkosten	42
Abbildung 28: Kennzahlensystem zur Verfolgung von Arbeitseinsatz	43
Abbildung 29: Kennzahlensystem zur Verfolgung des Materialkostenanteils	43
	IX

---

Abbildung 30: Zwiebschalenstruktur der CPS	47
Abbildung 31: Einteilung von Diagnose-Verfahren	47
Abbildung 32: Relativer Zielerreichungsgrad	48
Abbildung 33: Relative Erfolgswirksamkeit der Instandhaltungsphilosophien	49
Abbildung 34: Unterschiede zwischen quantitativen und qualitativen Ansätzen	51
Abbildung 35: Stellenwert des Instandhaltungscontrollings im Unternehmen	55
Abbildung 36: Verantwortete Aufgabenbereiche der Instandhaltungsabteilung	56
Abbildung 37: Aufgabenbereiche der Instandhaltungsabteilung	56
Abbildung 38: Prozentueller Anteil der IH-Kosten am Umsatz	57
Abbildung 39: Prozentueller Anteil der Personalkosten an den IH-Kosten	57
Abbildung 40: Prozentueller Anteil der Materialkosten an den IH-Kosten	58
Abbildung 41: Anteil der Ersatzteilbestellungen via Rahmenverträge	59
Abbildung 42: Trennung zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling	59
Abbildung 43: Menüführung Modul Auftragsmanagement	66
Abbildung 44: Hitlisten im Modul Auftragsmanagement	67
Abbildung 45: Statistikfunktion Modul Auftragsmanagement	68
Abbildung 46: Filtermöglichkeiten Statistik-Funktion Modul Auftragsmanagement	68
Abbildung 47: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Auftragsmanagement	69
Abbildung 48: Menüführung Modul Lagerhaltung	70
Abbildung 49: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Lagerhaltung	71
Abbildung 50: Menüführung Modul Einkauf	72
Abbildung 51: Filtermöglichkeiten Statistik-Funktion Modul Einkauf	73
Abbildung 52: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Einkauf	73
Abbildung 53: Aufbau des Controllingkonzeptes	76
Abbildung 54: Auftragsanalyse	83
Abbildung 55: Leistungsgrad Instandhaltungspersonal	84
Abbildung 56: Angepasster Controlling-Prozess	88
Abbildung 57: Zusammenfassung des Controllingkonzeptes Teil 1	90
Abbildung 58: Zusammenfassung des Controllingkonzeptes Teil 2	91
Abbildung 59: Verlauf von Veränderungsprozessen	93
Abbildung 60: Vorgehensweise zur Implementierung des Controllingkonzeptes	97

---

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kostenkennzahlen .....	33
Fortsetzung zu Tabelle 1: Kostenkennzahlen .....	34
Tabelle 2: Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität .....	34
Fortsetzung zu Tabelle 2: Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität .....	35
Tabelle 3: Kennzahlen der Arbeitsbelastung .....	35
Tabelle 4: Kennzahlen der Arbeitsproduktivität .....	36
Tabelle 5: Strukturierungskennzahlen der Aufbauorganisation .....	36
Fortsetzung zu Tabelle 5: Strukturierungskennzahlen der Aufbauorganisation .....	37
Tabelle 6: Kennzahlen der Ersatzteilbewirtschaftung .....	40
Tabelle 7: Bewertungskriterien der Auswertungs- und Reportingfunktionen .....	65

## Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung Anlagenverfügbarkeit .....	78
Formel 2: Berechnung Instandhaltungsintensität .....	79
Formel 3: Berechnung Lagerhaltungskostensatz (LHS) .....	80
Formel 4: Berechnung Lagerkostensatz (LS) .....	80
Formel 5: Berechnung Umschlagszahl .....	81
Formel 6: Berechnung Budgetabweichungsgrad .....	87
Formel 7: Berechnung Materialkostenanteil .....	87
Formel 8: Berechnung Fremdleistungsgrad .....	87
Formel 9: Berechnung Personalkostenanteil .....	87

## Abkürzungsverzeichnis

CMS	Condition Monitoring Systeme
CPS	Cyber-physische Systeme
IPSA	Instandhaltungsplanungs-, Steuerungs- und Analysysteme
KBM	Knowledge Based Maintenance
KPI	Key Performance Indicator
LCC	Life Cycle Costs
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTR	Mean Time To Repair
NEE	Net Equipment Effectiveness
OEE	Overall Equipment Effectiveness
RCM	Reliability Centered Maintenance
TEEP	Total Effective Equipment Productivity
TPM	Total Productive Maintenance

# 1 Einleitung

Zu Beginn dieser Arbeit wird die Ausgangssituation und Problemstellung in Bezug auf die Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings hinsichtlich des strategischen Controllings in einem Industrieunternehmen der Lebensmittelbranche erörtert. Darauf aufbauend wird die Zielsetzung der Arbeit definiert. Nachfolgend wird die methodische Vorgehensweise im Verlauf dieser Arbeit betrachtet sowie der Aufbau dieser Arbeit vorgestellt.

## 1.1 Ausgangssituation und Problemstellung

Das betriebliche Bild in kapitalintensiven produzierenden Industriebetrieben ist geprägt von einer Vielzahl von Anlagen, Schichtarbeit und Transportflotten. Die Auslastung der teuren Anlagen steht an oberster Stelle um wertschöpfend Arbeiten zu können. Die daraus resultierenden Instandhaltungskosten sowie die Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen stellen einen großen Anteil der betrieblichen Kosten dar und limitieren die Erfolgchancen gegenüber den Mitbewerbern.<sup>1</sup>

Ein effektives und effizientes Instandhaltungsmanagement gewährleistet den richtigen Ressourceneinsatz in Bezug auf Personal und Material und trägt damit einen wichtigen Teil zum Unternehmenserfolg bei. Ein teilweise vernachlässigter Bereich, welcher thematisch eng mit dem Thema Instandhaltungsmanagement verbunden ist, stellt das Instandhaltungscontrolling dar. Aus operativer Sicht in vielen Unternehmen eingesetzt, wird die strategische Betrachtung des Instandhaltungscontrollings noch eher stiefmütterlich behandelt. Doch genau darin können große Potentiale liegen, denn strategische Entscheidungen können langfristig Wettbewerbsvorteile schaffen.

Die Zur Mühlen Gruppe hat den Bedarf nach zukunftsorientiertem Instandhaltungsmanagement erkannt und im Juli 2013 ein Instandhaltungsplanungs-, Steuerungs- und Analyse-System (IPSA-System) von „API Pro“ eingeführt. Das System ist in allen Standorten in Verwendung und liefert bereits brauchbare Daten. Da der Kostentreiber Instandhaltung innerhalb der Zur Mühlen Gruppe den zweitgrößten Kostentreiber darstellt, ist der Bedarf nach der Anwendung eines Instandhaltungscontrollings größer denn je. Die Standardauswertungen, welche das Programm bereitstellt, erfüllen grundsätzlich ihre Aufgabe, jedoch lassen sich damit hauptsächlich für das operative Tagesgeschäft relevante Kennzahlen auswerten. Sinnvoll scheint demnach die Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings im Sinne des strategischen Controllings, um so ein ganzheitliches Konzept für Instandhaltungscontrolling innerhalb der Zur Mühlen Gruppe zu realisieren.

---

<sup>1</sup> Vgl. Campbell, J. et al (2011), S. 11

---

## 1.2 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit ist die Erarbeitung eines individuellen Konzeptvorschlags für die Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings hinsichtlich dem strategischen Controlling am Beispiel der Zur Mühlen Gruppe. Im Rahmen der Arbeit sollen die relevanten theoretischen Grundlagen erarbeitet und erörtert werden. Diese umfassen die Grundlagen der Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft sowie die Grundlagen zum Thema Instandhaltung und Instandhaltungsmanagement. Im Hauptteil der Arbeit wird das Thema Instandhaltungscontrolling erörtert. Dabei erfolgt neben der Definition der begrifflichen Grundlagen eine Abgrenzung zwischen strategischem und operativem Instandhaltungscontrolling. Zusätzlich werden verwendbare Einzelkennzahlen und Kennzahlensysteme vorgestellt und gegebenenfalls im Konzeptvorschlag eingearbeitet. Um ein Verständnis für das Thema zu schaffen und praktische Ansätze und Ideen in den Konzeptvorschlag einfließen zu lassen, erfolgt die Durchführung einer empirischen Untersuchung, anhand derer der Umgang mit dem Thema Instandhaltungscontrolling in der betrieblichen Praxis erfasst wird. Neben der Erarbeitung des Konzeptvorschlags für die Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings, soll ebenfalls ein Implementierungskonzept für Controlling-Instrumentarien erarbeitet werden.

## 1.3 Methodische Vorgehensweise

Zu Beginn der vorliegenden Arbeit werden mittels intensiver Literaturrecherche die theoretischen Grundlagen ermittelt und aufbereitet. Dazu dienen neben der Universitätsbibliothek der Montanuniversität Leoben auch Onlinekataloge und -bibliotheken (Scopus, Springer Link, Science direkt, Google Books, Vahlen elibrary), welche zur Literaturrecherche herangezogen werden. Die Bestandteile der theoretischen Grundlagen umfassen Begriffsdefinitionen, Grundlagen der Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft sowie des Instandhaltungsmanagements. Der theoretische Hauptteil der vorliegenden Arbeit behandelt das Thema Instandhaltungscontrolling.

Danach wird der Umgang mit dem Thema Instandhaltungscontrolling in der betrieblichen Praxis anhand einer empirischen Untersuchung, bei welcher mittels Experteninterviews die individuellen Ansätze und Meinungen zum Thema Instandhaltungscontrolling erhoben werden, diskutiert.

Abgeleitet aus den theoretischen Grundlagen, den Ansätzen und Ideen, welche im Rahmen der empirischen Untersuchung erhoben wurden und der individuellen Situation der Zur Mühlen Gruppe, wird ein Controllingkonzept erarbeitet, welches hinsichtlich strategischem Instandhaltungscontrolling vorhandenen Defiziten entgegenwirkt.



## 1.4 Aufbau der Arbeit

In Kapitel 1 werden neben der Problemstellung auch die Ausgangssituation der Arbeit vorgestellt. Darauf aufbauend wird die Zielsetzung erarbeitet und die methodische Vorgehensweise, welche bei der Erstellung der Arbeit angewandt wird, beschrieben.

Kapitel 2 behandelt die theoretischen Grundlagen der Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft sowie des Instandhaltungsmanagements. Dem Leser wird ein Überblick über die Aufgaben, Ziele sowie relevanten Größen, Stellschrauben und Zusammenhänge der Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft sowie der Instandhaltung und des Instandhaltungsmanagements vermittelt.

Kapitel 3 stellt das Hauptkapitel der vorliegenden Arbeit dar und behandelt das Thema Instandhaltungscontrolling. Zunächst werden die relevanten Begriffe definiert und die Grundlagen des Instandhaltungscontrollings erörtert. Danach erfolgt die theoretische Differenzierung zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling. Dabei werden die Aufgaben, Ziele und der Prozessablauf erörtert und eine theoretische Abgrenzung vorgenommen. Der weitere Verlauf des dritten Kapitels ist Kennzahlen und Kennzahlensystemen der Instandhaltung gewidmet. Zunächst werden unterschiedliche Klassifikationen von Kennzahlen beschrieben, bevor Einzelkennzahlen der Instandhaltung vorgestellt werden. Das Kapitel endet mit einer Übersicht über anwendbare Kennzahlen im Bereich der Instandhaltung.

In Kapitel 4 wird der Umgang mit dem Thema Instandhaltungscontrolling in der betrieblichen Praxis thematisiert. Es erfolgt eine kurze Einführung in das Themengebiet der empirischen Untersuchung und die Vorstellung der Zielsetzung und Vorgehensweise. Am Ende des Kapitels wird eine Ergebnisdiskussion der Expertengespräche durchgeführt.

Kapitel 5 behandelt die praktische Fallstudie der vorliegenden Arbeit. Zu Beginn steht die Beschreibung und Analyse des bestehenden Controllingystems. Darauf aufbauend erfolgt die Entwicklung des Controllingkonzeptes zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings. Der Vorschlag umfasst den Konzeptaufbau inkl. den verwendeten Kennzahlen und Auswertungen sowie eine Empfehlung zum Prozessablauf. Des Weiteren erfolgt ein Konzeptvorschlag zur Implementierung von Instandhaltungscontrolling-Projekten dieser Art.

Eine Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse, sowie ein Ausblick über weitere Entwicklungsmöglichkeiten schließen die Arbeit ab.

## 2 Wissenschaftstheoretische Grundlagen

Das folgende Kapitel beschreibt die theoretischen Grundlagen und Konzepte aus den Bereichen der Anlagen- und Ersatzteilwirtschaft sowie des Instandhaltungsmanagements. Ziel ist es, einen Überblick sowie eine Wissensgrundlage zu schaffen, um diese zur Erarbeitung des Konzeptvorschlags heranzuziehen. Des Weiteren soll aufgezeigt werden, welche Relevanz die Themenbereiche hinsichtlich des Instandhaltungscontrollings haben.

### 2.1 Anlagenwirtschaft

Die technische Entwicklung im Bereich der Fertigungstechnologie ist in den letzten Jahren stetig vorangeschritten und drängte Unternehmen dazu, die Bedeutung bzw. den Stellenwert der Anlagenwirtschaft im Unternehmen an die veränderten Bedingungen anzupassen.

Als Gründe für Weiterentwicklung nennt MÄNNEL die zunehmende Mechanisierung, Automatisierung, Roboterisierung, sowie eine steigende Anlagenintensität in nahezu allen Industrieunternehmen. Des Weiteren hält MÄNNEL fest, dass die Forderung nach einer leistungsfähigeren Anlagenwirtschaft gerechtfertigt ist, da diese den erfolgreichen Einsatz aller technologischen Potentiale im Unternehmen sicherstellt. Eine Nichtbeachtung der Entwicklung würde direkt zu erfolgsschädigenden Konsequenzen führen.<sup>2</sup>

BIEDERMANN ergänzt, dass neben der bereits erwähnten Automatisierung und Roboterisierung die steigende Verkettung der Anlagen zu deutlichen Komplexitätssteigerungen führt. Dieser Umstand und der Trend zu neuen Produktionstechnologien resultiert in Veränderungen in der unternehmerischen Kostenstruktur in Form von relativ und absolut steigender Fixkostenbelastung.<sup>3</sup>

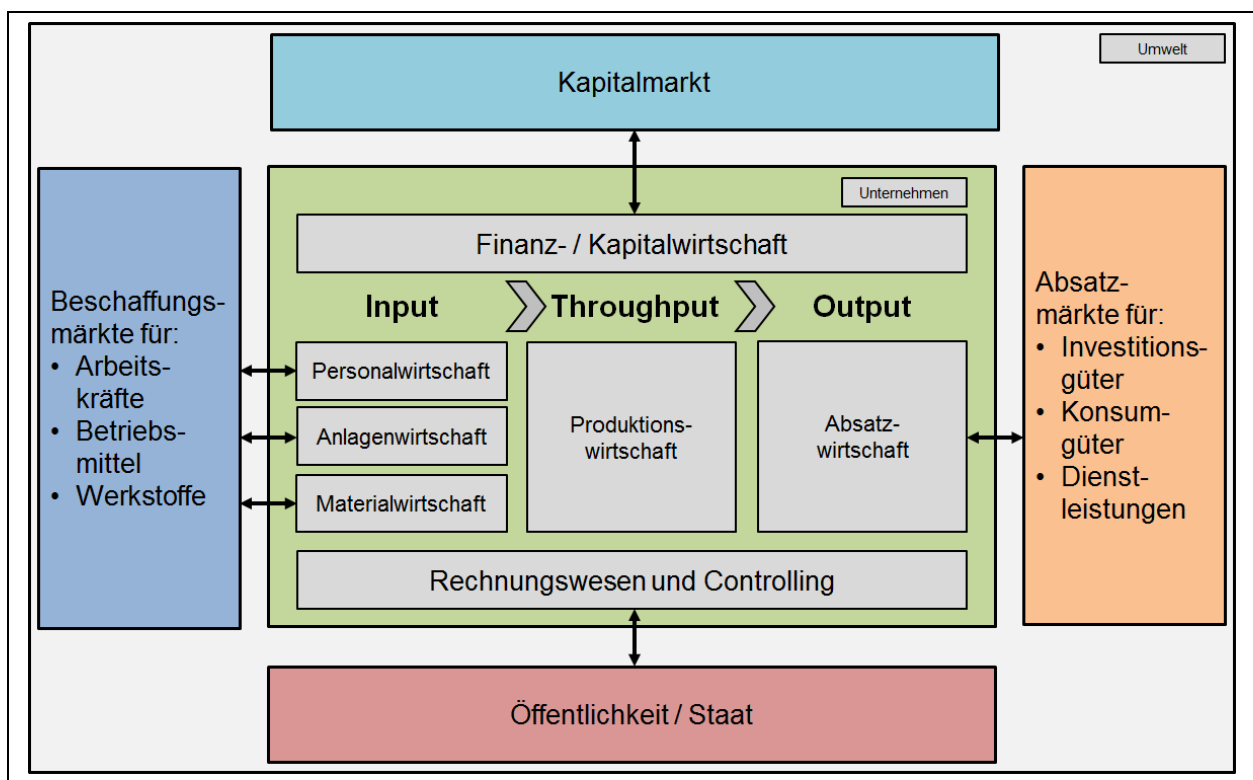
Diese Tatsache betonen auch Nebel/Prüß und beziffern den Anteil der Anlagenkosten an den gesamten Herstellungskosten mit 20 – 30 %, womit sie den Personalkostenanteil übersteigen. Ebenso weisen sie auf die deutlich höhere Sensibilität gegenüber reduzierter Beschäftigung hin, da der Anstieg der Fixkosten die Gewinnschwelle nach oben schiebt.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Vgl. Männel, W. (1988), S. 1

<sup>3</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 5

<sup>4</sup> Vgl. Nebel, T.; Prüß, H. (2006), S. 6



**Abbildung 1: Einordnung der Anlagenwirtschaft in den betrieblichen Gesamtprozess<sup>5</sup>**

Die Einordnung der Anlagenwirtschaft wird in Abbildung 1 dargestellt. Die Anlagenwirtschaft behandelt den Elementarfaktor Betriebsmittel, wobei die Langlebigkeit und Wertintensität der Anlagen gleichzeitig die Besonderheit der Anlagenwirtschaft darstellt. Arbeitskräfte und Werkstoffe sind neben den Anlagen den Inputfaktoren zugewiesen. Im Zusammenhang mit Arbeitskraft und Betriebsmittel wird von Potenzialfaktoren gesprochen, da sie das Potenzial zu produzieren haben. Gegensätzlich ist ein Werkstoff nur einmal für die Erzeugnisproduktion nutzbar und muss wiederkehrend beschafft werden. Der Werkstoff wird daher als Repetierfaktor bezeichnet. Die Anlagenwirtschaft fungiert als Querschnittsfunktion und sorgt dafür, dass Anlagen in den Funktionalbereichen zur Verfügung stehen und gewährleistet ihre Verfügbarkeit.<sup>6</sup>

### 2.1.1 Ziele der Anlagenwirtschaft

Die Ziele der Anlagenwirtschaft werden in Abbildung 2 dargestellt und können in folgende Kategorien unterteilt werden:

- Wertziel
- Sachziel
- Humanziel
- Umweltziel

<sup>5</sup> Quelle: Nebel, T.; Prüß, H. (2006). S. 4 (leicht modifiziert)

<sup>6</sup> Vgl. Nebel, T.; Prüß, H. (2006). S. 2ff.

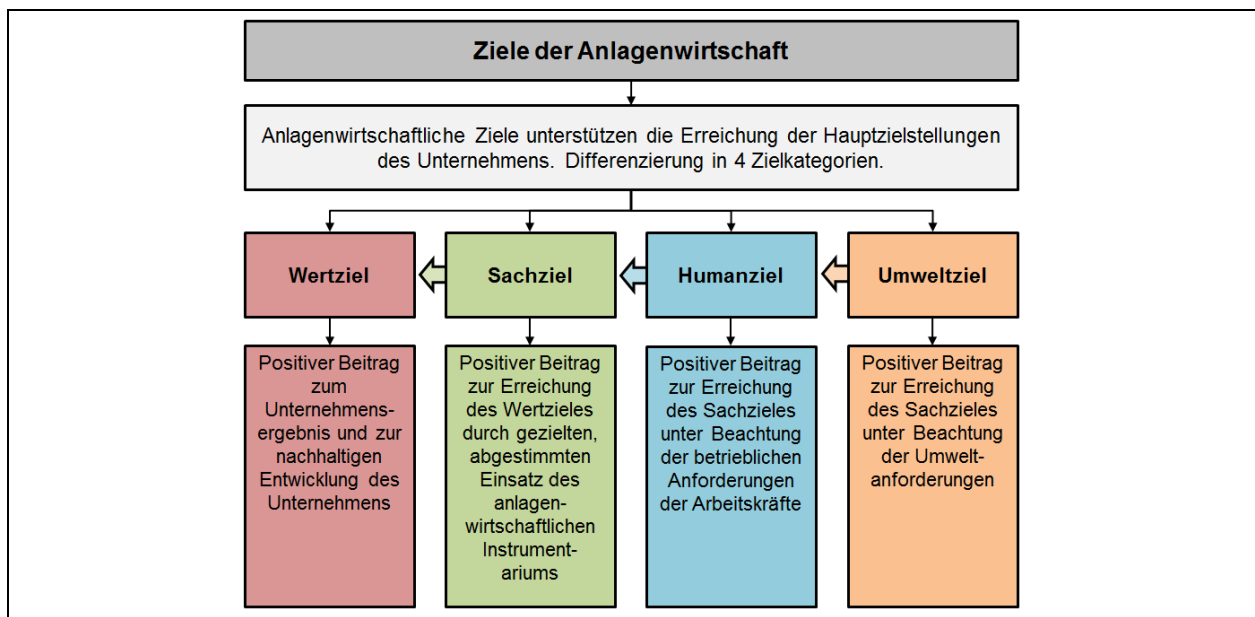


Abbildung 2: Ziele der Anlagenwirtschaft<sup>7</sup>

Durch koordinierten und abgestimmten Einsatz des anlagenwirtschaftlichen Instrumentariums (Beschaffung, Bereitstellung, Erhaltung und Ausmusterung von Sachanlagen) soll das angestrebte Wertziel in möglichst hohem Ausmaß erreicht werden. Dies erfolgt unter den Restriktionen der Human- und Umweltziele.<sup>8</sup>

### 2.1.2 Aufgaben der Anlagenwirtschaft

In der Literatur hat sich eine dem Anlagenlebenszyklus folgende Systematisierung durchgesetzt. Diese umfasst alle Maßnahmen zur Bereitstellung, Erhaltung, Verwaltung, Ausmusterung und Verwertung der Anlagen.<sup>9</sup> Abbildung 3 zeigt die Aufgaben der Anlagenwirtschaft inklusive deren Zuordnung zu den Lebenszyklusphasen der Anlage, in der sie auftreten.

Lebenszyklusphasen der Anlagen	Aufgaben der Anlagenwirtschaft	Teilaspekte der Aufgaben der Anlagenwirtschaft
Investitionsphase	Projektierung der Anlage	Bedarfsgerechte Planung, Konstruktion der technischen Spezifikation der Anlage
	Bereitstellung der Anlage	Neuheitsgrad, Bereitstellungsart, Bereitstellungszeitpunkt
	Errichtung der Anlage	Layoutplanung und Anordnung, Montage und Installation, Test, Übergabe, Anlauf
Nutzungs- und Erhaltungsphase	Nutzung der Anlage	Kapazitätsplanung, Wertminderung, Gebrauchswertminderung, Reduktion des Nutzungsvorrates
	Instandhaltung der Anlage	Inspektion, Wartung, Instandsetzung
	Verbesserung der Anlage	Modernisierung
Desinvestitionsphase	Aussonderung der Anlage	Ausmusterung, Verschrottung, Verkauf
	Entsorgung der Anlage	Recycling, Beseitigung
	Ersatz der Anlage	Ersatzvariante, Ersatzzeitpunkt

Abbildung 3: Lebenszyklus entsprechende Aufgaben<sup>10</sup>

<sup>7</sup> Quelle: Nebl, T.; Prüß, H. (2006). S. 29 (leicht modifiziert)

<sup>8</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 5

<sup>9</sup> Vgl. Männel, W. (1988), S. 6f.

<sup>10</sup> Quelle: Nebl, T.; Prüß, H. (2006). S. 32 (leicht modifiziert)

## 2.2 Ersatzteilwirtschaft

Betrachtet man das „Gesamtpaket“ Instandhaltung, ist die Ersatzteilwirtschaft für einen signifikanten Teil der Instandhaltungskosten verantwortlich. Abhängig von der Branche, der Struktur des Anlagenparks und deren Instandhaltbarkeit, aber auch der Organisation der Ersatzteilbewirtschaftung belaufen sich die jährlichen Kosten der Materialwirtschaft auf ca. 35 – 40 % der Instandhaltungskosten. Die Ersatzteilbewirtschaftung verfolgt gegensätzliche Ziele, was zwangsläufig zu einem Zielkonflikt führt. Zum einen muss durch erhöhte Ersatzteilbevorratung versucht werden, die Ausfallzeiten zu minimieren, was unabwendbar zu erhöhten Bestandskosten führt. Zum anderen erhöht eine Senkung der Ersatzteilbestände das Risiko von Fehlmengen, zusätzlichen Ausfallzeiten bzw. Ausfallfolgekosten. Mit der auf die betrieblichen Anforderungen abgestimmte Ersatzteilwirtschaft soll also ein Kostenminimum der gegenläufigen Fehlbestands- und Lagerhaltungskosten angestrebt werden.<sup>11</sup>

Die Vielfalt von unterschiedlichen Ersatzteilen und Komponenten kann – je nach Anlagenvielfalt im Unternehmen – nahezu unendlich wirken. Tatsächlich schafft bereits die Aufgabe der Zuordnung nach unterschiedlichen Kriterienklassen mehr oder weniger große Schwierigkeiten. Dieser Umstand legt nahe, dass es keine einheitliche Dispositionsmethode für alle Ersatzteilvarianten geben kann. In der Praxis wird oftmals versucht, die klassischen Materialdispositionsverfahren auf die Ersatzteilwirtschaft zu übertragen, was aber zumeist zu einer Optimierung der Lagerbewirtschaftung führt. Der wesentliche Faktor, der dabei nicht berücksichtigt wird, ist das Ausfallverhalten der Betrachtungseinheit. Aus diesem Grund können materialwirtschaftlich angelehnte Dispositionsstrategien nur in einigen ersatzteilwirtschaftlichen Einsatzbereichen angewandt werden. BIEDERMANN hält fest, dass für die Ersatzteilbewirtschaftung die Bestellmenge und der Bestellpunkt die entscheidenden Einflussfaktoren darstellen.<sup>12</sup>

### 2.2.1 Lagerhaltungskosten

Die Kosten für die Lagerhaltung entstehen grundsätzlich durch die Bereithaltung von Materialien, wobei folgende spezifische Kosten den Lagerhaltungskosten zuzuordnen sind:<sup>13</sup>

- Lagermaterialkosten: Diese entstehen aufgrund von in den Beständen gebundenem Kapital, Versicherungskosten und Kosten für Wertminderung der Bestände.
- Lagerraumkosten: Bestehen aus einem fixen und einem variablen Anteil. Zu den fixen Kosten zählen die Abschreibung und Versicherungskosten. Die variablen Kosten umfassen Beleuchtungs-, Heiz- und Instandhaltungskosten.
- Lagerpersonalkosten: Entstehen durch die Lagerverwaltung.
- Lagergemeinkosten: Diese setzen sich aus direkt zurechenbaren Kommunikations- und Transportkosten zusammen.

---

<sup>11</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 114f.

<sup>12</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 29ff.

<sup>13</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 396ff.

In der Praxis ergeben sich bei der Berechnung des Lagerkostensatzes oftmals Schwierigkeiten aufgrund der nicht vollständigen bzw. nicht ausreichenden Kostenerfassung und Kostenzuordnung. Direkten Einfluss auf die Lagerhaltungskosten haben die Bestellfrequenz (Bestellhäufigkeit) und die Bestellmenge. Abbildung 4 zeigt, dass mit zunehmender Bestellfrequenz der durchschnittliche Lagerbestand gesenkt wird. Mit steigender Bestellfrequenz erhöht sich hingegen der Bearbeitungsaufwand.<sup>14</sup> (Es wird von einem linearen Abgang ausgegangen)

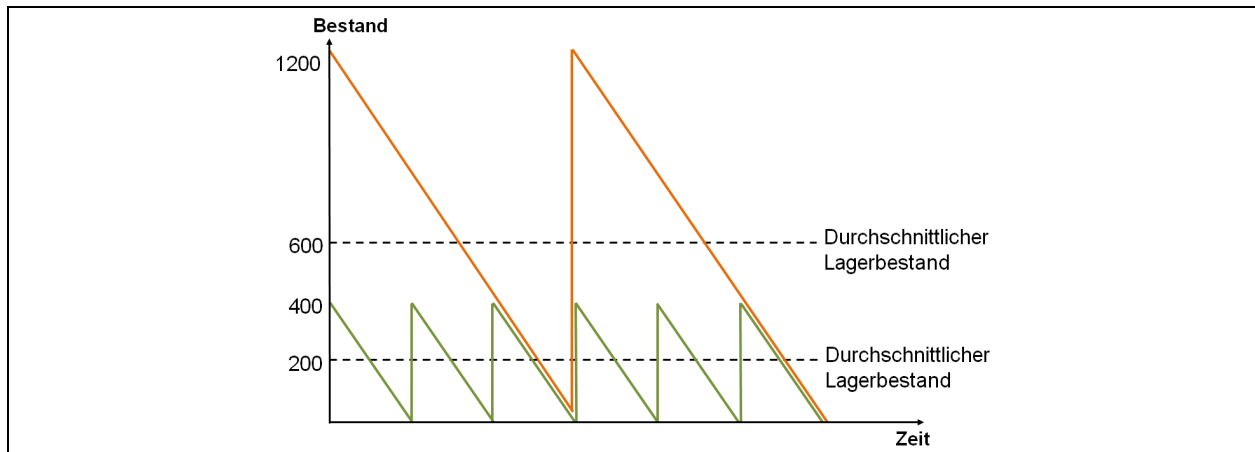


Abbildung 4: Zusammenhang Bestellmenge und durchschnittlicher Lagerbestand<sup>15</sup>

### 2.2.2 Fehlbestand vs. Bestandskosten

Fehlbestands- oder Fehlmengenkosten entstehen, wenn der auftretende Bedarf an Ersatzteilen nicht aus dem Lagerbestand gedeckt werden kann. Folgende Kosten können den Fehlbestandskosten zugeordnet werden:<sup>16</sup>

- Stillstandskosten von Anlagen (Wartezeiten der Mitarbeiter, Überstundenzahlung, Nacharbeit)
- Konventionalstrafen
- Umsatzverluste durch möglicherweise auftretende Lieferschwierigkeiten
- Imageverlust, welcher zwar nicht sofort monetär bewertet werden kann, langfristig jedoch zu Umsatzrückgängen führen kann.

Neben diesen „offensichtlichen“ Kosten entstehen jedoch auch indirekte Kosten aufgrund des Fehlbestands, welche nur schwierig verursachungsgerecht weiterverrechnet werden können. Diese resultieren hauptsächlich aus dem Mehraufwand, welcher für die Disposition des Ersatzteils anfallen. Dazu zählen:<sup>17</sup>

- Erhöhte Reise- und Kommunikationskosten
- Erhöhte Transportkosten
- Preiszuschläge für sofort verfügbare Waren
- Erhöhter Personalaufwand in Einkauf und Disposition

<sup>14</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 399

<sup>15</sup> Quelle: Hartmann, H. (2002), S. 399 (leicht modifiziert)

<sup>16</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 426f.

<sup>17</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 427

Es muss also die Frage über Kosten und Nutzen einer Ersatzteilbevorratung – im Speziellen Reserveteilbevorratung – geklärt werden. In diesem Zusammenhang schildert BIEDERMANN zwei mögliche Ansätze. Der erste Ansatz verfolgt die Strategie der Gewinnmaximierung. Dabei wird ein Wirtschaftsvergleich herangezogen, um die Entscheidungen der Ersatzteilbevorratung zu klären. Hierbei stellt sich die Frage, welche und wie viele Reserveteile zu welchem Zeitpunkt bereitzustellen sind. Es ist jedoch problematisch die erfolgsmäßigen Auswirkungen der getroffenen Entscheidungen monetär zu bewerten. Zum anderen kann der Kostenminimierungsansatz verfolgt werden, wobei versucht wird, die Gesamtkosten zu minimieren. Diese setzen sich dabei aus möglichen Fehlmengenkosten und entstandenen Lagerhaltungskosten zusammen. Die Literatur zeigt, dass es bezüglich beider Ansätze Quantifizierungsprobleme hinsichtlich der monetären Erfassung und der Berücksichtigung aller entscheidungsrelevanten Erfolgskomponenten gibt.<sup>18</sup>

### 2.2.3 Bestell- und Beschaffungskosten

Für die Ersatzteilbewirtschaftung und spätere verursachungsgerechte Kostenzuordnung ist es wichtig, zwischen Bestell- und Beschaffungskosten zu differenzieren.

HARTMANN definiert die Bestellkosten als Kosten für die Materialbeschaffung innerhalb des Unternehmens. Darunter fallen die Bestellvorbereitung, der Bestellabschluss und die Bestellabwicklung. Im Detail fallen im Rahmen einer Bestellung folgende Kosten an:<sup>19</sup>

- Einkaufskosten: Dazu zählen die Bezugsquellenermittlung, die Entscheidungsvorbereitung, die Angebotsauswertung, der Angebotsvergleich und der Vertragsabschluss.
- Dispositionskosten: Hier zu erwähnen sind die Bedarfs-, Bestands- und Bestellmengenrechnung sowie die Bestellüberwachung.
- Zugangskosten: Diese umfassen die Kosten für die Vereinnahmung der Lieferung im Wareneingang inkl. Wareneingangsprüfung, Verbuchung der Wareneingänge und gegebenenfalls Rückversand. Ebenso werden die Kosten der Rechnungsprüfung und der Zahlung den Dispositionskosten zugerechnet.

Daraus ist zu erkennen, dass die Bestellkosten hauptsächlich aus den Personalkosten in den Bereichen Beschaffung, Materialprüfung, Rechnungsprüfung und Buchhaltung entstehen. Die Bestellkosten sind abhängig von der Anzahl der Bestellungen, jedoch von der Bestellmenge unabhängig.<sup>20</sup>

Im Vergleich zu den Bestellkosten sind die Beschaffungskosten proportional zur Menge. Einen wesentlichen Teil der Beschaffungskosten stellen die Kosten dar, welche durch das Material und seine Menge bestimmt werden. Diese ergeben sich in erster Linie durch den Kaufpreis. Zusätzlich können hier noch Kosten für Fracht und Versicherung anfallen.<sup>21</sup>

---

<sup>18</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 80f.

<sup>19</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 393ff.

<sup>20</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 40

<sup>21</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 38f.

## 2.3 Instandhaltung und Instandhaltungsmanagement

Es wurde einleitend bereits erörtert, dass die Anlagenwirtschaft in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat. Eine Teilaktivität der Anlagenwirtschaft ist die Instandhaltung bzw. das Instandhaltungsmanagement, welche einen wichtigen Beitrag zum Unternehmenserfolg beitragen.

BANDOW hält fest, dass die moderne Instandhaltung nicht mehr „nur“ die Reparatur einer Anlage umfasst, sondern wichtige Aufgaben im Bereich Optimierung von Produktionsabläufen, Einhaltung der Liefertreue, Vermeidung von Produktionsausfällen, aber auch Einsparungen beim Ressourcenverbrauch abdecken muss.<sup>22</sup>

### 2.3.1 Begriffliche Abgrenzung

#### Instandhaltung

DIN 31051 definiert die Instandhaltung wie folgt:<sup>23</sup>

*„Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann.“*

Ausgehend von dieser Definition teilt MATYAS die Instandhaltung in 4 Teilaufgaben<sup>24</sup> Diese Unterteilung wird in Abbildung 5 dargestellt:

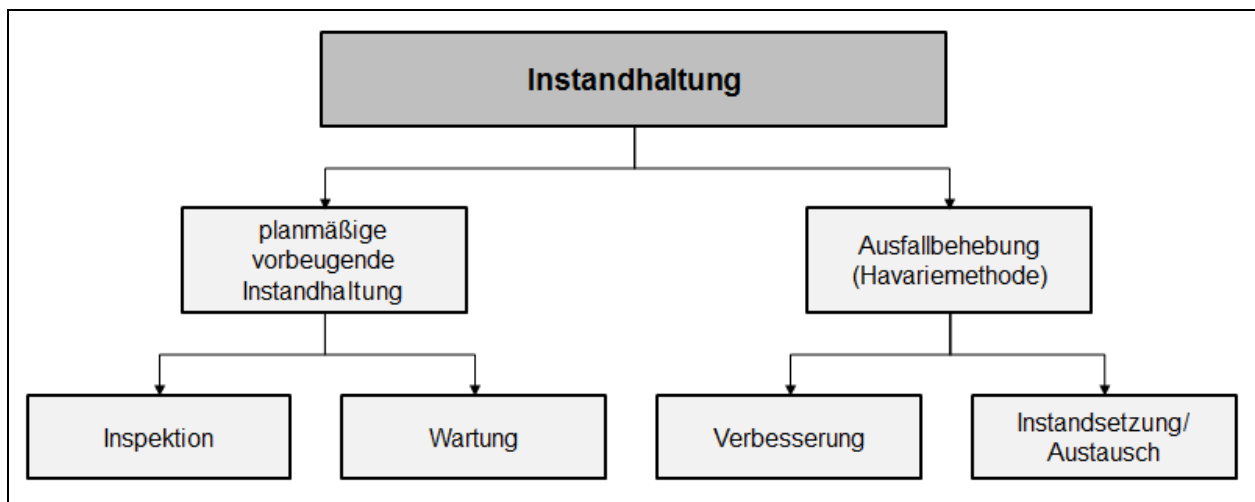


Abbildung 5: Maßnahmen der Instandhaltung<sup>25</sup>

Weitere Definitionen nach DIN 31051:<sup>26</sup>

#### Wartung

*„Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats.“*

<sup>22</sup> Vgl. Bandow, G. (2008), S. 534f.

<sup>23</sup> DIN 31051 (2012), S. 4

<sup>24</sup> Vgl. Matyas, K. (2010), S. 29

<sup>25</sup> Quelle: Matyas, K. (2010), S. 29 (leicht modifiziert)

<sup>26</sup> DIN 31051 (2012), S. 5f.



### Inspektion

„Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung.“

### Instandsetzung

„Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen.“

### Verbesserung

„Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderte Funktion zu ändern.“

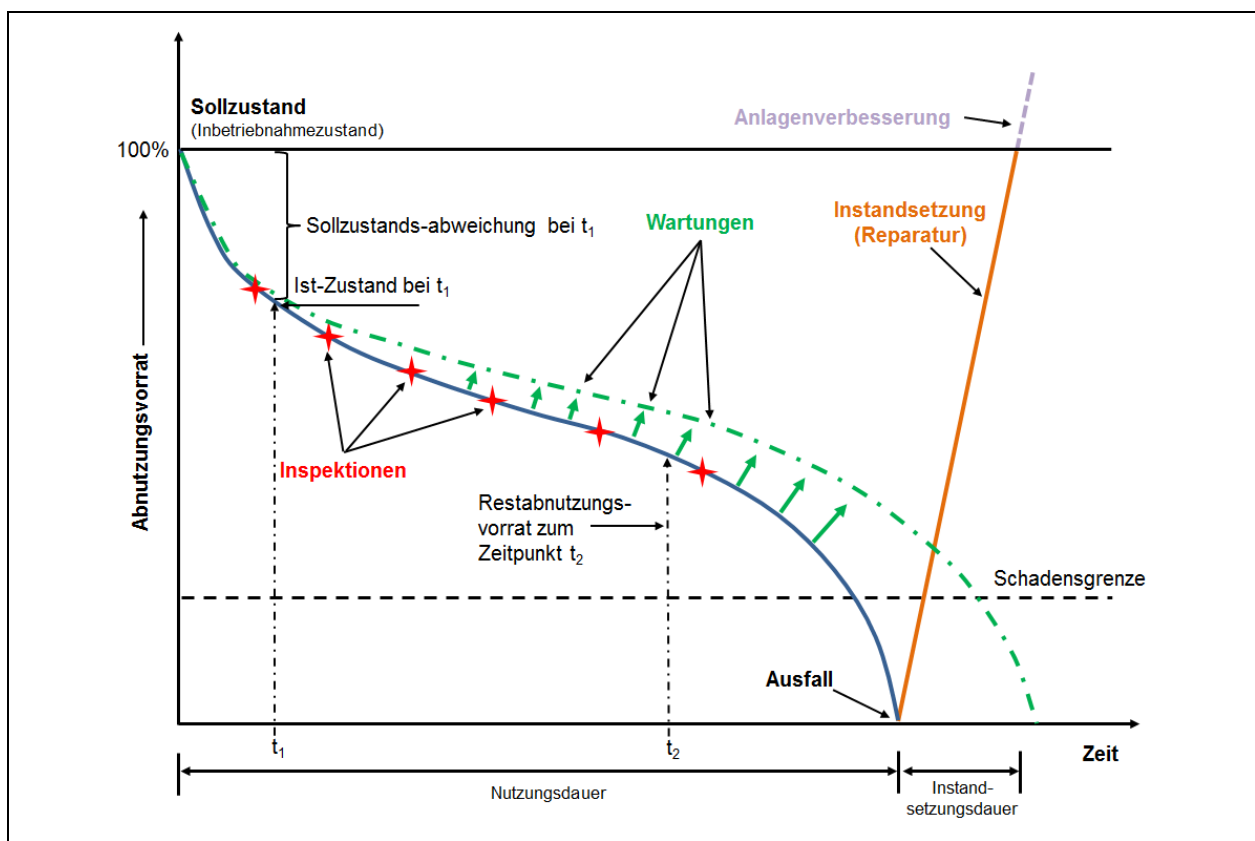


Abbildung 6: Verlauf der Abbaukurve des Abnutzungsvorrats<sup>27</sup>

Abbildung 6 zeigt den Zusammenhang bzw. Einsatz der gerade beschriebenen Teilaufgaben der Instandhaltung. Die Aufgabe der Inspektionstätigkeit ist es den Ist-Zustand bzw. die vorhandene Menge des Abnutzungsvorrates zu erfassen. Gleichzeitig soll die Wartungsaktivität den Soll-Zustand bewahren. Durch die gesetzten Aktivitäten wird eine Verzögerung des Abbaus von Abnutzungsvorrat erreicht. Die Instandsetzung erfolgt möglichst vor dem Überschreiten der Schadensgrenze und soll den Soll-Zustand wiederherstellen. Das Thema Anlagenverbesserung ist eine wesentliche Strategie, um eine Fehlerquelle wenn möglich gänzlich zu vermeiden.<sup>28</sup>

<sup>27</sup> Quelle: In Anlehnung an DIN 31051 (2012), S. 8

<sup>28</sup> Vgl. Jacobi, H F. (1992), S. 18

### 2.3.2 Ziele der Instandhaltung und des Instandhaltungsmanagements

Die Instandhaltung verfolgt mehrere Ziele, wobei nach eindringlicher Sichtung der Literatur, die Zieldefinition nach MATYAS die allgemeine Ansicht zusammenfasst. MATYAS differenziert zwischen Haupt- und Unterzielen. Als Hauptziele nennt er die Minimierung der betrieblichen Gesamtkosten bei gleichzeitiger Gewinnmaximierung, sowie die Zuverlässigkeits- und Sicherheitsmaximierung. Die wichtigsten Unterziele sind die Reduzierung der Anlagenausfälle und damit die Reduzierung der Ausfall- und Ausfallfolgekosten, die Reduzierung der Personal- und Materialkosten und die Verringerung der Personalfuktuation.<sup>29</sup> Abbildung 7 stellt die Ziele der Instandhaltung noch einmal dar.

Unterziele	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuverlässigkeits- und Sicherheitsmaximierung</li> <li>• Kostenminimierung bzw. Gewinnmaximierung</li> </ul>
Unterziele	
<b>Technisch-organisatorische Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung des technischen Zustandes der Betriebseinrichtungen</li> <li>• Reduzierung von Folgeschäden</li> <li>• Reduzierung von Maschinenausfällen</li> <li>• Reduzierung des Instandhaltungsumfangs</li> <li>• Vereinheitlichung der Aufbau- und Ablauforganisation</li> <li>• Verbesserung der Kommunikation mit anderen Betriebsteilen</li> </ul>
<b>Wirtschaftliche Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung der Personalkosten</li> <li>• Reduzierung der Materialkosten</li> <li>• Reduzierung von Ausfall- und Ausfallfolgekosten</li> <li>• Erhöhung der Maschinenverfügbarkeit</li> <li>• Werterhaltung der Betriebseinrichtungen</li> </ul>
<b>Sonstige Ziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der Arbeitssicherheit</li> <li>• Verringerung der Personalfuktuation</li> </ul>

Abbildung 7: Ziele der Instandhaltung<sup>30</sup>

Die Aufgabe des Instandhaltungsmanagements ist es, die Leistungskennziffern langfristig zu maximieren, wobei gleichzeitig angestrebt wird, dass die Kostengrößen minimiert werden.<sup>31</sup>

Es geht aus der Literatur hervor, dass die Instandhaltung bzw. das Instandhaltungsmanagement eine sehr große wirtschaftliche Bedeutung hat. Wie groß diese ist, kann nicht genau in Zahlen gefasst werden, jedoch kann mit einem jährlichen Instandhaltungsaufwand von ca. 2 – 3 % des Anschaffungswerts der Anlage gerechnet werden.<sup>32</sup> BECKER/BRINKMANN gehen weiter und setzen die betrieblichen Instandhaltungskosten abhängig von der Branche mit ca. 5 – 15 % des Wiederbeschaffungswertes der Anlage an.<sup>33</sup>

<sup>29</sup> Vgl. Matyas, K. (2010), S. 28

<sup>30</sup> Quelle: Matyas, K. (2010), S. 28 (leicht modifiziert)

<sup>31</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 3

<sup>32</sup> Vgl. Matyas, K. (2010), S. 47

<sup>33</sup> Vgl. Becker, W.; Brinkmann, F. (2000), S. 1ff.

### 2.3.3 Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung

Die Wirtschaftlichkeit des Instandhaltungsbereichs ist ein wesentlicher Punkt. Zum Thema Wirtschaftlichkeit bzw. wirtschaftliches Arbeiten können zum einen das Maximumprinzip und zum anderen das Minimumprinzip angeführt werden. Das Maximumprinzip sagt aus, dass mit gegebenem Mittelbestand ein möglichst großer Output erbracht wird. Im Gegenzug dazu versucht das Minimumprinzip mit minimalen Mitteln ein vorgegebenes Ziel zu erreichen. Um die Wirtschaftlichkeit zu messen, ist es notwendig ein Verhältnis zwischen Ertrag aus Leistungen und Kosten aus dem Einsatz zur Leistungserbringung herzustellen. Die Kostenseite ist dabei eindeutig mess- bzw. bewertbar. In erster Linie bestehen diese aus folgenden Verbräuchen:<sup>34</sup>

- Personalstunden
- Stoffverbrauch
- Sachleistungen
- Maschinelle Einrichtungen

Die Leistungen, welche die Instandhaltung generiert, können jedoch nicht so einfach in Zahlen gefasst werden. Diese Leistungswerte umfassen:<sup>35</sup>

- Neu geschaffener Abnutzungsvorrat
- Vergrößerung der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Anlagen
- Vermeidung von Ausfallzeiten
- Vermeidung von Folgeschäden

In Abbildung 8 wird der Zusammenhang von Kosten und Leistungen der Instandhaltung noch einmal zusammengefasst.

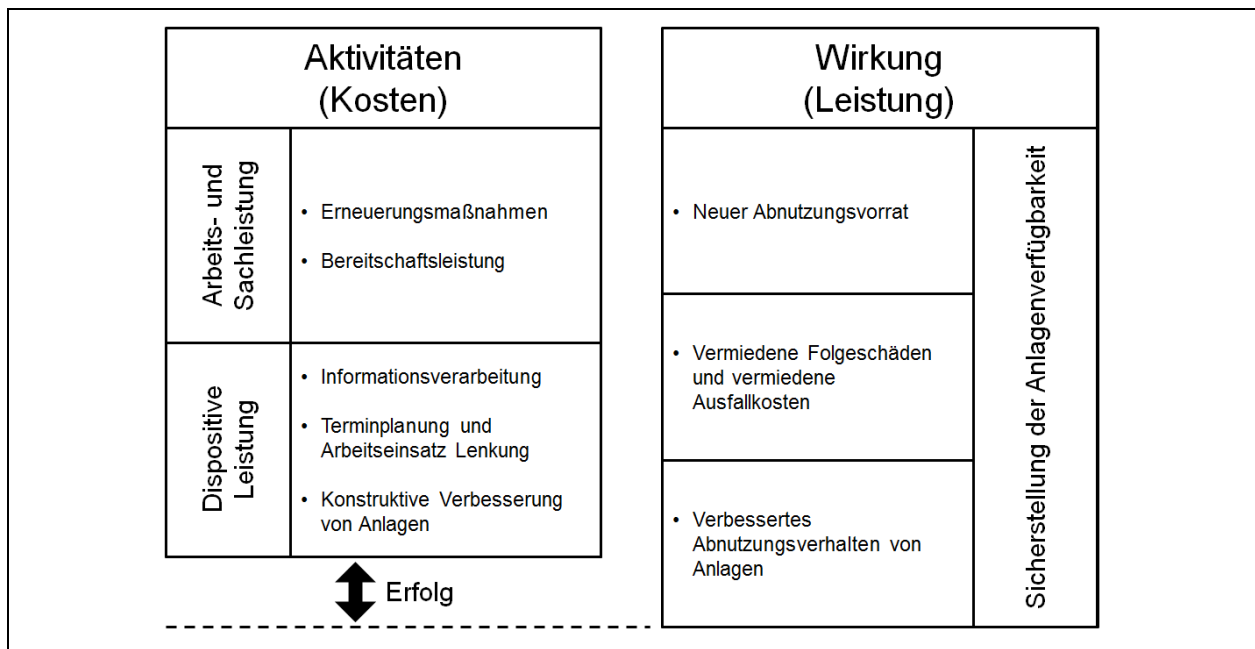


Abbildung 8: Kosten und Leistungserträge der Instandhaltung<sup>36</sup>

<sup>34</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 29

<sup>35</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 29

<sup>36</sup> Quelle: Biedermann, H. (2008a), S. 30

BIEDERMANN hält fest, dass die Erträge aus den Einzelleistungen der Instandhaltung nur mit großen Unschärfen quantifizierbar sind und damit die Frage der Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung nicht eindeutig zu beantworten ist. Durch die nicht genau erfassbare Leistungsseite ist eine Erfolgsmaximierung der selbigen nicht möglich. Daher soll angestrebt werden, dass die entstehenden Kosten für ein spezifisches Leistungsniveau ein Minimum erreichen.<sup>37</sup> Eine Definition des Begriffs Instandhaltungskosten erfolgt im Unterpunkt Instandhaltungskosten.

### **2.3.4 Instandhaltungskosten**

Der für diese Arbeit hauptsächlich interessante Aspekt der Instandhaltung bzw. des Instandhaltungsmanagements sind die Kosten, die der Instandhaltung zugeordnet werden und in weiterer Folge mittels Instandhaltungscontrolling gesteuert werden können. In der Literatur finden sich dazu unterschiedliche Ansätze, wobei nachfolgend beschriebene Kostendefinition, als die am gängigsten erachtet wird.

Instandhaltungskosten sind Kosten, welche durch die Reduzierung und Vermeidung des Verschleißes von Betriebsmitteln entstehen. Sie können jedoch auch den wirtschaftlichen, sozialen oder ökologischen Nachteil beziffern, den diese Aufgabe mit sich bringt. Es existieren direkte und indirekte Instandhaltungskosten, wobei indirekte mit den Anlagenausfallkosten gleichgesetzt werden können. Die Anlagenausfallkosten sind durch eine verschleißbedingte Minderung bzw. völligem Verlust der Leistungsfähigkeit einer Anlage begründet und mit wirtschaftlichen, sozialen bzw. ökologischen Nachteilen/Gefährdungen verbunden.<sup>38</sup>

Folgende Kosten werden durch die direkten Instandhaltungskosten zusammengefasst:<sup>39</sup>

- Personalkosten
- Material- und Betriebsstoffkosten
- Energiekosten
- Zinskosten
- Abschreibungskosten
- Mietkosten
- Dienstleistungskosten

Wie im Vorfeld beschrieben, können die indirekten Instandhaltungskosten mit den Anlagenausfallkosten gleichgesetzt werden, welche aufgrund von unzureichend durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen anfallen. Sie umfassen Stillstandskosten sowie entgangene Deckungsbeiträge. Zu den Stillstandskosten zählen mitunter Personalkosten, ungedeckte Kapazitätskosten und alle Kosten, welche mit der Stillsetzung bzw. Wiederinbetriebnahme der Anlage verbunden sind. Ebenso zählen Kosten zur Erfüllung der Planbeschäftigung und zum Aufholen von Produktionsverlusten zu den Stillstandskosten.<sup>40</sup>

---

<sup>37</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 30f.

<sup>38</sup> Vgl. Heck, K. (1992), S. 683f.

<sup>39</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 43

<sup>40</sup> Vgl. Behrenbeck, K R. (1994), S.25

### 3 Instandhaltungscontrolling

Dieses Kapitel behandelt das Thema Instandhaltungscontrolling mit all seinen Aufgaben im Instandhaltungsmanagement. Zu Beginn wird die Abgrenzung zwischen strategischem und operativem Instandhaltungscontrolling erläutert und anschließend Ziele, Kennzahlen und Kennzahlensysteme vorgestellt. Bevor im Zuge dieser Arbeit auf das Instandhaltungscontrolling im Detail eingegangen wird, soll versucht werden, ein allgemeines Verständnis des Begriffs „Controlling“ im unternehmerischen Umfeld zu schaffen.

#### 3.1 Einleitung

Seit Beginn der Mechanisierung von Produktionen gab es die Anforderung nach Instandhaltung bzw. Instandsetzung der Anlagen. Die Instandhaltung entwickelte sich weiter und wurde speziell für kapitalintensive und produzierende Unternehmen ein wichtiger und wettbewerbsbeeinflussender Faktor. Dies begründet sich durch steigenden Verkettungs- und Automatisierungsgrad der Anlagen, was wiederum hohe Instandhaltungs- und Anlagenausfallkosten zur Folge hat. Abbildung 9 stellt neben den bereits genannten Gründen die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung grafisch dar.

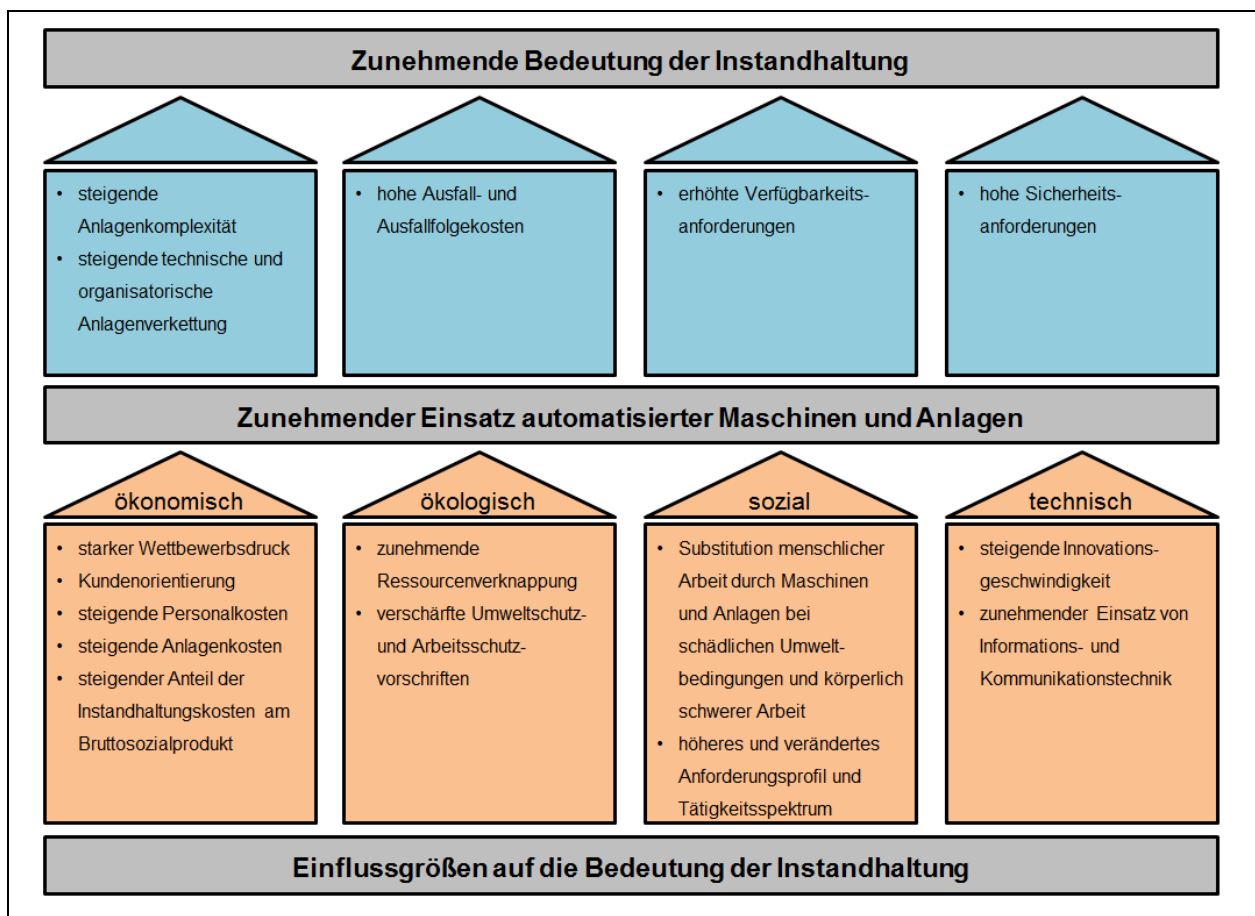
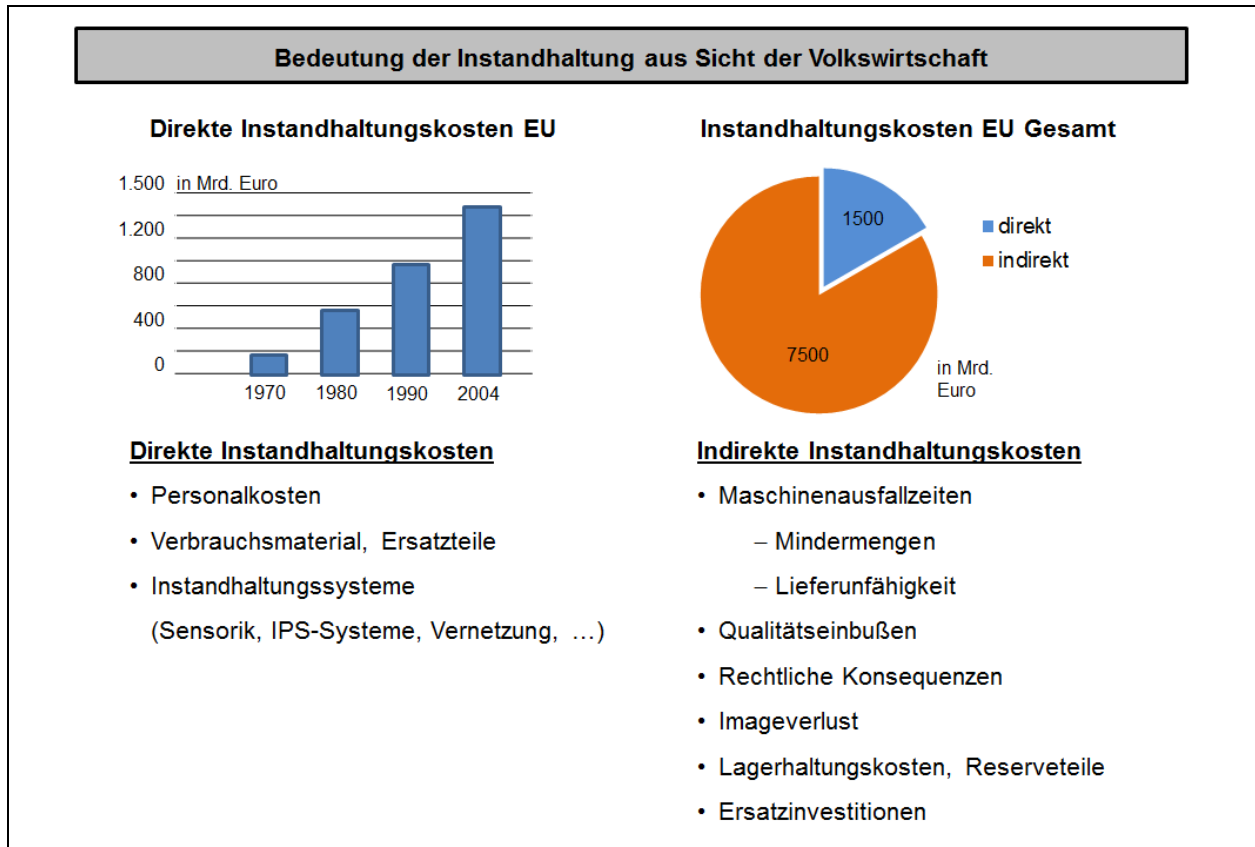


Abbildung 9: Gründe für die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Quelle: Stahl, B. et al (2006), S. 17 (leicht modifiziert)

In Zahlen gefasst, ist die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung deutlich erkennbar. So sind laut einer BMBF-Untersuchung die direkten Instandhaltungskosten zwischen 1970 und 2004 von ca. 200 Mrd. Euro auf ca. 1500 Mrd. Euro angestiegen. Der Anteil der indirekten Instandhaltungskosten liegt erheblich höher und wird auf ca. das 5-fache der direkten Instandhaltungskosten geschätzt (siehe Abbildung 10).<sup>42</sup>



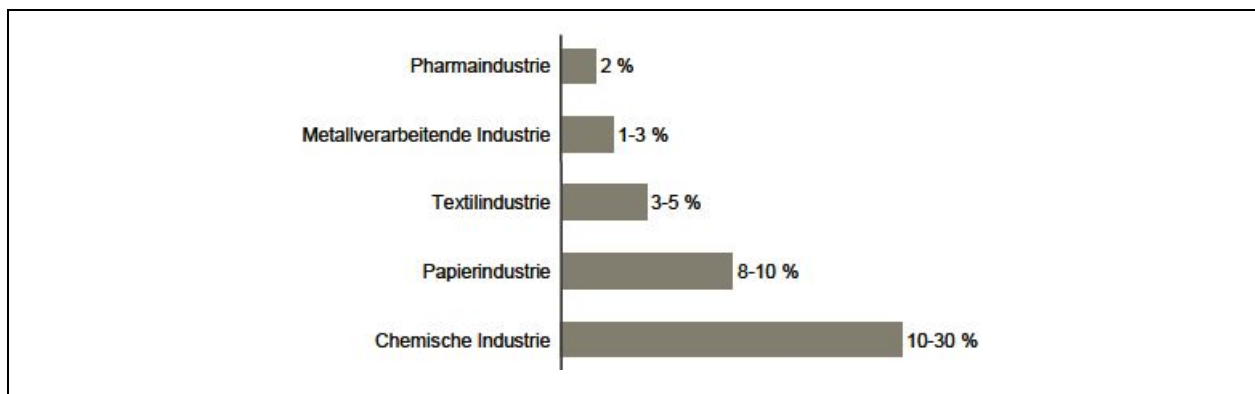
**Abbildung 10: Wirtschaftliche Bedeutung der Instandhaltung<sup>43</sup>**

Abhängig von der Branche liegen die Instandhaltungskosten zwischen 2 % und 6 % der Gesamtkosten eines Industrieunternehmens. Der Anteil der Instandhaltungskosten an den gesamten Produktionskosten ist stark von der Branche abhängig. Hier beträgt die Spanne zwischen 2 % und 30 % (siehe Abbildung 11). Grund für diese starke Schwankung sind Anlagenintensität bzw. Anlagenverkettingsgrad, welche zwischen diskontinuierlicher und vollkontinuierlicher Produktion stark unterschiedlich sind. Die Instandhaltungsaufwendungen von Industrieunternehmen liegen per anno bei ca. 5 % des Wiederbeschaffungswertes des Bruttoanlagevermögens.<sup>44</sup>

<sup>42</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 2

<sup>43</sup> Quelle: Schröder, W. (2010), S. 2 (leicht modifiziert)

<sup>44</sup> Vgl. Stahl, B. et al (2006), S. 18f.



**Abbildung 11 Instandhaltungskosten im Verhältnis zu den Produktionskosten<sup>45</sup>**

Die Literatur versucht die Einsparungspotentiale in der Instandhaltung in Zahlen zu fassen. Dabei gehen die Spannen teilweise deutlich auseinander, was auch in einer durch das BMBF geförderten Untersuchung bestätigt wurde. Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Abbildung 12 zusammengefasst.

Effekt optimierter Instandhaltung	Potenzial (Spanne)	
Personalreduzierung für Instandhaltungsmaßnahmen	5 – 15 %	} direkte Kosten
Verminderung der Lagerhaltungskosten in der Instandhaltung	5 – 50 %	
Zeitreduzierung für geplante Instandhaltungsmaßnahmen	0 – 40 %	
Senkung der Störrate	10 – 30 %	
Entlastung der Meister und Vorarbeiter	10 – 50 %	
Steigerung der Werkerproduktivität	10 – 40 %	
Vermeidung von Produktionsausfall, Nacharbeit etc.	15 – 25 %	} indirekte Kosten

**Abbildung 12: Optimierungspotentiale in der Instandhaltung<sup>46</sup>**

Um die Instandhaltung in weiterer Folge zu einem wertschöpfenden Teil des Unternehmens zu führen, ist es notwendig, über den Stand und die Entwicklung informiert zu sein. Erst danach ist es möglich, durch Einsatz der adäquaten Methoden, Werkzeuge und Strategien die Instandhaltung nachhaltig zu steuern. An diesem Punkt zeigt sich die Notwendigkeit für den Einsatz eines ganzheitlichen Instandhaltungscontrollings. Dieses soll sowohl auf operativer als auch auf strategischer Seite die Betroffenen und Entscheidungsträger befähigen, ihre Bereiche im Sinne der Unternehmensziele zu steuern.

Instandhaltungscontrolling ist damit als Führungs-, Steuerungs-, Informations- und Koordinationssystem zu sehen, welches folgende Funktionen erfüllt:<sup>47</sup>

- Klare Zielvorgaben für die Instandhaltung
- Instandhaltungsmaßnahmen zielgerichtet anwenden
- Zielabweichungen rasch feststellen und analysieren
- Rationalisierungspotentiale erkennen und Maßnahmen einleiten

<sup>45</sup> Quelle: Stahl, B. et al (2006), S. 19

<sup>46</sup> Quelle: Stahl, B. et al (2006), S. 19

<sup>47</sup> Vgl. Kalaitzis, D. (1991), S. 5

## 3.2 Begriffliche Abgrenzung

In weiterer Folge werden Grundbegriffe des Controllings bzw. des Instandhaltungscontrollings erläutert, um für die weitere Arbeit eine Wissensbasis zu schaffen.

### 3.2.1 Controlling

HORVÁTH beschäftigt sich ausführlich mit dem Thema Controlling hinsichtlich seiner Ursprünge, Entwicklungstendenzen, geographisch bedingten Auffassungen des Controllingbegriffs sowohl in Theorie als auch Praxis und kommt zu folgendem Ergebnis. Controlling ist als eine Funktion zu erkennen, welche durch Koordination, Planung, Kontrolle und Bereitstellung von Informationen dafür sorgt, die Führungsfähigkeit von Organisationen zu verbessern. Wirtschaftlichkeit und Ergebnisorientierung stehen dabei im Mittelpunkt der Controllingaufgabe.<sup>48</sup>

LACHNIT/MÜLLER definieren Controlling als eine „Unternehmensführungs-Servicefunktion“, welche die Unternehmensleitung auf konzeptioneller, instrumenteller und informatorischer Ebene unterstützt und sehen neben den Aufgaben der Koordination, Planung, Kontrolle und Informationsbereitstellung, ebenso die Zielbildung und Rationalitätssicherung als Kernaufgaben.<sup>49</sup>

WÖHE versucht den Controllingbegriff in „Controlling im engeren Sinn“ und „Controlling im weiteren Sinn“ zu trennen. Dieser Zusammenhang wird in Abbildung 13 dargestellt.

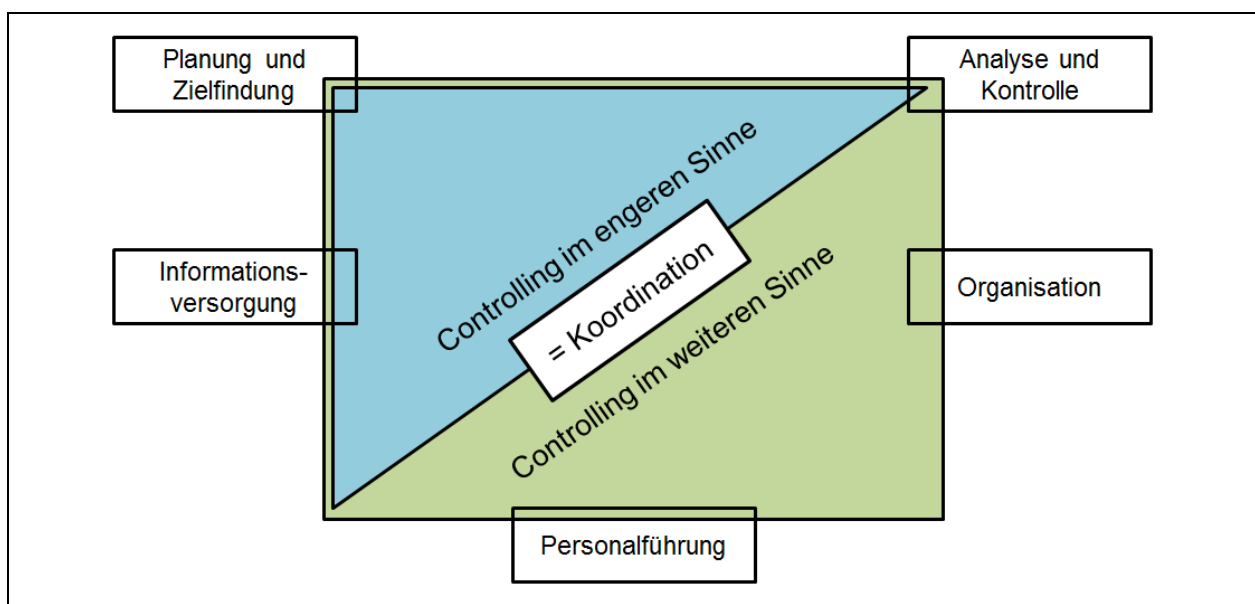


Abbildung 13: Zusammenhang des Controllingbegriffs im engeren und weiteren Sinn<sup>50</sup>

REICHMANN beschreibt Controlling anhand einer dreidimensionalen Controlling- und Informationskonzeption. Die erste Dimension ist eine Einteilung des Unternehmens in die klassischen Funktionen Beschaffung, Logistik, Produktion, usw. Zusätzlich grenzt er die „klassischen“ Unternehmensfunktionen zu einem Führungsbereich ab. Die zweite Dimension

<sup>48</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 67

<sup>49</sup> Vgl. Lachnit, L.; Müller, S. (2012), S. 4

<sup>50</sup> Quelle: Wöhe, G.; Döring, U. (2005), S. 219 (leicht modifiziert)



bezieht sich auf die Kategorie der Informationen und umfasst Kostengrößen, Zahlungsgrößen, Erträge und Aufwendungen, aber auch nicht monetäre Informationen. Zur zweiten Dimension zählen ebenfalls alle datenliefernden Systeme, wie Kostenrechnung, Einkaufswesen und Zeitdatenerfassung. Die letzte Ebene beschreibt die zeitliche Komponente und unterscheidet zwischen operativ und strategisch.<sup>51</sup>

### 3.2.2 Strategisches vs. Operatives Controlling

Wie bereits in der allgemeinen Controlling-Definition nach REICHMANN zu erkennen, kann zwischen strategischem und operativem Controlling differenziert werden. REICHMANN erklärt die Unterscheidung zwischen strategischem und operativem Controlling aus einer zeitlichen Sicht, welche durch die Ausführungen von HORVÁTH konkretisiert werden. Abbildung 14 nach HORVÁTH stellt dazu die Merkmale des strategischen und operativen Controllings gegenüber.

C-Typen Merkmale	Strategisches Controlling	Operatives Controlling
<b>Orientierung</b>	Umwelt und Unternehmung: Adaption	Unternehmung: Wirtschaftlichkeit betrieblicher Prozesse
<b>Planungsstufe</b>	Strategische Planung	Taktische und operative Planung, Budgetierung
<b>Dimensionen</b>	Chancen/Risiken, Stärken/Schwächen	Aufwand/Ertrag, Kosten/Leistungen
<b>Zielgrößen</b>	Existenzsicherung, Erfolgspotential	Wirtschaftlichkeit, Gewinn, Rentabilität

Abbildung 14: Unterschiede zwischen strategischem und operativem Controlling<sup>52</sup>

Strategisches Controlling dient demnach als ergebniszielorientierte Koordinationsunterstützung der strategischen Führung, wobei die Erfolgspotentiale – monetär und nicht monetär bewertbare Chancen und Risiken – im Vordergrund stehen. Es unterscheidet sich daher vom operativen Controlling durch den Fokus und beschäftigt sich funktional mit dem gleichen Sachverhalt.<sup>53</sup>

MANN beschreibt strategisches Controlling als eine Koordinationsfunktion von strategischer Planung, Kontrolle und Informationsversorgung und weist auf die Wichtigkeit der Planungsmanagement-Aufgaben hinsichtlich strategischer Planung hin. Es stellt somit das Bindeglied zwischen strategischer Planung und dem strategischen Management dar.<sup>54</sup>

Die Differenzierung zwischen strategischem und operativem Controlling angesichts einer zeitlichen Betrachtung, wie REICHMANN sie anstellt, wurde bereits durch Ausführungen von

<sup>51</sup> Vgl. Reichmann, T. (2006), S. 6

<sup>52</sup> Quelle: Horváth, P. (2011), S. 224 (leicht modifiziert)

<sup>53</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 222

<sup>54</sup> Vgl. Mann, R. (1981), S. 14ff.

HORVÁTH ergänzt und diese können durch KLENGER in dieser Form bestätigt werden. Dieser sieht den fundamentalen Unterschied zwischen den beiden Arten des Controllings in den behandelten Messgrößen. Demnach beschäftigt sich das operative Controlling mit Gewinn und Liquidität, wohingegen sich das strategische Controlling auf Erfolgspotentiale, wie Marktanteil und -wachstum, konzentriert. Die Erfolge eines Unternehmens sind von langfristig wirkenden Größen abhängig (Produkte, Märkte, Technologien), welche in weiterer Folge auf die operativen Größen (Gewinn und Liquidität) Einfluss haben.<sup>55</sup>

Bei der organisatorischen Einordnung von strategischem und operativem Controlling in das Unternehmen finden sich in der Literatur gegensätzliche Ansätze wieder. Es stellt sich die Frage, ob die Trennung zwischen strategischem und operativem Controlling auch einer organisatorischen Trennung bedarf. Dies resultiert daraus, dass die Bearbeitung von innovativ orientierten Strategiefragen bzw. die Bearbeitung von Routineaufgaben des operativen Controllings einen anderen Formalisierungsgrad der Organisation erfordern. HORVÁTH bestätigt MANN in seinen Ausführungen zu diesem Thema, wonach nur in einem integrierten Planungs- und Kontrollsystem der Zusammenhalt der Planungsstufen gesichert wird und die organisatorische Trennung von strategischer und operativer Planung eine organisatorische Fehlkonstruktion darstellt.<sup>56,57</sup>

### 3.2.3 Instandhaltungscontrolling

Werden die Aufgaben und Ziele des Controllings in seinem allgemeinen Verständnis nun auf die Instandhaltung umgelegt, ist die Aufgabe des Instandhaltungscontrollings die betriebswirtschaftliche Steuerung aller Aufgabenbereiche der Instandhaltung. Dies erfolgt im Speziellen durch die Bereitstellung von betrieblichen Informationen, mit welchen die Analyse, Planung, Kontrolle und Umsetzung instandhaltungsrelevanter Maßnahmen unterstützt wird. Wichtig ist es zum einen die notwendige Transparenz hinsichtlich Kosten und Leistungen der Instandhaltung zu schaffen und zum anderen die Instandhaltungsaktivität langfristig und strategisch in Richtung eines Wirtschaftlichkeitsoptimums auszurichten.<sup>58</sup>

### 3.2.4 Kennzahlen

Kennzahlen geben Aufschluss über betriebswirtschaftliche Vorgänge und können eine Informations- bzw. Steuerungsaufgabe haben. Sie zählen als Werkzeug, um die Entscheidungsträger-Informationen zur Verfügung zu stellen und sind damit wesentlich für die Planung und Kontrolle betriebswirtschaftlicher Abläufe. Die Systematisierung von Kennzahlen kann nach unterschiedlichen Kategorien erfolgen. Wesentlich ist die Unterscheidung zwischen absoluten Zahlen (Einzelzahlen, Summen, Differenzen, Mittelwerte) und Verhältniszahlen (Gliederungszahlen, Beziehungszahlen, Indexzahlen).<sup>59</sup>

---

<sup>55</sup> Vgl. Klenger, F. (1997), S. S. 66

<sup>56</sup> Vgl. Mann, R. (1981), S. 23ff.

<sup>57</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 228

<sup>58</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 133

<sup>59</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 499f.

### 3.2.5 Kennzahlensysteme

Der Umfang an Einzelkennzahlen ist beachtlich, daher kann es für die betriebswirtschaftliche Betrachtung sinnvoll sein, Kennzahlen in eine geordnete Gesamtheit zusammenzufassen. Diese Kennzahlensysteme ermöglichen es, durch Vergleichen und Kombination einzelner, miteinander in Beziehung stehender Kennzahlen, über einen Sachverhalt vollständig zu informieren. Dabei wird zwischen logischen, empirischen und hierarchischen Beziehungen zwischen den Kennzahlen unterschieden.<sup>60</sup>

Es ist nicht zwingend erforderlich, dass eine mathematische Verknüpfung zwischen den Einzelkennzahlen des Kennzahlensystems besteht, dies ist schlussendlich nur für vollständige Kennzahlensysteme erforderlich. Bei sachlogischen Kennzahlensystemen muss lediglich eine Bündelung von Kennzahlen erfolgen, durch welche ausgewählte Teilbereiche des Unternehmens beleuchtet werden können. Bei sachlogischen Kennzahlensystemen besteht also keine Spitzenkennzahl – eine Zahl, die sämtliche beurteilungsrelevanten Einzelkennzahlen verdichtet und in einer Kennzahl darstellt – sondern das Kennzahlensystem bietet durch die gemeinsame Betrachtung der verschiedenen Kennzahlen eine Beurteilungsmöglichkeit der abgebildeten Sachverhalte.<sup>61</sup>

## 3.3 Grundlagen des Instandhaltungscontrollings

Im Rahmen der Literaturrecherche, welche im Vorfeld der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde, konnte festgestellt werden, dass die Literatur zum Thema Instandhaltungscontrolling größtenteils nur einen oberflächlichen Einblick in die Thematik gibt, oder aber Teilbereiche des Instandhaltungscontrollings behandelt, welche am Thema der vorliegenden Arbeit vorbeigehen. Am ausführlichsten wird das Thema durch die VDI-Richtlinie 2896:2013 behandelt, welche ebenfalls eine Differenzierung des Instandhaltungscontrollings in die beiden Teilbereiche des operativen und strategischen Controllings vornimmt.

### 3.3.1 Instandhaltung als Regelkreismodell

Einleitend zu den Grundlagen des Instandhaltungscontrollings ist es notwendig, ein Grundverständnis für Instandhaltung zu erlangen. Die Literatur bedient sich zur Darstellung des Instandhaltungssystems oftmals einer Regelkreisdarstellung. Dadurch sollen die wesentlichen Controllingprozesse bzw. -abläufe veranschaulicht und die Zusammenhänge der Instandhaltung – Teilaspekte und deren wechselseitigen Beziehungen – verdeutlicht werden.<sup>62</sup> Das Regelkreismodell der Instandhaltung wird in Abbildung 15 dargestellt.

---

<sup>60</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 500f.

<sup>61</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 87

<sup>62</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 5

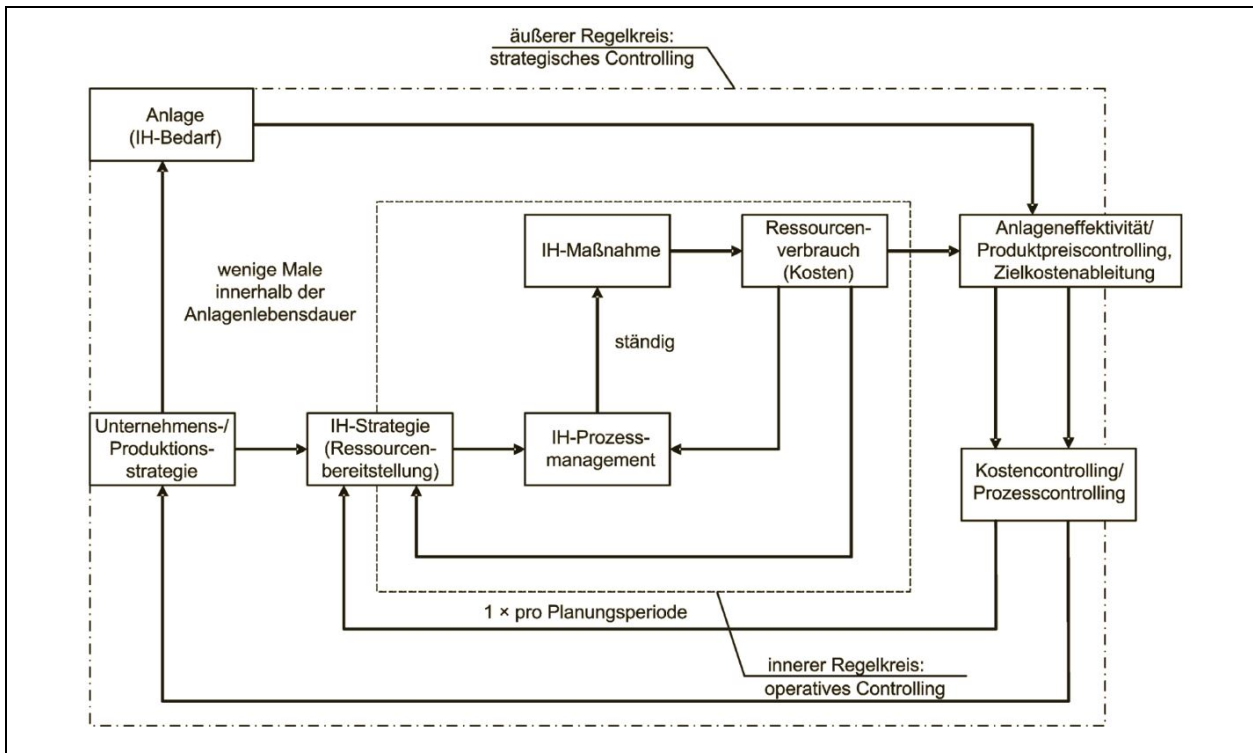


Abbildung 15: Regelkreismodell der Instandhaltung nach VDI 2896<sup>63</sup>

Zu Beginn des Regelkreises stehen die Vorgaben hinsichtlich Unternehmens- und Produktionsstrategie, welche die entsprechende Ressourcenbereitstellung im Rahmen der Festlegung der Instandhaltungsstrategie auslösen. Die Instandhaltungsstrategie muss die Sicherstellung der Produktionsstrategie gewährleisten, indem die geforderte Anlagenverfügbarkeit erreicht wird. Um dies sicherzustellen, werden angepasste Instandhaltungsstrategien festgelegt, die den benötigten Ressourcenbedarf für die Instandhaltungstätigkeit definieren. Im Inneren des Regelkreismodells findet die eigentliche Instandhaltungsaktivität statt, welche für den Ressourcenverbrauch verantwortlich ist. Das Instandhaltungsprozessmanagement plant und beauftragt die Instandhaltungsmaßnahmen und überwacht diese schlussendlich hinsichtlich Termine, Kosten und Qualität. An diesem Punkt setzt das Instandhaltungscontrolling erstmals ein. Kurzfristige Abweichungen des geplanten Ressourcenverzehr bzw. der Anlageneffektivität müssen durch geeignetes Prozessmanagement korrigiert werden, oder wenn sich dauerhafte Soll-Abweichungen einstellen, grundsätzliche Veränderungen – beispielsweise durch Ersatzinvestitionen – getroffen werden. Dies lässt erkennen, dass die notwendigen Entscheidungen und Maßnahmen eine operative und eine strategische Dimension haben. Die Maßnahmen, die im inneren Regelkreis stattfinden, wiederholen sich dauerhaft und haben einen klaren operativen Charakter. Dem entgegengesetzt ist der äußere Regelkreis, welcher nur wenige Male im Laufe der Lebensdauer durchlaufen wird und einen starken strategischen Charakter besitzt. Das Instandhaltungscontrolling muss daher auch aus einer operativen bzw. strategischen Sicht

<sup>63</sup> Quelle: VDI 2896 (2013), S. 6



Die Unternehmenspolitik sowie betriebspezifische Bedingungen haben großen Einfluss auf die Ausgestaltung der spezifischen Instandhaltungspolitik im Unternehmen. Dabei beschreibt die Instandhaltungspolitik den Aufgabenbereich der Instandhaltung und ihre Interdependenzen mit anderen Aufgabenbereichen der Anlagenwirtschaft. Daraus abgeleitet wird die Ziel- und Strategieplanung, welche wiederum für Kapazitätsplanung, Ersatzteilbewirtschaftung und Einsatz von Instandhaltungsmaßnahmen verantwortlich sind. Ebenfalls ist eine Feedback-Schleife im Regelkreismodell vorgesehen, welche neben der Auftragsüberwachung und einer Schwachstellenanalyse auch die Zielerreichungskontrollen vorsieht.<sup>67</sup>

Ähnlich wie im Regelkreis der Instandhaltung nach VDI 2896 (Abbildung 15) fallen die Tätigkeiten der IH-Durchführungsplanung, die Instandhaltungsdurchführung sowie Teile der IH-Strategieplanung und Auftragsüberwachung in die Verantwortung des operativen Instandhaltungscontrollings. Aufgaben im Bereich der Kostenrechnung, welche die Instandhaltung betreffen, die Schwachstellenanalyse und Zielerreichungskontrolle finden Zuordnung im strategischen Bereich. Betrachtet man die Abhängigkeiten der einzelnen Aufgaben zeigt sich, dass das Instandhaltungscontrolling erheblichen Einfluss auf den gesamten Instandhaltungskreislauf ausübt. Als Beispiel ist die Schwachstellenanalyse zu nennen, welche aus Sicht des Instandhaltungscontrollings eine strategische Ausrichtung besitzt und deren Ergebnisse direkten Einfluss auf die Instandhaltungs-Programmplanung und weiter auf die Instandhaltungs-Durchführungsplanung ausüben. Damit ist sie indirekt für die Ablaufplanung und Auftragssteuerung der Instandhaltungstätigkeit verantwortlich.

Beide Darstellungen der Instandhaltungskreisläufe vermitteln einen ähnlichen Prozessablauf bzw. Interdependenzen. BIEDERMANN arbeitet dabei die Aufgaben der IH-Durchführungsplanung noch detailreicher heraus und bricht den Prozess stärker auf. Das Regelkreismodell nach VDI 2896 beschreibt zusätzlich eine Abgrenzung zwischen strategischem und operativem Instandhaltungscontrolling.

---

<sup>67</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008a), S. 99

### 3.3.2 Instandhaltungscontrolling als Prozess

Der Prozess des Instandhaltungscontrollings wird in Abbildung 17 dargestellt.

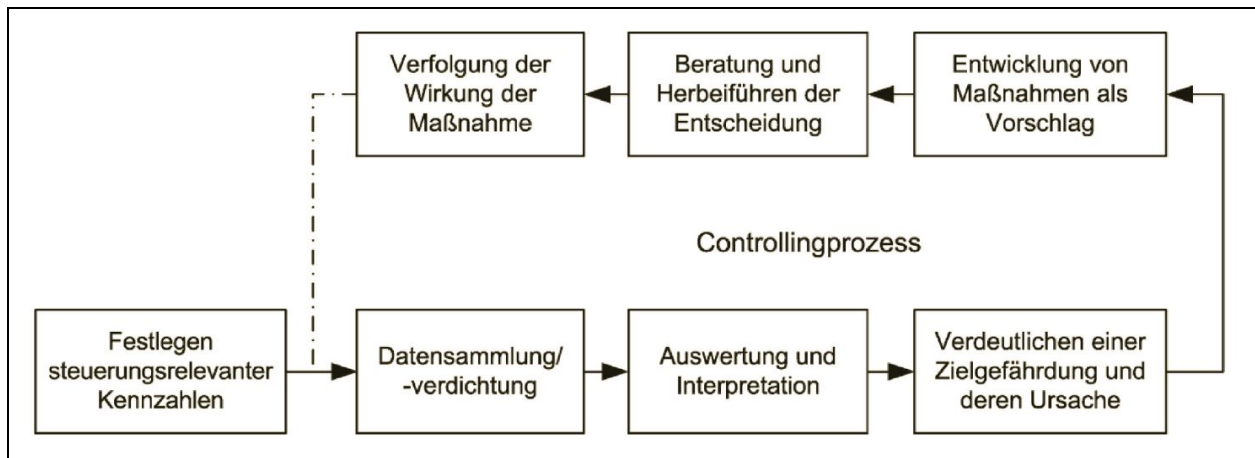


Abbildung 17: Prozess des Instandhaltungscontrollings<sup>68</sup>

Sowohl das strategische, als auch das operative Instandhaltungscontrolling lassen sich grundsätzlich durch das gleiche Prozessmodell beschreiben und durchlaufen die gleichen Schritte. Zunächst wird der Controllingprozess im Allgemeinen beschrieben, bevor in den folgenden Kapiteln auf die individuellen Charakteristika von strategischem und operativem Controllingprozess eingegangen wird. Zu Beginn müssen die steuerungsrelevanten Kennzahlen definiert werden, bevor der eigentliche Prozess beginnen kann. Danach startet der Prozess mit der Datensammlung und -verdichtung, wobei die Daten aus den diversen EDV-Systemen zusammengetragen werden, gefolgt von der Auswertung und Interpretation, wo durch Auswertung der im Vorfeld definierten Kennzahlen Fehlentwicklungen erkannt und Möglichkeiten aufgezeigt werden. Ein weiterer wichtiger Schritt ist die Verdeutlichung einer Zielgefährdung, welche – wenn erkannt – inkl. den Ursachen für die Zielgefährdung an die Verantwortlichen kommuniziert werden müssen. Die Entwicklung von Gegenmaßnahmen gehört ebenfalls zu den Aufgaben des Controllers, welche im Rahmen des Gesamtprozesses auftreten. Ebenso werden die Entscheidungsträger bei der Entscheidungsfindung unterstützt, die getroffenen Maßnahmen auf ihre erzielte Wirkung verfolgt und entsprechend kontrolliert, wozu Kennzahlen eingesetzt werden.<sup>69</sup>

In weiterer Folge wird versucht das Instandhaltungscontrolling, ähnlich wie es die Grundlagen des allgemeinen Controllings vorsehen, in ein operatives und ein strategisches Instandhaltungscontrolling zu differenzieren. Dabei wird auf die jeweiligen Charakteristika, wie Aufgaben, Ziele und den Prozessablauf eingegangen. Abschließend werden Kennzahlen und Kennzahlensysteme vorgestellt, mit welchen die Instandhaltungsaktivitäten gemessen und gesteuert werden können.

<sup>68</sup> Quelle: VDI 2896 (2013), S. 8

<sup>69</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 7ff.

### 3.4 Strategisches Instandhaltungscontrolling

Wie bereits auch einleitend in der begrifflichen Abgrenzung zum Thema strategisches vs. operatives Controlling beschrieben, bestätigen die Autoren der VDI 2896:2013 die Ausführungen von HORVÁTH, KLENGER, MANN und REICHMANN<sup>70,71,72,73</sup> und charakterisieren das strategische Instandhaltungscontrolling mit der größeren zeitlichen Perspektive und den meist größeren finanziellen Auswirkungen, welche die getroffenen Entscheidungen mit sich bringen. Besonders hervorgehoben wird die erforderliche Auseinandersetzung mit internen und externen Einflussfaktoren, welche für das operative Tagesgeschäft und die dabei notwendigen Entscheidungen eine geringere Relevanz darstellen.<sup>74</sup>

#### 3.4.1 Ziele des strategischen Instandhaltungscontrollings

Abhängig von den Unternehmenszielen ist es das Ziel des strategischen Instandhaltungscontrollings, die langfristige Ausrichtung des Instandhaltungsbereichs zu unterstützen, um damit die Sicherung und Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der betrieblichen Instandhaltung zu gewährleisten. Strategisches Instandhaltungscontrolling soll langfristig Ziele und Wege zur Zielerreichung aufzeigen, um nachhaltig einen Wettbewerbsvorteil gegenüber Mitbewerbern aufzubauen.<sup>75</sup>

#### 3.4.2 Aufgaben des strategischen Instandhaltungscontrollings

Die langfristige Ausrichtung des strategischen Instandhaltungscontrollings zeigt sich auch in seinen Aufgaben wieder. Als wesentliche Aufgabe ist daher die Analyse und Interpretation von Entwicklungen im Unternehmen, sowie deren Umfeld zu nennen. Hierbei soll durch frühzeitiges Erkennen auf kritische Entwicklungen reagiert werden, um die Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung dauerhaft zu sichern. Es ist für jedes Unternehmen erforderlich sich regelmäßig mit grundlegenden Fragen über die aktuelle sowie zukünftige Positionierung der Instandhaltung auseinanderzusetzen. Dabei ist es notwendig, Informationen aus unterschiedlichen Bereichen des Unternehmens (Kunden, Markt, Konkurrenten, rechtliche Rahmenbedingungen, Technologien, Lieferanten) einzuholen, diese zu analysieren, miteinander in Beziehung zu bringen, zu interpretieren und daraus Handlungen und Maßnahmen abzuleiten. Des Weiteren ist besonders auf die langfristige Perspektive einzugehen, da strategisches Instandhaltungscontrolling zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen dienen muss, welche langfristig Auswirkungen auf den Instandhaltungsbereich bedeuten.<sup>76</sup> Weitere Aufgaben des strategischen Controllings werden in Folge anhand des Controllingprozesses beschrieben.

---

<sup>70</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 222

<sup>71</sup> Vgl. Klenger, F. (1997), S. S. 66

<sup>72</sup> Vgl. Mann, R. (1981), S. 14ff.

<sup>73</sup> Vgl. Reichmann, T. (2006), S. 6f.

<sup>74</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 9

<sup>75</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 9

<sup>76</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 9f.



### 3.4.3 Strategischer Controllingprozess

Ausgehend vom allgemeinen Controllingprozess, welcher im Kapitel 3.3.2 (siehe Abbildung 17) beschrieben wurde, kann der strategische Controllingprozess anhand des gleichen Prozessmodells dargestellt werden. Dabei werden ebenfalls folgende Schritte durchlaufen:

- Datensammlung und -verdichtung
- Auswertung und Interpretation
- Verdeutlichung der Zielgefährdung und deren Ursache
- Entwicklung von Maßnahmen als Vorschlag
- Beratung und Herbeiführung der Entscheidung
- Verfolgung der Wirkung von Maßnahmen und Reporting

Die Datensammlung und -verdichtung steht zunächst am Beginn des Prozesses. Hierbei muss individuell auf die Unternehmenssituation eingegangen werden, da unter Einbeziehung der Unternehmensziele und -führung definiert wird, wie die Instandhaltung positioniert werden soll. Darauf aufbauend können die entsprechenden Daten und Informationen aus den jeweiligen Bereichen gesammelt und verdichtet werden, was durch die Verwendung von Kennzahlen realisiert wird. Die Ergebnisse bieten die Möglichkeit strategische Probleme abzuleiten. Im nächsten Schritt erfolgt die Auswertung und Interpretation der Daten. In dieser Phase werden, aufgrund der aktuell vorliegenden Daten, Auswertungen erarbeitet und die derzeitige Situation analysiert. Ziel ist es, kritische Entwicklungen zu erkennen und diese aufzuzeigen. Dabei werden Methoden, wie die Abweichungsanalyse, oder externe Benchmarks verwendet. Als nächster Prozessschritt wird bei der Verdeutlichung der Zielgefährdung und deren Ursachen mittels Soll-Ist-Vergleichen die größte Abweichung festgestellt. Es erscheint als sinnvoll diese in absoluten, wie auch relativen Zahlen darzustellen und zusätzlich Vergleichswerte aus Vorperioden gegenüberzustellen, wodurch Trends abgeleitet werden können. Anschließend erfolgt die Entwicklung von Maßnahmen in Zusammenarbeit mit Beteiligten und Verantwortlichen. Dabei ist im strategischen Instandhaltungscontrolling das Handlungsfeld bedeutend umfangreicher als im operativen und umfasst neben organisatorischen Maßnahmen, Prozessverbesserungen und technischen Maßnahmen auch Kostensenkungs- und Qualifikationsmaßnahmen. In der vorletzten Phase des strategischen Instandhaltungscontrollingprozesses steht die Beratungsfunktion des Controllings im Vordergrund. Abgeschlossen wird der Kreislauf durch die Verfolgung der Wirkung von Maßnahmen und weiterem Reporting. Es wird dabei die Wirkung von Maßnahmen vergangener Entscheidungen mittels Kennzahlen quantifiziert und damit deren Erfolg gemessen.<sup>77</sup>

---

<sup>77</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 11ff.

## 3.5 Operatives Instandhaltungscontrolling

Vor der Erläuterung der Ziele und Aufgaben des operativen Instandhaltungscontrollings, muss auf die Aufgaben des operativen Managements eingegangen werden, wodurch eine Beschreibung des Handlungsrahmens erfolgt. Als eine der Grundaufgaben des operativen Managements sind die Koordination der täglichen Arbeit und die Abarbeitung von Störungen zu nennen, damit die Produktionsziele erreicht werden. Zusätzlich muss die tägliche Arbeit mit allen, am Produktionsprozess ebenfalls beteiligten Organisationseinheiten, abgestimmt werden. Dadurch soll ein effektiver und effizienter Arbeitsprozess gefördert werden. Eine weitere Aufgabe des operativen Managements ist es, die Entscheidungen aus übergeordneten Managementebenen umzusetzen. Hierbei wird die Verzahnung von operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling sichtbar, da zum einen Entscheidungen aus strategischer Perspektive in der operativen Ebene umgesetzt werden müssen und umgekehrt Informationen aus dem operativem Instandhaltungscontrolling als Grundlage für strategische Überlegungen in Betracht gezogen werden. Daher ist die in Abbildung 15 dargestellte Differenzierung zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling nicht immer als strikt, sondern teilweise auch als fließend anzusehen.<sup>78</sup>

### 3.5.1 Ziele des operativen Instandhaltungscontrollings

Es konnte bisher gezeigt werden, dass sich das operative Controlling mitunter durch seinen kurzfristigen zeitlichen Fokus vom strategischen Controlling unterscheidet.<sup>79</sup> Das operative Instandhaltungscontrolling hat die Aufgabe, entsprechende Informationen bereitzustellen, um die kurzfristige Ergebnissicherung zu gewährleisten. In weiterer Folge müssen kritische Situationen aufgezeigt und Steuermechanismen bereitgestellt bzw. aufgebaut werden, damit die Reaktionszeiten kurz gehalten werden können. Die bereitgestellten Informationen setzen sich zum Großteil aus innerbetrieblichen Einflussfaktoren und entsprechenden Kennzahlen zusammen.<sup>80</sup>

### 3.5.2 Aufgaben des operativen Instandhaltungscontrollings

Ausgehend von den meist kurzfristigen Zielen des operativen Instandhaltungscontrollings können einige Aufgaben formuliert werden. Dazu zählt die Bereitstellung von Informationen über aktuelle Kosten bzw. Kostendeckung und das Ziehen von Rückschlüssen, ob sich dabei kurzfristig Einsparungspotentiale aufzeigen bzw. realisieren lassen. Zusätzlich wird auch die Verfügbarkeit in der Planungsperiode geprüft und dementsprechend Rückschlüsse auf Verbesserungsmöglichkeiten gezogen. Aber auch die derzeit erreichte Qualität innerhalb des Produktionsprozesses kann als Auslöser für angepasste Instandhaltungsaktivität dienen. Daher ist die Zusammenarbeit mit unterschiedlichen Unternehmensbereichen für das operative Instandhaltungscontrolling wesentlich.<sup>81</sup>

---

<sup>78</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 13

<sup>79</sup> Vgl. Reichmann, T. (2006), S. 6f

<sup>80</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 13f.

<sup>81</sup> Vgl. Márquez, A. (2007), S. 96ff.

### 3.5.3 Operativer Controllingprozess

Der Prozess des operativen Instandhaltungscontrollings kann ebenfalls anhand des einleitend vorgestellten Controllingprozesses näher spezifiziert und seine Aufgaben konkretisiert werden. Die Datensammlung und -verdichtung bezieht ihre Daten und Informationen aus unterschiedlichen Informationsquellen. Dabei werden Daten aus IPSA-Systemen, der Betriebsdatenüberwachung, Kostenrechnungssystemen, Condition Monitoring Systemen (CMS) u.ä. verwendet, um entsprechende Kennzahlen zu bilden. Der Auswertung und Interpretation der Ergebnissen bzw. Kennzahlen kommt eine große Bedeutung zu, daher sollten diese Besprechungen möglichst zeitnah und auf regelmäßiger Basis angesetzt werden. Mit Hilfe geeigneter Methoden, beispielsweise durch Störanalysen, Pareto-Diagrammen, Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse werden im Anschluss an die Interpretation die Zielgefährdung und Ursachenanalyse durchgeführt. Dabei werden die Gründe für eine mögliche Zielgefährdung aufgegriffen und diese dienen sodann als Grundlage für den nächsten Prozessschritt. Dieser behandelt die Entwicklung von Maßnahmen, um vorliegenden negativen Entwicklungen gegenzusteuern. Dabei können unterschiedliche Maßnahmen – z.B. Prozessoptimierung, Verbesserung der Mitarbeiterqualifikation, lokale Verbesserungen der Technik, usw. – angesetzt werden. Während der Beratung und Herbeiführung der Entscheidung, soll das operative Geschehen hinsichtlich der entwickelten Ziele beeinflusst und gesteuert werden und zusätzlich Rückkopplungen für zukünftige strategische Entscheidungen bereitstellen. Auch der operative Controllingprozess endet mit der Kontrollphase der eingeleiteten Maßnahmen und dessen Reporting.<sup>82</sup>

---

<sup>82</sup> Vgl. VDI 2896 (2013), S. 14ff.

## 3.6 Kennzahlen und Kennzahlensysteme der Instandhaltung

Im Zuge dieser Arbeit wird ein Konzept für die Ausgestaltung des Instandhaltungscontrollings bei der Zur Mühlen Gruppe erarbeitet. Die bisherigen Ausführungen zum Thema Controlling und Instandhaltungscontrolling zeigen, dass Kennzahlen für die Aufgaben des Controllings – Informationsbereitstellung, Planung, Steuerung und Koordination – eine wichtige Position einnehmen. In weiterer Folge werden die Klassifikation von Kennzahlen, Einzelkennzahlen und Kennzahlensysteme behandelt, welche die Grundlage für die Konzeptionierung des Instandhaltungscontrollings im praktischen Teil dieser Arbeit darstellen.

### 3.6.1 Klassifizierung von Kennzahlen in der Instandhaltung

In der Betrachtung des betriebswirtschaftlichen Controllings gibt es eine Vielzahl von Kennzahlenklassifikationen. Diese Arbeit beschränkt sich ausschließlich mit instandhaltungsrelevanten Kennzahlen und deren Klassifizierung.

BIEDERMANN hält fest, dass in der Literatur eine Funktionalgliederung der Kennzahlen vorherrscht, es jedoch auch möglich ist, die Kennzahlen nach dem Ort ihres Ursprungs und nach dem Inhalt der Kennzahl zu gliedern.<sup>83</sup> Die inhaltliche Gliederung nach BIEDERMANN wird auch von SCHRÖDER und MATYAS angewandt. Diese Gliederung scheint auch für die vorliegende Arbeit als vorteilhaft und stellt sich wie folgt dar:<sup>84,85</sup>

- Kostenkennzahlen
- Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität
- Kennzahlen der Arbeitsbelastung
- Kennzahlen der Produktivität
- Strukturierungskennzahlen

SCHRÖDER weißt in seinen Ausführungen darauf hin, dass Kennzahlen hinsichtlich ihrer Dimensionierung nicht nur bestehende Kosten- und Prozessstrukturen (Effizienz Kennzahlen), sondern das Instandhaltungsmanagement auch hinsichtlich langfristiger Orientierung und Entwicklung (Effektivitätskennzahlen) abbilden sollen und nimmt gleichzeitig eine Verortung der Effizienz- und Effektivitätskennzahlen im Instandhaltungsmanagement vor. (siehe Abbildung 18).<sup>86</sup>

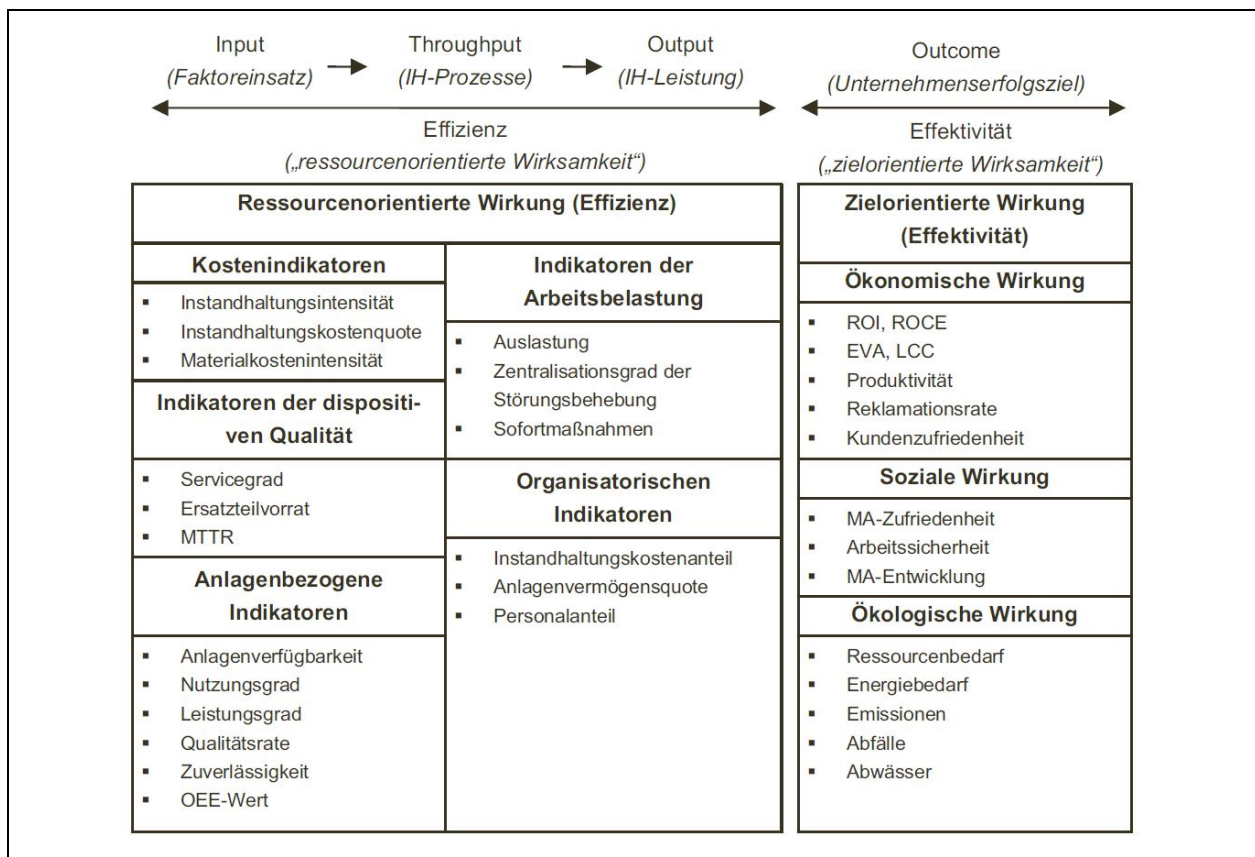
---

<sup>83</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 35

<sup>84</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>85</sup> Vgl. Matyas, K. (2010), S. 93

<sup>86</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 134



**Abbildung 18: Effizienz- und Effektivitätskennzahlen im Instandhaltungsmanagement<sup>87</sup>**

In der englischsprachigen Literatur findet sich eine weitere Klassifizierung von Kennzahlen wieder. Diese differenziert zwischen „Leading“ und „Lagging“ Indicators bzw. KPI's (KPI = Key Performance Indicator). Dabei können „Leading“-KPI's mit Effizienz-Kennzahlen und „Lagging“-KPI's mit Effektivitäts-Kennzahlen verglichen werden. Leading KPI's geben Aufschluss darüber, wie gut die einzelnen Prozessschritte im Rahmen des Instandhaltungsprozesses abgewickelt werden. Ein Beispiel für einen Leading KPI aus dem Teilprozess der Arbeitsplanung ist der Prozentsatz an geplanten Arbeitsaufträgen, die bereits ausgeführt wurden und dabei die geplanten Ressourcen eingehalten haben. Mit Hilfe von Lagging KPI's werden zum einen Ergebnisse gemessen, zum anderen kann abgeleitet werden, wie gut gearbeitet wurde, jedoch schaffen sie keine Möglichkeit direkt einzugreifen und gegenzusteuern. Abbildung 19 zeigt, dass durch Einsatz von Leading KPI's der Instandhaltungsprozess gesteuert werden kann, während Lagging KPI's darüber Auskunft geben, wie gut die Instandhaltung gesteuert bzw. geführt wurde. Leading KPI's, wie z.B. der Prozentsatz an Nacharbeit in einem gewissen Zeitraum, haben Einfluss auf die Performance des Instandhaltungsprozesses. Die Lagging KPI's, welche in diesem Fall beeinflusst werden, sind z.B. die Instandhaltungskosten oder die Anlagenverfügbarkeit. Treten starke Performanceschwächen bei einem Leading KPI auf, wird dies bei manchen der zugehörigen Lagging KPI's ebenfalls ersichtlich. Soll der Entwicklung entgegengewirkt werden, muss der Fokus auf der Beeinflussung der Leading KPI liegen, da diese ausschlaggebend ist.<sup>88</sup>

<sup>87</sup> Quelle: Schröder, W. (2010), S. 135

<sup>88</sup> Vgl. Smith, R.; Mobley, R. (2007), S. 89f.

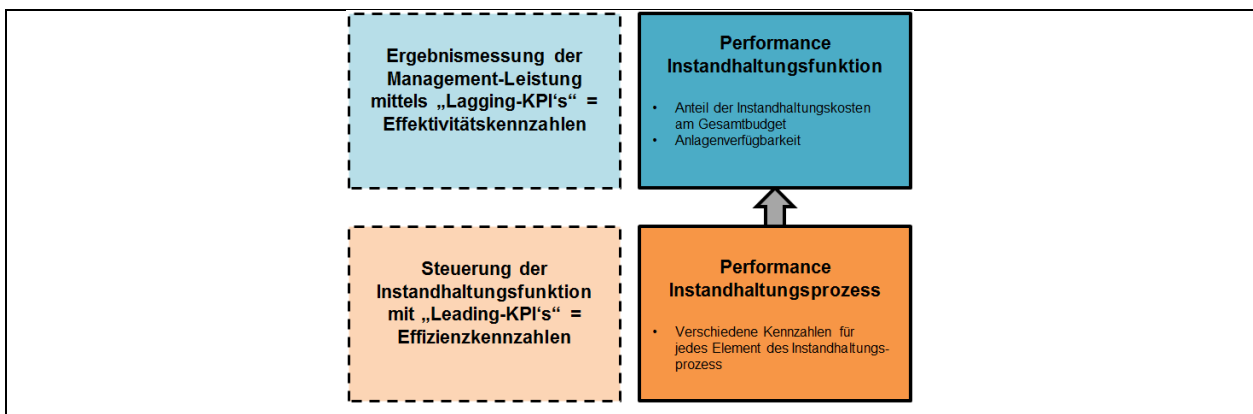


Abbildung 19: Verbindung von Leading und Lagging KPI's<sup>89</sup>

SMITH/MOBLEY unterstreichen die Bedeutung einer ganzheitlichen Performance-Messung mittels Lagging bzw. Leading KPI's, da nur so ein repräsentatives, ganzheitliches Bild der aktuellen Situation gezeichnet werden kann. Des Weiteren heben sie hervor, dass es nicht möglich ist ausschließlich mittels Lagging KPI's Unternehmensbereiche zu führen, da diese schlichtweg Ergebnisse widerspiegeln und sich das Unternehmen somit nur in einer Art „Reaktions-Modus“ befindet.<sup>90</sup> Abbildung 20 beschreibt das Zusammenspiel von Leading und Lagging KPI's.

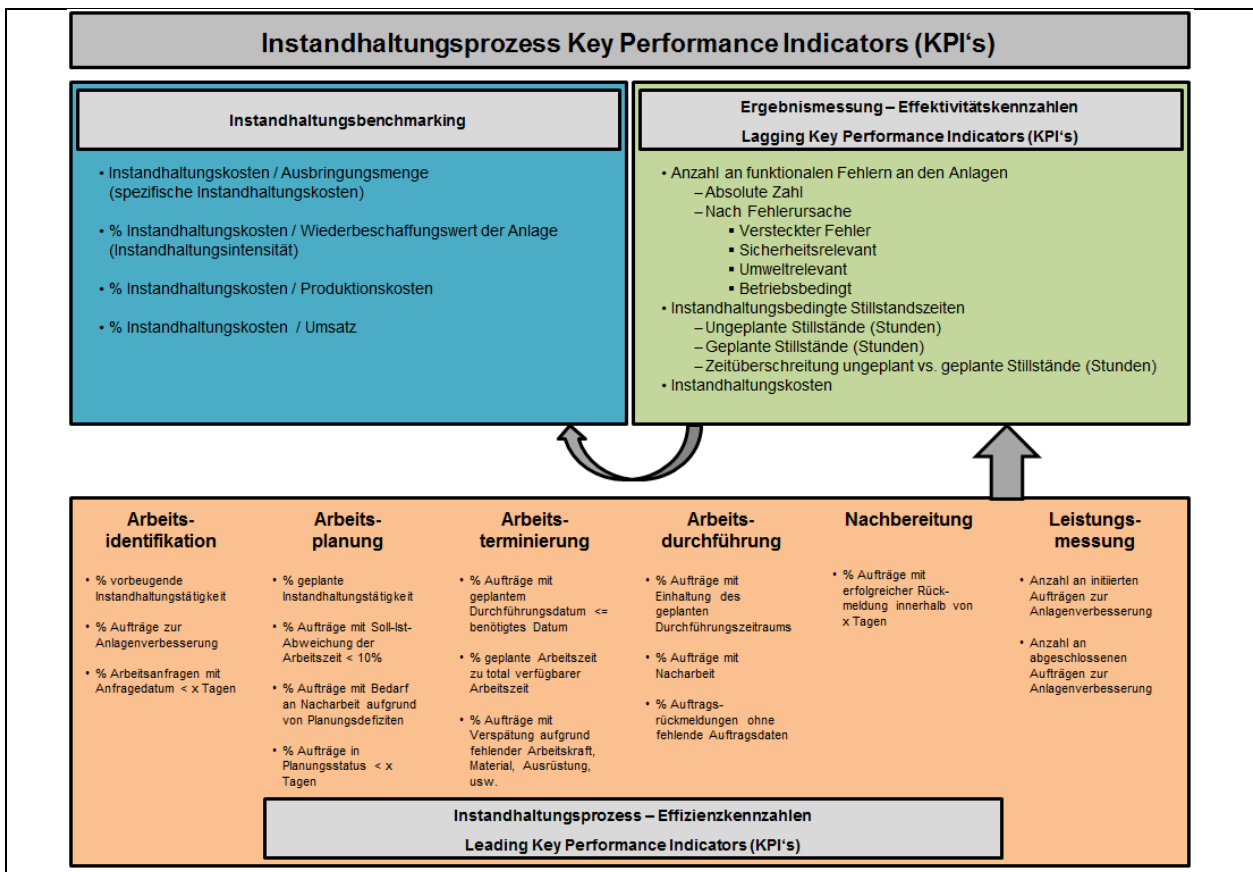


Abbildung 20: Anwendungsbeispiel Leading und Lagging KPI's im Instandhaltungsbereich<sup>91</sup>

<sup>89</sup> Quelle: In Anlehnung an Smith, R.; Mobley, R. (2007), S. 90

<sup>90</sup> Vgl. Smith, R.; Mobley, R. (2007), S. 90ff.

<sup>91</sup> Quelle: Smith, R.; Mobley, R. (2007), S. 106 (leicht modifiziert)

### 3.6.2 Kennzahlen in der Instandhaltung

Entsprechend der Gliederung von Kennzahlen im Kapitel 3.6.1 werden in weitere Folge die Kennzahlen der jeweiligen Kategorien in Tabellenform dargestellt. Im Anschluss folgen ergänzende Kennzahlen, die zwar nicht der Gliederung aus Kapitel 3.6.1 zugeordnet werden können, jedoch zur transparenten Darstellung instandhaltungsrelevanter Sachverhalte Verwendung finden.

#### Kostenkennzahlen

Mit Hilfe der Kennzahlen aus der Gruppe der Kostenkennzahlen soll Transparenz hinsichtlich der Instandhaltungskosten geschaffen werden. Die ausgeführten Instandhaltungsprozesse können einer Aufwands- und Nutzungsbetrachtung unterzogen werden. Als Beispiele für Kennzahlen aus der Gruppe der Kostenkennzahlen sind die Instandhaltungsintensität sowie die Instandhaltungskostenquote zu nennen.<sup>92</sup> Eine Sammlung von Kostenkennzahlen wird in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Kostenkennzahlen<sup>93</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
1.01	Instandhaltungsintensität	$\frac{\text{Jährliche Instandhaltungskosten}}{\text{Wiederbeschaffungswert der Anlage}} * 100$	%
1.02	Instandhaltungskostenquote	$\frac{\text{Instandhaltungskosten}}{\text{Erzeugnismenge (-anzahl)}} * 100$	€/Stk
1.03	Anteil beeinflussbarer IH-Kosten	$\frac{\text{Beeinflussbare Instandhaltungskosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.04	Anteil nicht beeinflussbarer IH-Kosten	$\frac{\text{Nicht beeinflussbare Instandhaltungskosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.05	Anteil der nicht IH-bedingten Kosten	$\frac{\text{Nicht instandhaltungsbedingte Kosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.06	Vorbeugungsgrad	$\frac{\text{Kosten für vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.07	Fremdleistungsanteil	$\frac{\text{Fremdleistungskosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.08	Materialkostenanteil	$\frac{\text{Materialkosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.09	Lohnkostenanteil	$\frac{\text{Lohnkosten (Instandhaltung)}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.10	Gehaltskostenanteil	$\frac{\text{Gehaltskosten (Instandhaltung)}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$	%
1.11	Budgetabweichungsgrad	$\frac{\text{Budget (Ist)} - \text{Budget (Soll)}}{\text{Budget (Soll)}} * 100$	%

<sup>92</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>93</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 46ff.

1.12	Instandhaltungskostenintensität	$\frac{\text{Instandhaltungskosten}}{\text{Produktionskosten}} * 100$	%
1.13	Instandhaltungskostensatz	$\frac{\text{Instandhaltungskosten}}{\text{Aufgewendete Lohnkosten}}$	€/h
1.14	Umsatzbezogene Instandhaltungsquote	$\frac{\text{Instandhaltungskosten}}{\text{Umsatz}} * 100$	%
1.15	Investitionsbezogene Instandhaltungsquote	$\frac{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}}{\text{Investitionssumme}} * 100$	%
1.16	Materialkostenintensität	$\frac{\text{Materialkosten}}{\text{Wiederbeschaffungswert der Anlage}} * 100$	%
1.17	Arbeitsintensität	$\frac{\text{Wiederbeschaffungswert der Anlage}}{\text{Aufgewendete Instandhaltungsstunden}}$	€/h

### Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität

Durch Einsatz der Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität im Instandhaltungsbereich können Informationen über die Organisationsqualität bzw. Qualität der Arbeitsvorbereitung gesammelt und gleichzeitig eine Beurteilung der Anlagenzuverlässigkeit vorgenommen werden.<sup>94</sup> Die Gruppe umfasst ebenso Kennzahlen, die Rückschlüsse über die Situation im Bereich der Ersatzteilbewirtschaftung liefern. Als Vertreter dieses Kennzahlenblocks können Überstundenanteil, Anlagenverfügbarkeit, Servicegrad sowie Umschlag im Ersatzteillager genannt werden (siehe Tabelle 2).

**Tabelle 2: Kennzahlen zur Beurteilung der dispositiven Qualität<sup>95</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
2.01	Vorbereitungsgrad	$\frac{\text{Geplante Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden}} * 100$	%
2.02	Spontanitätsgrad	$\frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden}} * 100$	%
2.03	Erfassungsgrad	$\frac{\text{Istzeit der erfassten Aufträge}}{\text{Anwesenheitszeit}} * 100$	%
2.04	Überstundenanteil	$\frac{\text{Überstunden}}{\text{Gesamtstunden}} * 100$	%
2.05	Planerfüllung	$\frac{\text{Planzeit(Ist)}}{\text{Planzeit (Soll)}} * 100$ oder $\frac{\text{Planzeit(Ist)} - \text{Planzeit(Soll)}}{\text{Planzeit (Soll)}} * 100$	%
2.06	Ausfallzeitanteil	$\frac{\text{Ausfallzeit/Anlage}}{\text{Betriebszeit/Anlage}} * 100$	%
2.07	Mittl. durchschnittliche Ausfallzeit	$\frac{\text{Summe der Ausfallzeiten}}{\text{Anzahl der Ausfälle}}$	h

<sup>94</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>95</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 40ff.



2.08	Ausfallzeitanteil	$\frac{\text{Summe der Ausfallzeiten}}{\text{Verfahrenre Instandhaltungsstunden}} * 100$	%
2.09	IH-bed. Verfügbarkeits-beinträchtigungen	$\frac{\text{Instandhaltungsbed. Produktionsausfallstunden}}{\text{praktisch mögliche Produktionsstunden}} * 100$	%
2.10	Anlagenverfügbarkeit	$\frac{\text{mittl. } \emptyset \text{ Nutzungszeit}}{\text{mittl. } \emptyset \text{ Nutzungszeit} + \text{mittl. } \emptyset \text{ Ausfallzeit}} * 100$	%
2.11	Instandhaltungsquote	$\frac{\text{Aufgewendete Instandhaltungsstunden}}{\text{Erzeugte Menge (Anzahl)}}$	h/Stk
2.12	Nicht instandhaltungsbed. Stundenanteil	$\frac{\text{Aufgew. nicht instandhaltungsbed. Stunden}}{\text{Insgesamt aufgewendete Stunden}} * 100$	%
2.13	Stundenanteil für vorbeug. IH-Maßnahmen	$\frac{\text{Aufgew. Std. f. vorbeugende IH – Maßnahmen}}{\text{Insgesamt aufgewendete Stunden}} * 100$	%
2.14	Ersatzteilintensität	$\frac{\text{Wiederbeschaffungswert der Ersatzteile}}{\text{Wiederbeschaffungswert der Anlage}} * 100$	%
2.15	Servicegrad	$\frac{\text{Anzahl der Entnahmen auf dem Ersatzteillager}}{\text{Anteil Materialanforderungen der Instandhaltung}} * 100$	%
2.16	Umschlag Ersatzteillager	$\frac{\text{Wiederbesch. – Wert verbrauchter Ersatzteile/Jahr}}{\text{Wiederbeschaffungswert des Ersatzteilbestandes}} * 100$	%
2.17	Ersatzteilanteil	$\frac{\text{Kosten verbrauchter Ersatzteile}}{\text{Instandhaltungskosten}}$	%

**Kennzahlen der Arbeitsbelastung**

Um Informationen zur aktuellen Arbeitssituation bzw. -belastung einzuholen, können Kennzahlen der Arbeitsbelastung ausgewertet werden. Diese sind in Tabelle 3 dargestellt und geben Einblick über den personellen Einsatz innerhalb der Instandhaltung. Die Kennzahlengruppe gibt Auskunft über Arbeitsüberhang, Zentralisationsgrad und Störungsbehebung.<sup>96</sup>

**Tabelle 3: Kennzahlen der Arbeitsbelastung<sup>97</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
3.01	Arbeitsüberhang	$\frac{\text{noch auszuführende Aufträge in Stunden}}{\text{Handwerkskapazität in Stunden/Tag}}$	Tage
3.02	Zentralisierungsgrad der Störungsbehebung	$\frac{\text{Verfahrenre Lohnstunden von Einsatzkolonnen}}{\text{Insgesamt verfahrenre Instandhaltungstunden}} * 100$	%
3.03	Sofortmaßnahmen	$\frac{\text{Anzahl der Aufträge mit hoher Dringlichkeit}}{\text{Anzahl der gesamten Aufträge}} * 100$	%

<sup>96</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>97</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 42

**Kennzahlen der Produktivität**

Produktivitätskennzahlen (siehe Tabelle 4) ermöglichen Aussagen über den Einsatz der Instandhaltungsmitarbeiter. Zeitgrad und Leistungsgrad gehören neben dem Ausfallgrad zu den wichtigsten Kennzahlen dieser Gruppe. Besonders erwähnenswert ist hierbei der Ausfallgrad, welcher Rückschluss über Zeit- und Leistungsverluste gibt. Durch verbesserte Planung und Methodeneinsatz wird der Ausfallgrad gesenkt.<sup>98</sup>

**Tabelle 4: Kennzahlen der Arbeitsproduktivität<sup>99</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
4.01	Zeitgrad	$\frac{\text{Planzeit (Soll)}}{\text{Istzeit für erfasste Aufträge ohne Ausfallzeiten}} * 100$	%
4.02	Leistungsgrad	$\frac{\text{Sollarbeitszeit}}{\text{Istarbeitszeit}} * 100$	%
4.03	Effektivität im Leistungslohn	$\frac{\text{Planzeit (Ist)} + \text{Nicht erfasste Zeit} * \text{Faktor 1}}{\text{Anwesenheitszeit ohne Sozialstunden}} * 100$	%
4.04	Effektivität im Zeitlohn	$\frac{\text{Planzeit (Ist)} + \text{Nicht erfasste Zeit} * \frac{\text{Zeitgrad}}{100} * \text{Faktor 2}}{\text{Anwesenheitszeit ohne Sozialstunden}} * 100$	%
4.05	Ausfallgrad	$\frac{\text{Ausfallzeiten der Instandhaltungsmitarbeiter}}{\text{Anwesenheitszeit}} * 100$	%
4.06	Kosten pro Standardstunde	$\frac{\text{Stundensatz der Instandhalter}}{\text{Effektivität [\%]}} * 100$	€/h

- Faktor 1... Durchschnittseffektivität im Zeitlohn, im Mittel 0,8
- Faktor 2... Organisationsverluste

**Strukturierungskennzahlen**

Kennzahlen bzgl. Organisation des Instandhaltungsbereichs geben Auskunft über die Struktur und Umfang der betrieblichen Instandhaltung. Zu den Kennzahlen dieser Gruppe zählen Personalanteil, Instandhaltungskostenquote, aber auch die Anlagenvermögensgruppe. Der Personalanteil gilt dabei als häufig verwendeter Vertreter dieser Kennzahlengruppe (siehe Tabelle 5).<sup>100</sup>

**Tabelle 5: Strukturierungskennzahlen der Aufbauorganisation<sup>101</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
5.01	Personalanteil	$\frac{\text{Anlagenerhaltungspersonal}}{\text{Gesamtpersonal}} * 100$	%
5.02	Personalstrukturierung	$\frac{\text{Gehaltsempfänger Instandhaltung}}{\text{Lohnempfänger Instandhaltung}} * 100$	%

<sup>98</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>99</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 43

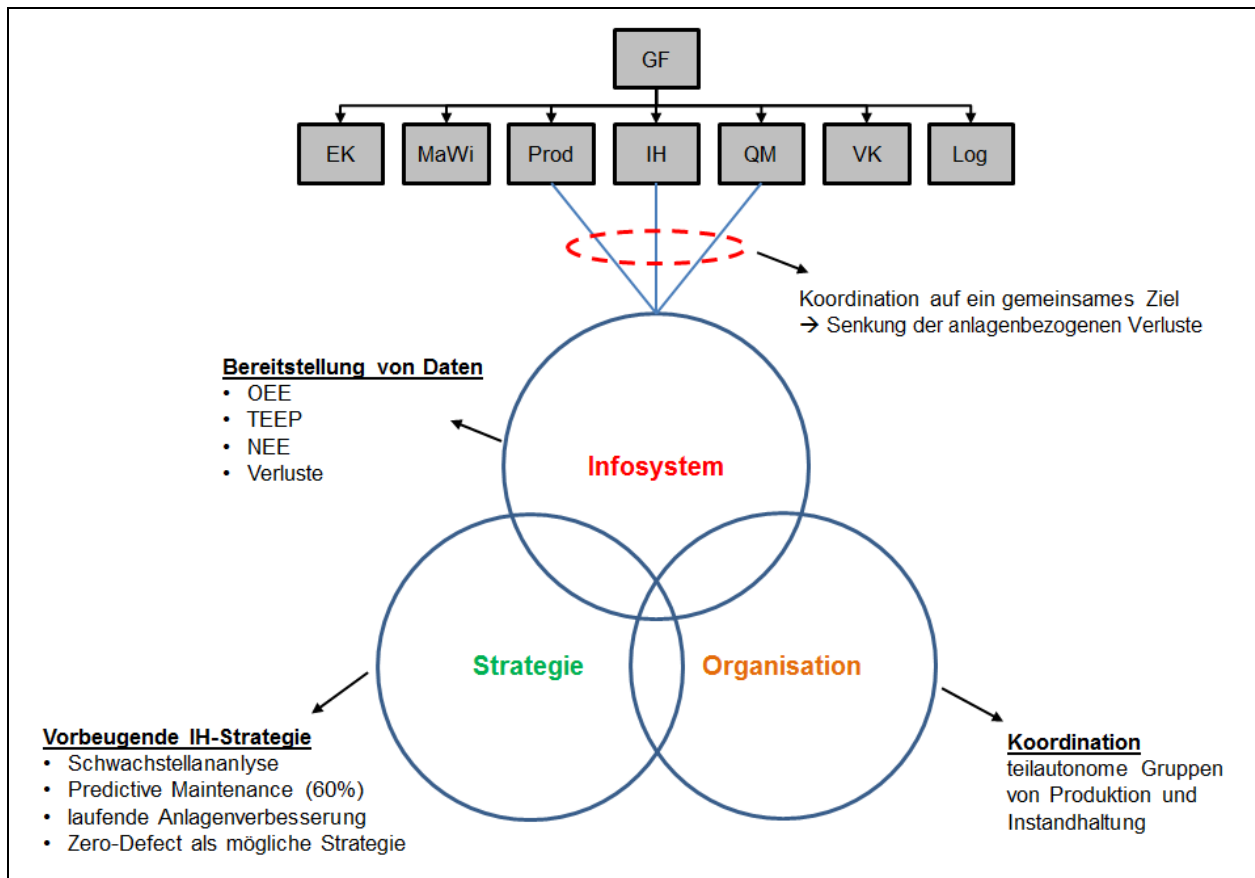
<sup>100</sup> Vgl. Schröder, W. (2010), S. 133

<sup>101</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 44

5.03	Instandhaltungskostenquote	$\frac{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}}{\text{Instandhaltungspersonal}}$	€/Person
5.04	Anlagenvermögensquote	$\frac{\text{Wiederbeschaffungswert des Anlagevermögens}}{\text{Instandhaltungspersonal}}$	€/Person

**Kennzahlen nach dem TPM-Ansatz**

Total Productive Maintenance – kurz TPM – ist eine Instandhaltungs- und Organisationsform, welche neben einer „Zero Defect“-Strategie der Anlagen und somit der Maximierung der Anlageneffektivität einen möglichst effizienten Ressourceneinsatz anstrebt.<sup>102</sup> Die Zusammenhänge von TPM werden in Abbildung 21 dargestellt.



**Abbildung 21: Säulen der TPM-Philosophie<sup>103</sup>**

Die TPM-Philosophie bedient sich ebenfalls speziellen Kennzahlen, die – neben bereits im Vorfeld beschriebenen (IH-Intensität, Materialkostenanteil, usw.) Auskunft über die Leistungsprozesse geben:

- OEE – Overall Equipment Effectiveness (Gesamtanlageneffektivität)
- NEE – Net Equipment Effectiveness (Nettoanlageneffektivität)
- TEEP – Total Effective Equipment Productivity (Totale effektive Anlagenproduktivität)

<sup>102</sup> Quelle: Biedermann, H. (2014) (leicht modifiziert)

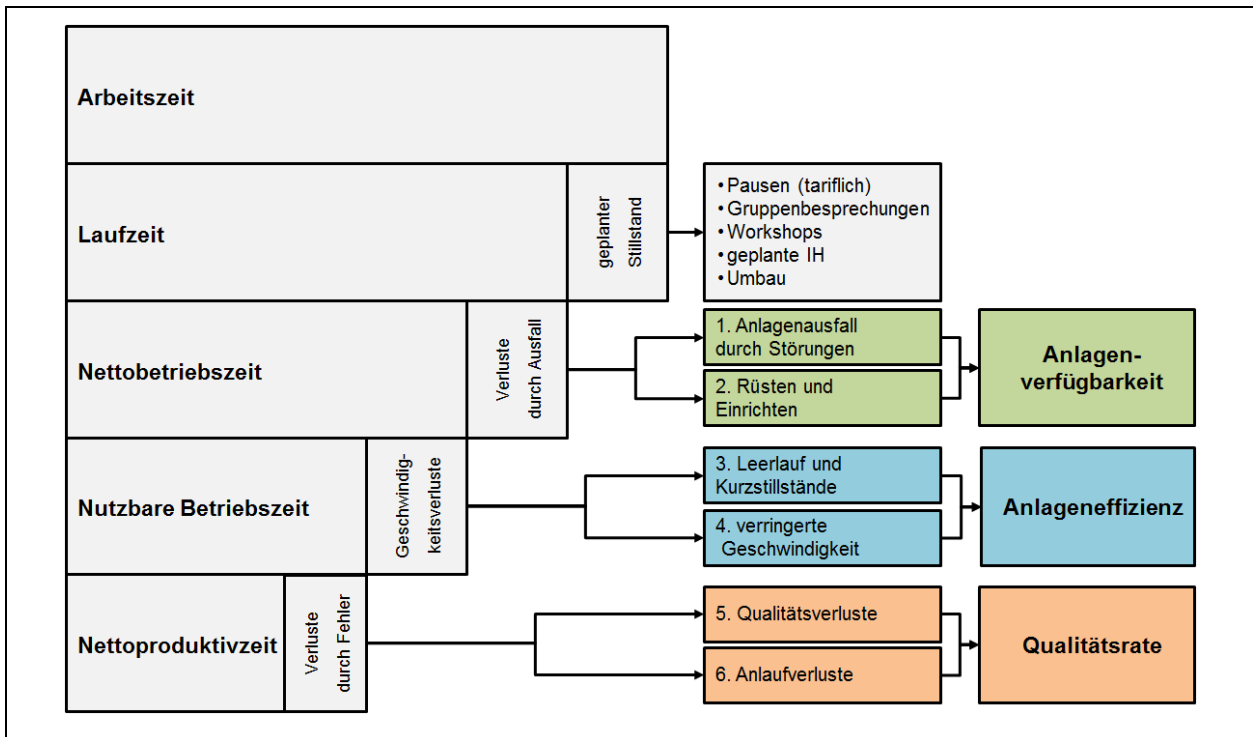
<sup>103</sup> Vgl. Biedermann, H. (2014)

**OEE – Overall Equipment Effectiveness**

Die OEE-Kennzahl stellt eine prozess- und anlagenbezogene Kennzahl dar, mit welcher Aussagen über die Verluste im Zuge des Produktionsprozesses getroffen werden können. Sie setzt sich aus den Unterkennzahlen Anlagenverfügbarkeit, Anlageneffizienz und Qualitätsrate zusammen. Im TPM-Konzept wird grundsätzlich von sechs Verlustquellen ausgegangen. Je nach Betrachtungsweise können diese jedoch noch erweitert werden.<sup>104</sup>

MÄNNEL/ENGEL weisen darauf hin, dass das gezielte Leistungscontrolling in fixkostenintensiven Unternehmen zwischenzeitlich bedeutsamer ist als das herkömmliche Kostencontrolling. Dies resultiert aus der Möglichkeit, dass durch die Differenzierung nach anlagenwirtschaftlich bedeutenden Verlustquellen, Strategien und Maßnahmen zur Bekämpfung der erkannten Verlustquellen eingeleitet werden können.<sup>105</sup>

Wesentlich bei der Berechnung von prozess- und anlagenbezogenen Kennzahlen ist die Datenqualität. Daher ist eine lückenlose, automatisierte Erfassung und Aufzeichnung der Anlagenzustände die Basis für die korrekte Kennzahlenberechnung.<sup>106</sup> Die Abbildung 22 zeigt das Betriebszeitengerüst inkl. der zugeordneten Verlustquellen.



**Abbildung 22: Betriebszeitengerüst mit Verlustquellen<sup>107</sup>**

Die Gesamtanlageneffektivität (OEE-Wert) wird aus den Unterkennzahlen der Anlagenverfügbarkeit, der Anlageneffizienz und der Qualitätsrate berechnet (siehe Abbildung 23).

<sup>104</sup> Vgl. Löschnauer, J. et al. (2006), S.100ff.

<sup>105</sup> Vgl. Männel, W.; Engel, A. (2002), S. 227

<sup>106</sup> Vgl. Löschnauer, J. et al. (2006), S.100ff.

<sup>107</sup> Quelle: Löschnauer, J. et al. (2006), S.102 (leicht modifiziert)

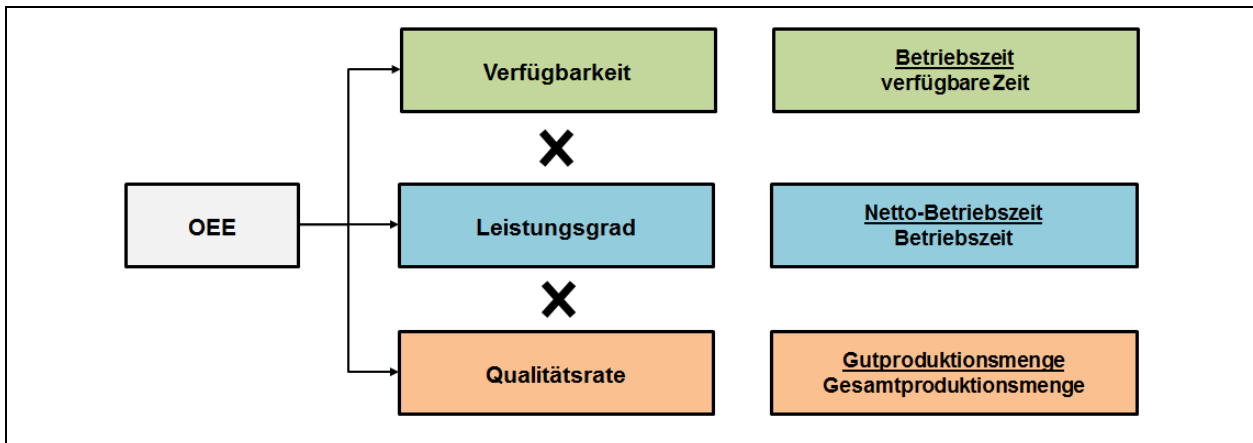


Abbildung 23: Berechnung des OEE-Werts aus drei Unterkennzahlen<sup>108</sup>

**NEE – Net Equipment Effectiveness**

Die Nettoanlageneffektivität (NEE-Wert) ist der Gesamtanlageneffektivität (OEE-Wert) in der Berechnung sehr ähnlich. Der Unterschied bezieht sich lediglich auf die Berücksichtigung der Verluste, die durch das Rüsten zu Stande kommen.<sup>109</sup>

**TEEP – Total Effective Equipment Productivity**

Diese strategische Kennzahl schließt in der Berechnung alle geplanten Stillstände ein. Die Berechnung erfolgt durch die Kombination von Anlagenauslastung und Gesamtanlageneffektivität (OEE).<sup>110</sup>

Die Abbildung 24 fasst die Berechnungen von OEE, NEE und TEEP noch einmal zusammen.

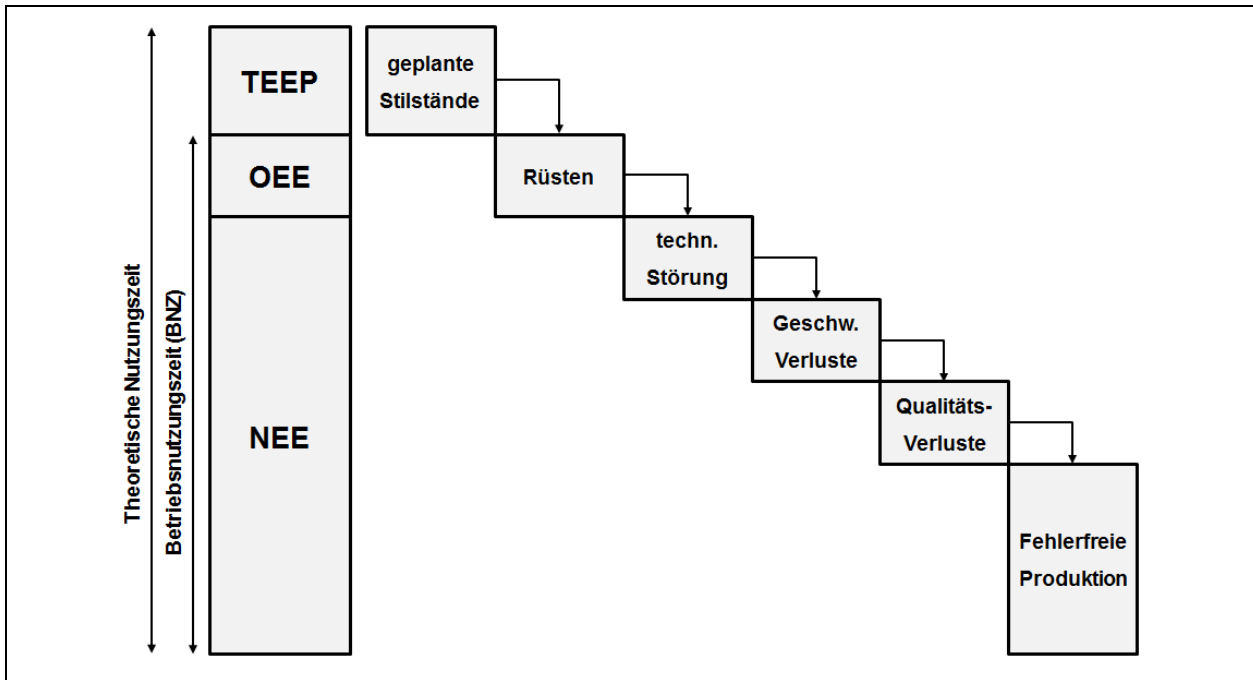


Abbildung 24: Zusammenhang zwischen OEE, NEE und TEEP<sup>111</sup>

<sup>108</sup> Quelle: Löschnauer, J. et al. (2006), S.103 (leicht modifiziert)

<sup>109</sup> Vgl. Biedermann, H. (2014)

<sup>110</sup> Vgl. Biedermann, H. (2014)

<sup>111</sup> Quelle: Biedermann, H. (2014) (leicht modifiziert)

### Kennzahlen der Ersatzteilbewirtschaftung

Die Kennzahlen der Ersatzteilbewirtschaftung geben Aufschluss über Servicegrad, Lagernutzungsgrad und Liefertreue. Zusätzlich können die Umschlagszahl oder die durchschnittliche Lagerreichweite errechnet werden. Die Ersatzteilbewirtschaftung stellt einen wichtigen Bereich der Instandhaltung dar, ohne dessen Beachtung ganzheitliches Instandhaltungsmanagement nicht durchführbar ist. Eine Sammlung von Kennzahlen der Ersatzteilbewirtschaftung findet sich in Tabelle 6.

**Tabelle 6: Kennzahlen der Ersatzteilbewirtschaftung<sup>112</sup>**

Nr.	Benennung	Berechnung	Einh.
6.01	Lieferbereitschaftsgrad (Servicegrad)	$\frac{\text{Anzahl sofort bedienter Anforderungen}}{\text{Anzahl an Anforderungen}} * 100$	%
6.02	Lagernutzungsgrad (Volumen)	$\frac{\text{belegte Lagerfläche (m}^2\text{)}}{\text{vorhandene Lagerfläche (m}^2\text{)}} * 100$	%
6.03	Durchschnittliche Lagerreichweite	$\frac{\text{durchschnittlicher Lagerbestand}}{\text{Jahresverbrauch}}$	Tage
6.04	Umschlagszahl	$\frac{\text{Verbrauch (€)}}{\text{durschnittlicher Bestandswert (€)}}$	-
6.05	Liefertreue	$\frac{\text{Häufigkeit Terminüberschreitung}}{\text{Anzahl Lieferaufträge}}$	%

### 3.6.3 Kennzahlssysteme in der Instandhaltung

Wie einleitend bereits beschrieben, ist der Umfang an Einzelkennzahlen beachtlich. Für eine betriebswirtschaftliche Betrachtung kann es daher sinnvoll sein, Kennzahlen in einer geordneten Gesamtheit zusammenzufassen.<sup>113</sup> Eine mathematische Verknüpfung zwischen einzelnen Kennzahlen ist nicht zwingend erforderlich, diese Bedingung gilt nur für vollständige Kennzahlensysteme.<sup>114</sup>

#### Kennzahlensystem zur Bewertung der Instandhaltungswirtschaftlichkeit

Gebildet aus den Kennzahlen der Instandhaltungswirtschaftlichkeit und der Produktionseffizienz, deren Beziehungsgrößen in ursprünglicher Form nicht in unmittelbaren Zusammenhang stehen, kann die Instandhaltungskostenquote (spezifische I&R-Kosten) bewertet werden, welche in der betrieblichen Praxis große Anwendung findet. Abbildung 25 zeigt, wie das Bildungsschema eines Kennzahlensystems aufgebaut ist. Zur Berechnung der Produktionsnutzungszeit ist festzuhalten, dass sich diese entweder aus der Betriebszeit abzüglich der störungsbedingten Brachzeit zusammensetzt, oder aus der Summe von Nutzungszeit und arbeits- und ablaufbedingten Brachzeiten gebildet wird. Hier wird von BIEDERMANN darauf hingewiesen, dass die zweite Berechnungsvariante für

<sup>112</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 90f

<sup>113</sup> Vgl. Horváth, P. (2011), S. 500f.

<sup>114</sup> Vgl. Biedermann, H. (2008b), S. 87

Produktionsbetriebe vorzuschlagen ist, da ablaufbedingte Brachzeiten durch die Produktion zustande kommen.<sup>115</sup>

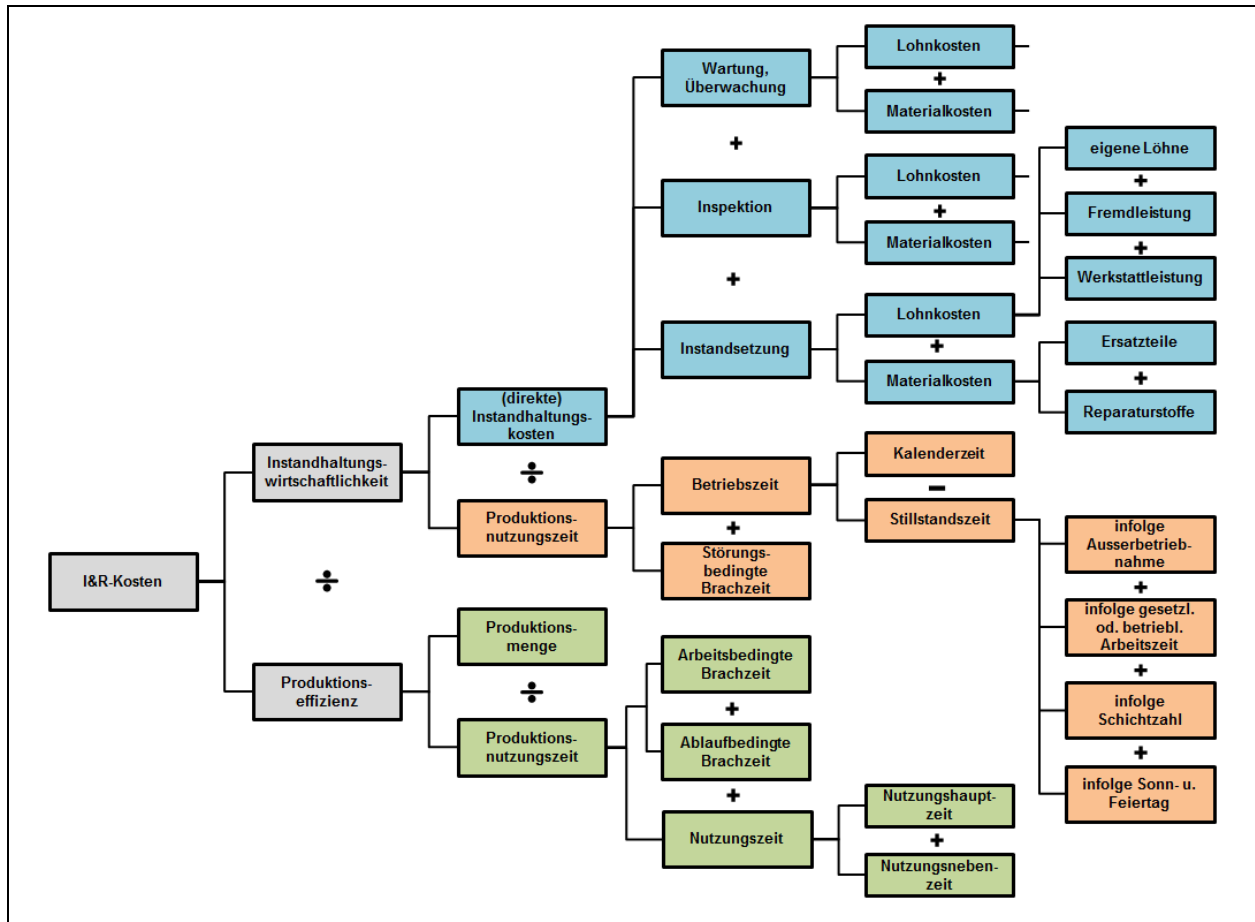


Abbildung 25: Bildungsschema zum Kennzahlensystem Instandhaltungswirtschaftlichkeit<sup>116</sup>

### Kennzahlensystem zur Anlagenbeurteilung

Dieses Kennzahlensystem eignet sich besonders zum Vergleich zweier gleichartiger Betriebsmittel. Die Spitzenkennzahl ist, wie auch schon beim Kennzahlensystem zur Bewertung der Instandhaltungswirtschaftlichkeit, die Kennzahl der spezifischen Instandhaltungskosten. Auf der zweiten Ebene werden die beiden Kennzahlen der Instandhaltungsintensität (Berechnung dazu siehe Kapitel 3.6.2, Kostenkennzahl 1.01) sowie die Kennzahl des Anlagennutzungsgrads (Produktionsmenge je Betrachtungszeitraum / Anschaffungswert der Anlage) gebildet. Es ist auch möglich die laufenden Instandhaltungskosten in dieses Kennzahlensystem einzusetzen. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Berechnung der Quotienten mit Wiederbeschaffungswert anstatt des Anschaffungspreises der Anlage erfolgt.<sup>117</sup> Das beschriebene Kennzahlensystem zur Anlagenbeurteilung wird in Abbildung 26 dargestellt.

<sup>115</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 80ff.

<sup>116</sup> Quelle: Biedermann, H. (1985), S. 82 (leicht modifiziert)

<sup>117</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 96

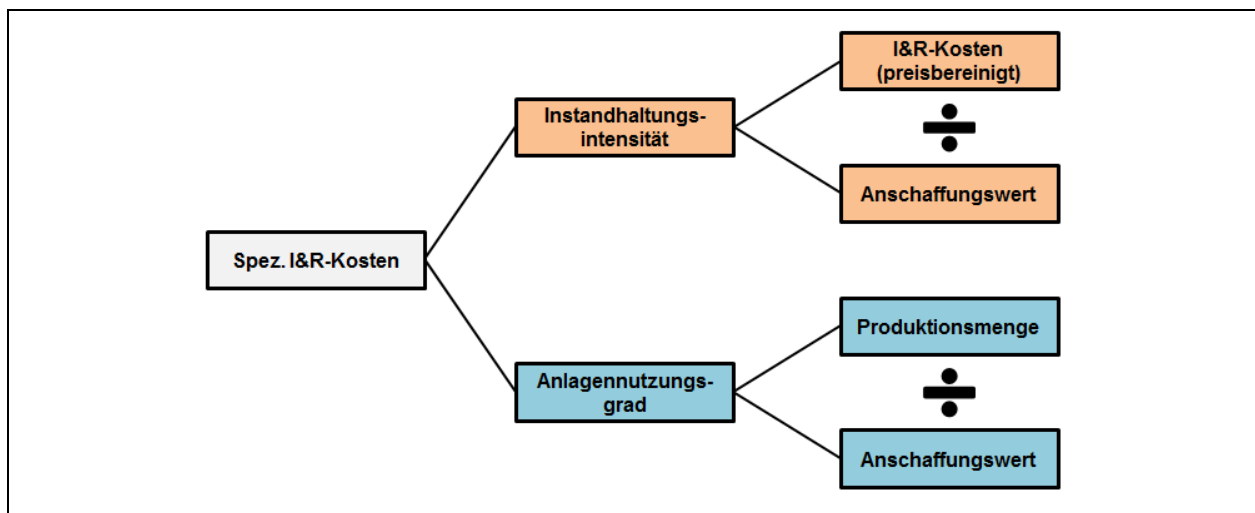


Abbildung 26: Kennzahlensystem zur Anlagenbeurteilung<sup>118</sup>

### Kennzahlensystem zur Verfolgung von Personalkosten und Arbeitseinsatz

Zur Bewertung der Personalkosten und der Arbeitszeitverwendung bietet BIEDERMANN ebenfalls zwei Kennzahlensysteme an, welche in Abbildung 27 und Abbildung 28 dargestellt werden.

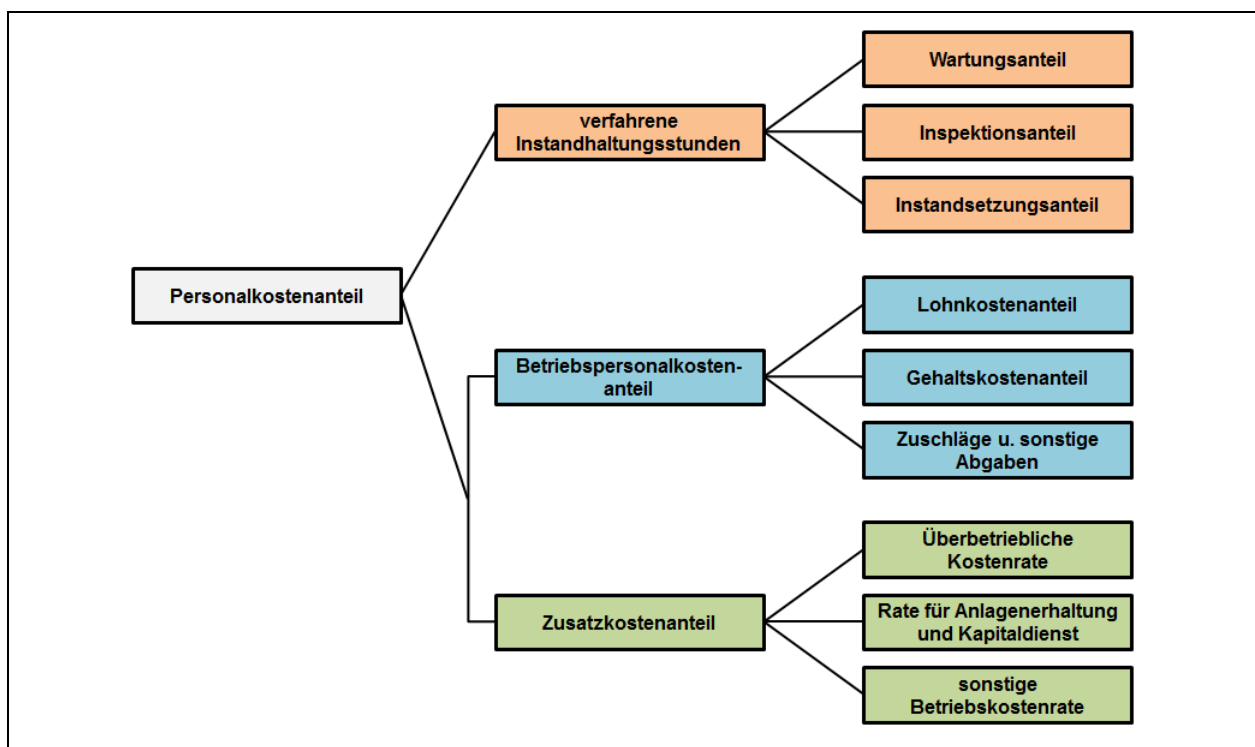


Abbildung 27: Kennzahlensystem zur Verfolgung von Personalkosten<sup>119</sup>

<sup>118</sup> Quelle: Biedermann, H. (1985), S. 96 (leicht modifiziert)

<sup>119</sup> Quelle: Biedermann, H. (1985), S. 98 (leicht modifiziert)



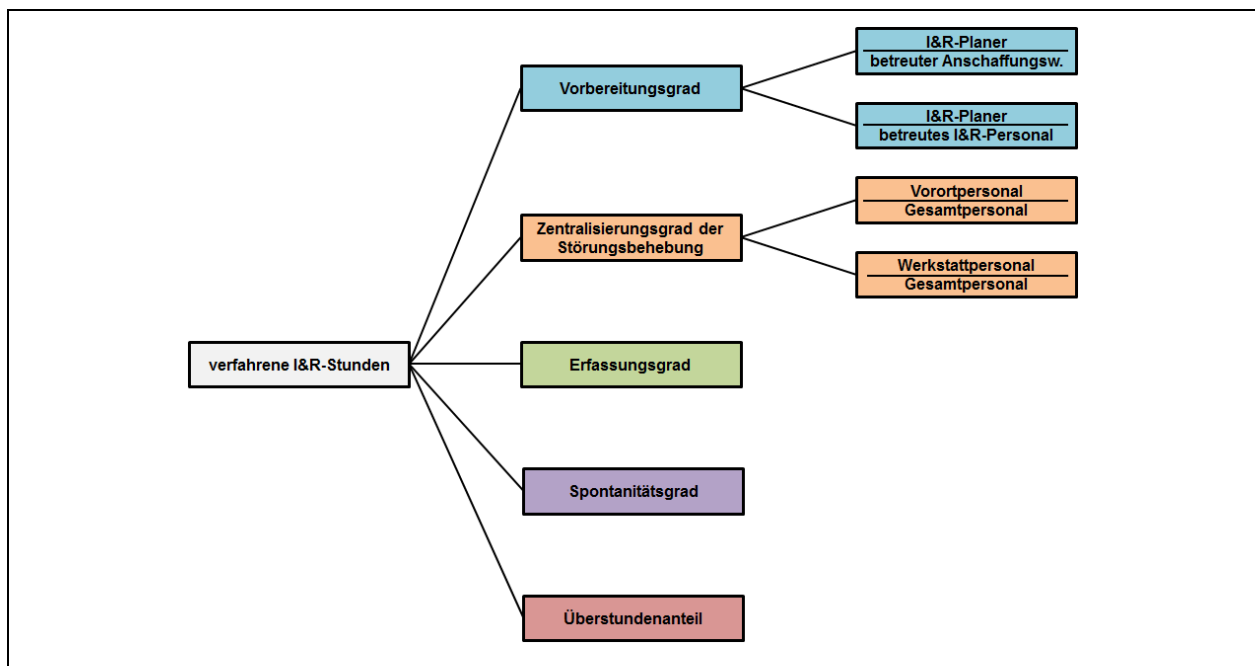


Abbildung 28: Kennzahlensystem zur Verfolgung von Arbeitseinsatz<sup>120</sup>

### Kennzahlensystem zur Verfolgung von Materialkosten

Das Kennzahlensystem zur Verfolgung der Materialkosten ist grundsätzlich nur eine Darstellung der ABC-Analyse inkl. der Betrachtung von Reparatur-, Hilfs- und Betriebsstoffen, wie in Abbildung 29 grafisch dargestellt. Ergänzende Kennzahlen zur Ersatzteilbewirtschaftung werden in Kapitel 3.6.2 – Tabelle 6 dargestellt.

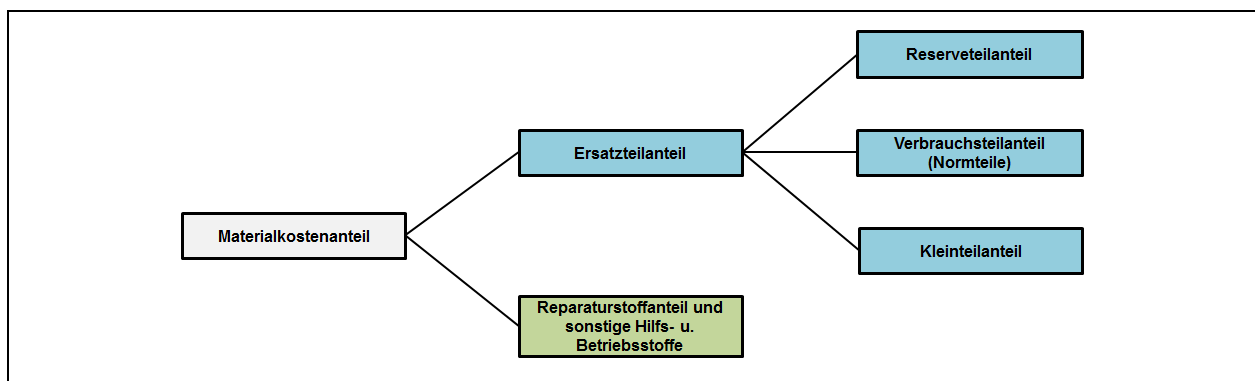


Abbildung 29: Kennzahlensystem zur Verfolgung des Materialkostenanteils<sup>121</sup>

Die Analyse der Kennzahlen kann auch mittels grafischer Kombination von Einzelkennzahlen erfolgen. An dieser Stelle wird jedoch nur ein Ausschnitt der möglichen Verfahren gegeben. BIEDERMANN hebt folgende hervor:<sup>122</sup>

- Multi-Index-Profile
- Nomogramme
- Kennzahlentafeln
- Gradientenmethode

<sup>120</sup> Quelle: Biedermann, H. (1985), S. 99 (leicht modifiziert)

<sup>121</sup> Quelle: Biedermann, H. (1985), S. 100 (leicht modifiziert)

<sup>122</sup> Vgl. Biedermann, H. (1985), S. 101ff.

### 3.7 IT-technische Unterstützung im Instandhaltungscontrolling

Im Rahmen dieser Arbeit spielt das Thema Softwareeinsatz in der Instandhaltung einen wesentlichen Faktor, da unter Einbeziehung der bestehenden Instandhaltungssoftware „API Pro“ innerhalb der Zur Mühlen Gruppe ein Konzept für das zukünftige Instandhaltungscontrolling erarbeitet wird. Dieses Kapitel soll eine kurze Einführung in das Thema IT-Einsatz in der Instandhaltung bzw. im Instandhaltungscontrolling bieten und aktuelle Softwarelösungen bzw. Einsatzgebiete vorzustellen. Dabei wird auf die für die Zur Mühlen Gruppe besonders relevanten Lösungen, detaillierter eingegangen. Das zweite Unterkapitel beschäftigt sich mit den Herausforderungen und Veränderungen, mit welchen sich Unternehmen im Rahmen der vierten industriellen Revolution – Stichwort „Industrie 4.0“ – im Bereich des Instandhaltungsmanagements auseinandersetzen.

#### 3.7.1 Angebotene Softwarelösungen

Die Komplexität, mit der die betriebliche Instandhaltung konfrontiert wird, ist bereits hoch und wird aufgrund steigender Automatisierung der Anlagen in den nächsten Jahren weiter steigen. Vielfältige Daten, Informationen und Dokumente müssen verarbeitet werden, was ohne den Einsatz entsprechender IT-Systeme nicht mehr vorstellbar wäre. Informationen bzgl. Rentabilität der Investitionen in Produktionsanlagen oder die laufenden Anlagenbetriebskosten, welche die Anschaffungskosten oft um ein Vielfaches übersteigen, müssen zuerst erfasst werden, um daraus die richtigen Maßnahmen abzuleiten.<sup>123</sup>

Die Angebote zur softwaretechnischen Unterstützung der Instandhaltung sind mannigfaltig. Die folgende Auflistung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und versucht ein grundlegendes Bild der verfügbaren Softwarelösungen zu bieten. In weiterer Folge wird auf relevante Systeme kurz eingegangen. Grundsätzlich finden folgende Arten von IT-Systemen in der Instandhaltung ihre Anwendung:<sup>124</sup>

- Instandhaltungsplanungs-, Steuerungs- und Analysesoftware systeme (IPSA-Systeme)
- Condition Monitoring Systeme (CMS)
- Enterprise Resource Planning-Systeme (ERP)
- Dokumentenmanagementsysteme (DMS)
- Engineering und Product Data Management Systeme (EDM-/PDM)
- Elektronische Ersatzteilkataloge (eETK)
- Wissensmanagementsysteme (WMS)

#### **Instandhaltungsplanungs-, Steuerungs- und Analysesoftware systeme (IPSA-Systeme)**

IPSA-Systeme sind für die vorliegende Arbeit besonders interessant, da sich die zur Mühlen Gruppe ebenfalls einem IPSA-System, in Form der Instandhaltungssoftware „API Pro“ bedient.

---

<sup>123</sup> Vgl. Corsten, A.; Schick, E. (2004), S. 22

<sup>124</sup> Vgl. Hänsch, K.; Endig, M. (2010), S. 231ff.

Diese Systeme dienen zur Planung, Steuerung und Überwachung der Instandhaltungsaktivitäten und bieten im Wesentlichen folgende Funktionalität:<sup>125</sup>

- **Objektverwaltung:** Die Anlagenstruktur wird im System dargestellt und bietet die Möglichkeit unterschiedlicher Aktionen. Das Anlegen von Arbeitsaufträgen oder der Zugriff auf Historienaufträge können damit einfach dargestellt werden. Oftmals können auch Zusatzinformationen wie Baujahr, Technische Type, Raumnummer usw. an das Objekt angefügt werden.
- **Auftragsplanung:** IPSA-Systeme ermöglichen das Anlegen von Arbeitsaufträgen im System. Je nach Anforderung können Störungen, zustandsabhängige oder intervallbasierte Instandhaltungsmaßnahmen im System erfasst werden.
- **Auftragssteuerung:** Nach der Auftragsplanung wird mit der Auftragssteuerung die tatsächliche Auftragsbearbeitung abgebildet. Vom Start des Arbeitsauftrags bis zur finalen Rückmeldung wird dies über die Auftragssteuerung realisiert.
- **Kostencontrolling:** Die Instandhaltungssoftware bietet unterschiedliche Controllingmöglichkeiten zur Kostenplanung, -steuerung und -kontrolle.
- **Ersatzteil- und Bestellwesen:** IPSA-Systeme stellen oftmals Funktionen zum Ersatzteilmanagement bereit mit Hilfe deren die Beschaffung inkl. Wareneingang, Lagerverwaltung, Lagerentnahme, Inventuren, usw. abgebildet werden.
- **Auswertungen, Analyse und Berichte:** Thematisch nahe dem Punkt „Kostencontrolling“ angesiedelt, können mittels IPSA-Systemen Kennzahlen und Berichte angefertigt bzw. ausgewertet werden, um die gesammelten Daten aufzubereiten.

Zusätzlich zu erwähnen ist die Bedeutung von IPSA-Systemen hinsichtlich neuerer Anforderungen, wie der Dokumentations- und Nachweispflicht aus gesetzlichen Regelungen. Aber auch die Anbindung an mobile Endgeräte (Apps), welche zur Datenerfassung dienen, müssen von einem modernen IPSA-System abgedeckt werden. Wesentlich ist die Anpassungsfähigkeit an die betrieblichen Anforderungen (z.B. Maskendesign, Berechtigungsebenen, Freigabeebenen, usw.), aber auch die Integration in die bestehende IT-Landschaft.<sup>126</sup>

Wesentliche Vertreter von IPSA-Systemen kommen von Herstellern wie SAP, IBM und API Maintenance Systems A/S.<sup>127</sup>

### **Condition Monitoring Systeme (CMS)**

Mittels CMS-Systemen soll der Anlagezustand erfasst und erkannt werden. Möglich auftretende Schäden sollen frühzeitig erkannt und diesen zeitgerecht entgegengewirkt werden. Daraus resultiert eine zustandsorientierte Instandhaltungsstrategie, welche in Abhängigkeit der vorherrschenden betrieblichen Ausgangssituation, der zeitorientierten bzw. ausfallorientierten Strategie zu bevorzugen ist. Condition Monitoring Systeme können als Online- und Offline-

<sup>125</sup> Vgl. Hänsch, K.; Endig, M. (2010), S. 271f.

<sup>126</sup> Vgl. Corsten, A.; Schick, E. (2004), S. 24f.

<sup>127</sup> Vgl. Hänsch, K.; Endig, M. (2010), S. 272

System eingesetzt werden, was im Grunde von der Laufart der Anlage abhängt. Bei kontinuierlicher Fließproduktion überwiegen Offline-Systeme, wohingegen bei diskontinuierlichen Anlage oftmals Online-Systeme eingesetzt werden.<sup>128</sup>

Bekannteste Vertreter bzw. Anbieter von CMS-Systemen sind Bently Nevada, iba AG, Rockwell Automation, Bosch Rexroth AG, National Instruments.<sup>129</sup>

### **Enterprise Resource Planning-Systeme (ERP)**

IPSA-Funktionalitäten werden teilweise auch in ERP-Systemen in Form von Instandhaltungsmodulen integriert. Der Vorteil besteht in der einheitlichen Datenbanknutzung mit dem übrigen ERP-System, wodurch die Schnittstellenproblematik ausgeschaltet wird. Namhafte Anbieter von ERP-Lösungen sind SAP, Microsoft und Oracle.<sup>130</sup>

### **3.7.2 Ausblick und aktuelle Entwicklungen im Kontext mit Industrie 4.0**

Die Industrie wird mit dem Einläuten der vierten industriellen Revolution vor neue Herausforderungen gestellt. Nach den Weiterentwicklungen im Bereich der Mechanisierung (Erste industrielle Revolution), der Nutzenintensivierung von elektrischer Energie (Zweite industrielle Revolution) und der umfassend durchgeführten Digitalisierung (Dritte industrielle Revolution) befinden wir uns in Mitten der vierten industriellen Revolution. Unter dem Sammelbegriff „Industrie 4.0“ verbergen sich zum einen Bestrebungen hinsichtlich effizienter Fertigungssysteme, Reduktion des Time-to-Market-Zeitraums, steigende Individualisierung von Produkten, erhöhte Flexibilität und Ressourceneffizienz. Zum anderen drängen neue Technologien in die Unternehmen und bewirken eine steigende Mechanisierung und Automatisierung hinsichtlich neuer Automationslösungen wie bspw. autonome Fertigungszellen. Ebenso ergeben sich durch Digitalisierung und Vernetzung vollständig digitalisierte Fertigungsumgebungen, dabei kann für Steuerungs- und Analysezwecke auf digitalisierte Datenerfassung zurückgegriffen werden. Unter dem Begriff „Industrie 4.0“ verbirgt sich eine Vielzahl von Konzepten, welche auch für den Instandhaltungsbereich hohe Relevanz bzw. Einfluss haben. Im Speziellen können an dieser Stelle die Entwicklungen im Bereich der Cyber-physischen Systeme (CPS) genannt werden.<sup>131</sup>

Cyber-physische Systeme beschreiben Systeme zur Überwachung und Steuerung von physikalischen Vorgängen. Dies erfolgt durch die Nutzung von Sensoren und Aktuatoren. Damit können Verbindungen zwischen der physischen und der digitalen Welten im Unternehmen geschaffen und genutzt werden. Um das Potential dieser Technologie bzw. Entwicklung vollständig auszuschöpfen wird es noch einige Zeit in Anspruch nehmen, da die wissenschaftliche Diskussion in Hinblick auf Methodik, Technologie und Kostenbeherrschung erst vorangetrieben werden muss.<sup>132</sup> Der Aufbau von Cyber-physischen Systemen wird anhand eines Zwiebelchalenmodells in Abbildung 30 dargestellt.

---

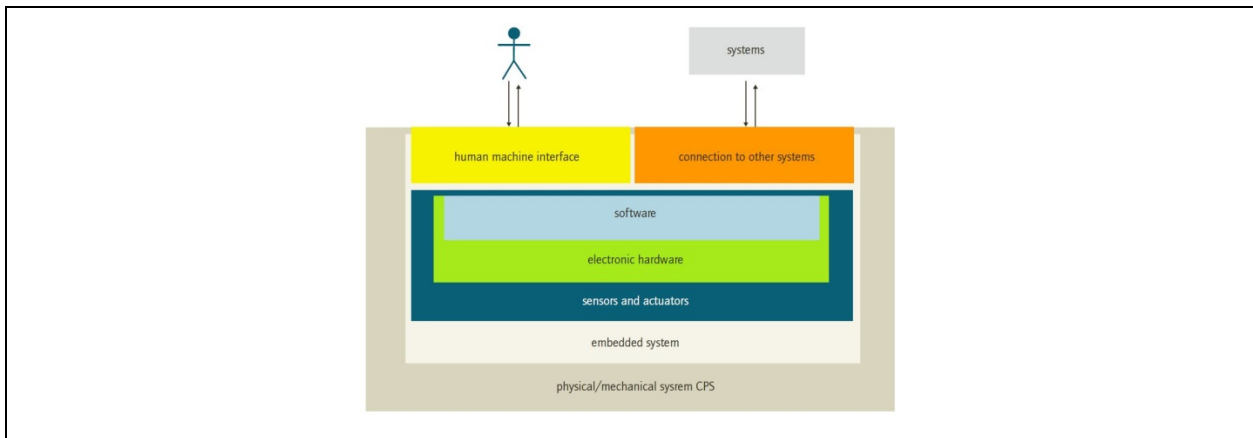
<sup>128</sup> Vgl. Kuhnert, F. (2007), S. 55ff.

<sup>129</sup> Vgl. Hänsch, K.; Endig, M. (2010), S. 272

<sup>130</sup> Vgl. Hänsch, K.; Endig, M. (2010), S. 273

<sup>131</sup> Vgl. Lasi, H. et al (2014), S. 261f.

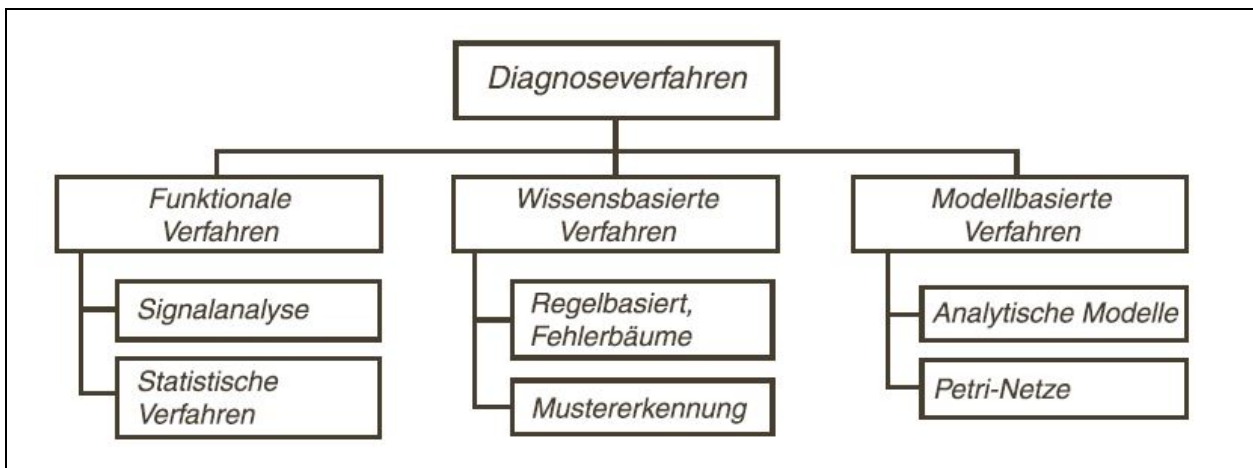
<sup>132</sup> Vgl. Broy, M. (2010), S. 17ff.



**Abbildung 30: Zwiebelschalenstruktur der CPS<sup>133</sup>**

Die Möglichkeiten der IT-technischen Unterstützung des Instandhaltungsmanagements wurden zu Beginn des Kapitels bereits beschrieben. Zustandsabhängige Instandhaltungsstrategien – Condition Based Maintenance – werden in der Praxis häufig angewendet. Sie basieren auf Inspektionen von Anlagen und der damit verbundenen Früherkennung von kritischen Betriebszuständen und Schwachstellen. Die Entwicklungen im Rahmen von Industrie 4.0 haben daher ebenfalls Einfluss auf die Condition Monitoring Systeme, die Schwachstellenidentifikation und -analyse.

Im Bereich der Fehlerdiagnose, welche – wie in Abbildung 31 zu erkennen – in drei Kategorien getrennt werden, ergeben sich speziell für die wissens- und modellbasierten Verfahren, durch die Entwicklungen im Rahmen der Industrie 4.0, neue Möglichkeiten. Dies liegt daran, dass hierzu teilweise große Datenmengen vorliegen müssen, um die Zusammenhänge zwischen Fehlersymptom und Fehler zu erkennen. Genau diese großen Datenmengen über Anlagenzustände und Prozessparameter können durch die fortschreitende Entwicklung der Sensorik für die Schwachstellenanalyse verwendet werden.



**Abbildung 31: Einteilung von Diagnose-Verfahren<sup>134</sup>**

Ebenso lassen sich für die Schwachstellenanalysen Entwicklungen durch die Einflüsse von Industrie 4.0 erkennen. Die bekannte Differenzierung der Schwachstellenanalysen nach MEXIS

<sup>133</sup> Quelle: Broy, M. (2010), S. 24  
<sup>134</sup> Quelle: DIN 2888 (1999), S. 18

in kenngößenbezogene, schadenstatistikbezogene sowie vorbeugende Schwachstellenanalyse hat nach wie vor Gültigkeit. Ziel der Schwachstellenanalyse ist es Schwachstellen und ihre Schadensursachen zu identifizieren und eine Aussage über die Ausfallwahrscheinlichkeiten zu treffen. Ebenso wird versucht, die erkannten Schwachstellen zu eliminieren und die Produktqualität zu erhöhen. Anpassungen werden in den Bereichen Prozess- und Anlagenoptimierung durchgeführt. Dabei sind Maßnahmen hinsichtlich der Prozessoptimierung zunächst zu bevorzugen, da diese kurzfristiger und kostengünstiger umsetzbar sind.<sup>135</sup>

Als Grundlage für weitere Analysen dienen IT-gestützte Simulationstechniken, welche durch den Einfluss von CPS eine qualitative Aufwertung erfahren. Veränderungen wird es hinsichtlich der Analysezeiten geben, da diese durch die Aufbereitung von Live-Daten wesentlich schnellere Ergebnisse liefern können. Auch die Ableitung von spezifischen Instandhaltungsaufträgen wird zukünftig eng mit Systemen des CPS-Bereichs zusammenhängen. Schwingungs- und Temperaturmessungen kommen bereits heute zum Einsatz und werden in den nächsten Jahren noch mehr an Bedeutung gewinnen.

Die Schwachstellenanalyse ist eng verknüpft mit den Instandhaltungsphilosophien „TPM – Total Productive Maintenance“ und noch mehr mit der Wissensbasierten Instandhaltung – „Knowledge Based Maintenance“ (KBM) – da diese beiden das Ziel der Anlagenverbesserung und -entwicklung verfolgen. Diese Tatsache beleuchtet auch eine aktuelle Studie, die unterschiedliche Instandhaltungsphilosophien auf ihre Fähigkeiten, den Erfordernissen im Kontext mit Industrie 4.0 gerecht zu werden (siehe Abbildung 32) und ihre Erfolgswirksamkeit im kurz-, mittel- und langfristigen Zeithorizont (Abbildung 33) überprüft.<sup>136</sup>

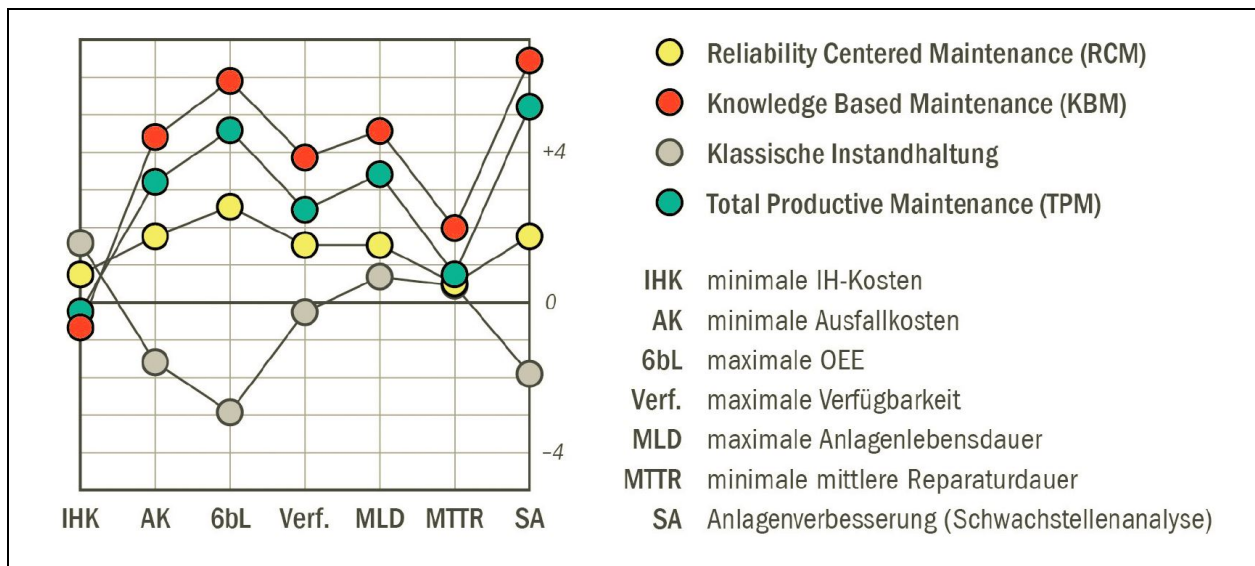


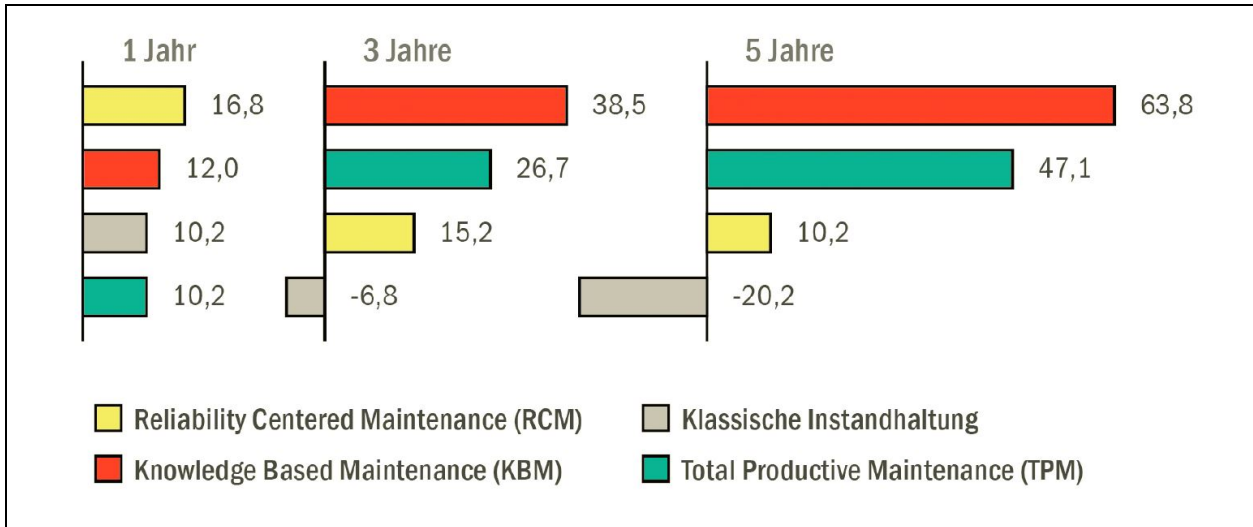
Abbildung 32: Relativer Zielerreichungsgrad<sup>137</sup>

<sup>135</sup> Vgl. DIN 2880 (1990), S. 21ff.

<sup>136</sup> Vgl. Biedermann, H. (2015), S. 45ff.

<sup>137</sup> Quelle: Biedermann, H. (2015), S. 47

Dabei kann erkannt werden, dass die KBM im Kriterium „SA“ (Anlagenverbesserung, Schwachstellenanalyse, Maintainability, Zero Defect) gemeinsam mit dem TPM-Ansatz den höchsten Zielerreichungsgrad aufweist.



**Abbildung 33: Relative Erfolgswirksamkeit der Instandhaltungsphilosophien<sup>138</sup>**

Kurzfristig ist die klassische bzw. die Zuverlässigkeitsbasierte Instandhaltung zu bevorzugen. Bei mittel- bzw. langfristiger Betrachtung wird jedoch deutlich, dass diese beiden Instandhaltungsphilosophien mit den Anforderungen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 keine Zukunft haben, sondern TPM bzw. KBM hinsichtlich Komplexitäts- Sicherheits- und Zuverlässigkeitsanforderungen von Cyber-Physikalischen Systemen einen Lösungsansatz darstellen.<sup>139</sup>

Die Auswirkungen und Veränderungen werden auch im Bereich des Instandhaltungscontrollings zu erkennen sein. Der Einsatz von Tablets, Smartphones und CPS lässt die Datenmengen wachsen und daher bedarf es entsprechender Programme, welche die Daten in vollem Umfang bewältigen können. Dazu eignen sich Business Intelligence Programme (BI), mit Hilfe derer die Visualisierung und damit die Datenanalyse durchgeführt wird. Programme wie „QlikView“ ermöglichen durch vordefinierte Dashboards den individuellen Zugriff durch berechtigte Mitarbeiter, die somit jederzeit die gewünschten Informationen abrufen können. Dadurch wird eine Art Selbstcontrolling sowie echtzeitnahes Controlling ermöglicht, was die zwischenzeitliche Ableitung von Maßnahmen ermöglicht.

<sup>138</sup> Quelle: Biedermann, H. (2015), S. 46

<sup>139</sup> Vgl. Biedermann, H. (2015), S. 47f.

## 4 Instandhaltungscontrolling in der industriellen Praxis

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Bedeutung des Instandhaltungscontrollings in der industriellen Praxis. Einleitend wird daher die allgemeine Relevanz thematisiert bevor, vorbereitend zur durchgeführten empirischen Untersuchung, eine Beschreibung der erforderlichen theoretischen Grundlagen der empirischen Erhebung erfolgt. In weiterer Folge thematisiert das Kapitel die durchgeführte empirische Untersuchung, wobei neben der Zielsetzung und Vorgehensweise auch die Interviewfragen vorgestellt werden. Eine Diskussion der Ergebnisse, welche im Zuge der Experteninterviews gesammelt werden konnten, bildet das Ende des Kapitels. Einleitend zu Kapitel 3 wurde bereits kurz die steigende Bedeutung der Instandhaltung bzw. des Instandhaltungscontrollings beschrieben. Besonders in der kapitalintensiven und produzierenden Industrie ist die Relevanz eines effektiven und effizienten Instandhaltungsmanagement ein wettbewerbsschaffender Faktor. Verdeutlicht wird diese Tatsache mit Instandhaltungskosten von Industrieunternehmen, welche abhängig von der Branche, zwischen 2 – 6 % der Gesamtkosten des Unternehmens liegen können.<sup>140</sup> Effektives und effizientes Instandhaltungsmanagement geht damit Hand in Hand mit entsprechender Controlling-Aktivität, da damit – entsprechend der allgemeinen Definition von Controlling – vom Steuern, Lenken, Kontrollieren, Analysieren der Instandhaltungsaktivität gesprochen wird.

Unternehmen haben bereits erkannt, dass die Instandhaltung wichtige Unterstützung bietet, um wertschöpfend produzieren zu können. Denn die weit verbreitete Ansicht, dass die Instandhaltung ausschließlich Kosten verursache, ist überholt. Instandhaltungsmanagement leistet einen wertvollen Beitrag mitunter in folgenden Bereichen:

- Anlagenverfügbarkeit erhöhen
- Qualitätsstandards einhalten
- Kosten je erzeugter Einheit reduzieren
- Kapazitätseinsatz planbar machen
- Sicherheitsrisiko reduzieren
- Umweltrisiko reduzieren

Um all die Vorteile eines effektiven und effizienten Instandhaltungsmanagements nutzen zu können, wodurch Unternehmen einen strategischen Vorteil gegenüber Mitbewerber erhalten würden, muss volle Kontrolle und Transparenz über die Instandhaltungstätigkeit geschaffen werden.<sup>141</sup>

Die Bedeutung des Instandhaltungscontrollings in der betrieblichen Praxis ist damit erklärt und stellt die Grundlage für die empirische Untersuchung dar. Dabei soll nun geklärt werden, wie unterschiedliche Unternehmen mit dem Thema Instandhaltungscontrolling umgehen und welche Schlüsse für den Konzeptvorschlag im praktischen Teil der Arbeit abgeleitet werden können.

---

<sup>140</sup> Vgl. Stahl, B. et al (2006), S. 18f.

<sup>141</sup> Vgl. Campbell, J. et al (2011), S. 24



## 4.1 Theoretische Grundlagen zur Empirische Erhebung

Am Weg zur Ausgestaltung bzw. Weiterentwicklung des bestehenden Instandhaltungscontrollings der Zur Mühlen Gruppe sollen durch Experteninterviews Anforderungen, Wünsche und Best Practice Beispiele aus anderen Produktionsunternehmen in die vorliegende Arbeit einfließen. Dazu wird im Folgenden eine Einführung in die empirische Sozialforschung und die Verortung von Experteninterviews in selbiger vorgenommen.

Unter empirischer Sozialforschung versteht man die Gesamtheit von Methoden, Techniken und Instrumenten, mit welchen Untersuchungen des menschlichen Verhaltens und weiterer sozialer Phänomene durchgeführt werden.<sup>142</sup>

### 4.1.1 Arten der empirischen Erhebung

Die empirische Sozialforschung spaltet sich im Wesentlichen in zwei Teilbereiche, der qualitativen und der quantitativen Sozialforschung. Die quantitative Sozialforschung versucht durch die Auswertung von zumeist größeren Stichproben aus strukturierten und standardisierten Befragungen, gewisse Phänomene zu erklären.<sup>143</sup> Im Weiteren soll die Realität möglichst objektiv erfasst werden. So dient die quantitative Sozialforschung in erste Linie dazu, um im Vorfeld entwickelte Theorien und Hypothesen zu überprüfen.<sup>144</sup>

Im Gegensatz dazu sollen für die qualitative Sozialforschung keine durch die Theorie vorgegebenen Hypothesen überprüft werden, vielmehr sind diese im Laufe des Forschungsprozesses zu entwickeln. Der Zugang zum Untersuchungsobjekt ist deutlich weniger standardisiert als die quantitative Zugangsweise, weshalb auch auf komplexere Zusammenhänge besser eingegangen werden kann.<sup>145</sup>

LAMNEK hat die Unterschiede zwischen qualitativen und quantitativen Ansätzen gegenübergestellt (siehe Abbildung 34).<sup>146</sup>

quantitative Sozialforschung	qualitative Sozialforschung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• erklärend</li> <li>• nomothetisch</li> <li>• Theorien-prüfend</li> <li>• deduktiv</li> <li>• objektiv</li> <li>• ätiologisch</li> <li>• ahistorisch</li> <li>• geschlossen</li> <li>• Prädetermination des Forschers</li> <li>• Distanz</li> <li>• statisch</li> <li>• starres Vorgehen</li> <li>• partikularistisch</li> <li>• Zufallsstichprobe</li> <li>• Datenferne</li> <li>• Unterschiede</li> <li>• reduktive Datenanalyse</li> <li>• hohes Messniveau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehend</li> <li>• idiographisch</li> <li>• Theorien-entwickelnd</li> <li>• induktiv</li> <li>• subjektiv</li> <li>• interpretativ</li> <li>• historisierend</li> <li>• offen</li> <li>• Relevanzsysteme der Betroffenen</li> <li>• Identifikation</li> <li>• dynamisch-prozessual</li> <li>• flexibles Vorgehen</li> <li>• holistisch</li> <li>• theoretical sampling</li> <li>• Datennähe</li> <li>• Gemeinsamkeiten</li> <li>• explikative Datenanalyse</li> <li>• niedriges Messniveau</li> </ul>

Abbildung 34: Unterschiede zwischen quantitativen und qualitativen Ansätzen<sup>147</sup>

<sup>142</sup> Vgl. Häder, M. (2010), S 20

<sup>143</sup> Vgl. Dehnen, H S. (2012), S. 151

<sup>144</sup> Vgl. Atteslander, P. (2008), S. 70

<sup>145</sup> Vgl. Atteslander, P. (2008), S. 70ff.

<sup>146</sup> Vgl. Lamnek, S. (2005), S. 272

<sup>147</sup>Quelle: Lamnek, S. (2005), S. 272 (leicht modifiziert)

### 4.1.2 Methoden der empirischen Erhebung

In der Literatur zur empirischen Sozialforschung wird zwischen unterschiedlichen Methoden unterschieden. ATTESLANDER führt folgende verschiedene Methoden an:<sup>148</sup>

- Beobachtung
- Befragung
- Inhaltsanalyse
- Experiment

#### **Beobachtung**

Die Beobachtung gilt neben der Befragung als eine der ursprünglichen Datenerhebungstechniken. Dabei wird versucht wahrnehmbares Verhalten von Beobachtungsobjekten zu erfassen. Grundsätzlich wird dabei zwischen direkter (Beobachtungen von Verhalten im engeren Sinn) und indirekter (beschäftigt sich mit Auswirkungen des beobachteten Verhaltens) Beobachtung unterschieden. Differenziert wird weiter in offene vs. verdeckte, nicht-teilnehmende vs. teilnehmende, strukturierte vs. unstrukturierte und Selbst- vs. Fremdbeobachtungen. Außerdem kann zwischen Beobachtungen in natürlich Beobachtungssituationen und Beobachtungen in künstlichen Beobachtungssituationen unterschieden werden.<sup>149</sup>

#### **Befragung**

Darunter versteht man die wechselseitige Kommunikation zum Austausch von Informationen, zum Erfassen von Eindrücken, Meinungen oder Bewertungen zu bestimmten Ereignissen. Eine mögliche Einteilung erfolgt nach ihrer Durchführungsart in mündliche und schriftliche Befragungen.<sup>150</sup> Für diese Arbeit ist die mündliche Befragung in Form von Einzelinterviews/Expertenbefragung relevant.

#### **Inhaltsanalyse**

Die Inhaltsanalyse ist eine Methode, bei der hauptsächlich Texte aller Art, Filme, Fernsehsendungen, usw. einer quantifizierenden Analyse unterzogen werden. Sie stellt eine Mischform von Analysetechnik und Datenerhebungsverfahren dar. Der Vorteil der Methode ist, dass die Ersteller von analysierten Gegenständen nicht direkt betroffen sind und das Datenmaterial über besonders lange Zeiträume hinweg verfügbar ist. Wesentlich zu nennende Vertreter der Inhaltsanalyse sind die Frequenzanalyse, Valenzanalyse, Intensitätsanalyse und Kontingenzanalyse.<sup>151</sup>

#### **Experiment**

Bei der Verortung des Experiments innerhalb der Methoden der empirischen Sozialforschung gehen die Meinungen der Literatur teilweise auseinander. Für diese Arbeit bezieht sich der Autor jedoch auf die Einteilung nach ATTESLANDER, welcher das Experiment nicht als besondere Art der Erhebung bzw. des Messens von sozialen Daten sieht, vielmehr erkennt er

---

<sup>148</sup> Vgl. Atteslander, P. (2008), S. 48

<sup>149</sup> Vgl. Schnell, R. et. al. (1995), S. 355ff.

<sup>150</sup> Vgl. Atteslander, P. (2008), S. 101ff.

<sup>151</sup> Vgl. Schnell, R. et. al. (1995), S. 372ff.

darin eine bestimmte Untersuchungsanordnung. Ein Experiment ist demnach nur als solches zu bezeichnen, wenn die vorliegende soziale Situation unter einem Höchstmaß von Kontrolle stattfindet. Als Vertreter des Experiments sind Labor- und Feldexperimente, projektive Experimente, Simultan- und Sukzessiv-Experimente, sowie Simulation und Planspiel zu nennen.<sup>152</sup>

## **4.2 Details zur empirischen Erhebung in der vorliegenden Arbeit**

In weiterer Folge werden die Details zur empirischen Erhebung in aller Kürze dargestellt. Beginnend mit der Zielsetzung wird im Anschluss die Vorgehensweise im Rahmen der Untersuchung sowie die Argumentation, wie die Zusammenstellung des Untersuchungssamples erfolgt ist, vorgestellt. Abschließend werden die Fragenblöcke des Fragebogens beschrieben und im Weiteren thematisiert, warum die Fragen in der vorliegenden Form formuliert wurden.

### **4.2.1 Zielsetzung der empirischen Erhebung**

Im Rahmen der Experteninterviews soll das Thema Instandhaltungscontrolling in der betrieblichen Praxis diskutiert werden. Dazu werden Unternehmensvertreter aus unterschiedlichen Branchen anhand eines einheitlichen Fragebogens mit offenen und geschlossenen Fragen interviewt. Wichtig ist dabei das technische und wirtschaftliche Hintergrundwissen der Interviewpartner. Da Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Größen betrachtet werden, wird ein möglichst heterogenes Untersuchungssample erzeugt. Aufgrund der unterschiedlichen Situationen, in welchen sich die Unternehmen befinden, werden verschiedene Ansätze bzw. Schwerpunkte hinsichtlich des Controllings erwartet. Im Anschluss an die Interviews wird das individuelle Konzept für die Zur Mühlen Gruppe ausgearbeitet. Dabei sollen relevante Ergebnisse aus den Experteninterviews eingearbeitet werden. Ziel ist es eine individuelle Lösung für die Zur Mühlen Gruppe zu erarbeiten, welche neben theoretischen Ansätzen auch, in der Praxis erprobte Ansätze bzw. Ideen beinhaltet.

### **4.2.2 Vorgehensweise der empirischen Erhebung**

Zu Beginn wird der Kontakt zum Unternehmen hergestellt und der entsprechende Gesprächspartner telefonisch vorinformiert. Danach erfolgt das Versenden des Fragebogens, damit der Interviewpartner die Möglichkeit hat, sich im Vorfeld auf das Gespräch vorzubereiten. Das eigentliche Interview wird mittels Diktiergerät aufgezeichnet, um so die Transkription zu ermöglichen. Im Anschluss erfolgt die Auswertung der Experteninterviews. Dabei soll analysiert werden, ob sich allgemeine Schlüsse zu einzelnen Fragen ziehen lassen, die eventuell auf einen Best Practice Ansatz hinweisen. Die Befragungen wurden ohne genaue Zielanzahl von Interviews begonnen. Es zeigte sich, dass sich die Antworten nach ca. sieben bis acht Interviews zu wiederholen begannen. In Summe wurden 15 Interviews durchgeführt, wobei darauf Wert gelegt wurde, dass die Gesprächspartner eine leitende Funktion im Bereich der Instandhaltung ausüben, oder dem Instandhaltungsbereich fachlich, oder disziplinar vorgesetzt sind.

---

<sup>152</sup> Vgl. Atteslander, P. (2008), S. 165ff.

### **4.2.3 Die Fragen des Experteninterviews**

Die Fragen, die im Zuge des Experteninterviews abgehandelt werden, können in zwei Gruppen eingeteilt werden. Zunächst werden allgemeine Fragen gestellt, welche Informationen zum Unternehmen bzw. der Instandhaltung sammeln. Diese Fragen dienen dazu, um für spätere Antworten zu den Fragen des Instandhaltungscontrollings Hintergrundinformationen bereitstellen zu können.

Der zweite Fragenblock behandelt das Thema Instandhaltungscontrolling und zielt darauf ab, die Situation, Abläufe und Eigenheiten des Unternehmens in der Anwendung des Instandhaltungscontrollings zu erfassen. Die Ergebnisse der Befragungen sollen eine Wissensgrundlage bilden, wie Instandhaltungscontrolling in der Praxis angewandt wird. Dabei ist zu erwarten, dass aufgrund der heterogenen Zusammensetzung des Untersuchungssamples die Antworten eine stärkere Abweichung voneinander zeigen, als wenn ähnliche Unternehmen hinsichtlich Branche und Größe betrachtet werden. Alle Fragen versuchen die individuellen Controllinglösungen aufzuzeigen. Die Antworten werden danach auf Ihre Anwendbarkeit für das Controllingkonzept bei der Zur Mühlen Gruppe analysiert. Der Fragebogen ist im Anhang der Arbeit dargestellt.

### **4.2.4 Transkriptionsregeln**

Um die durchgeführten Experteninterviews einfacher verwenden zu können, ist es notwendig diese nach der Durchführung des telefonischen Interviews zu transkribieren. Da im Fall der vorliegenden Arbeit ausschließlich der Inhalt der Interviews relevant ist, wurden die Transkriptionsregeln so gewählt, dass das Verhalten oder non-verbale Äußerungen des Gesprächspartners keine Beachtung findet.<sup>153</sup> Für die Arbeit wurden daher folgende Regeln festgelegt:

- Das Gespräch wird anhand des im Anhang angefügten Fragebogens durchgeführt. Die inhaltlichen Antworten des Gesprächspartners sind in fett gedruckt. Die gestellten Fragen sind jeweils mit A1–A7 bzw. B1–B15 nummeriert.
- Es wird wenn möglich wörtlich transkribiert.
- Das Vor- und Nachgespräch des Interviews wird nicht transkribiert.

---

<sup>153</sup> Vgl. Kuckartz, U. et. al. (2008), S. 27

### 4.3 Ergebnisdiskussion der empirischen Untersuchung

Das Ziel der empirischen Untersuchung, welche im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführt wurde, ist den Umgang mit dem Thema Instandhaltungslogistik in der betrieblichen Praxis zu erfassen, um daraus auf Ansätze zu schließen bzw. Ideen aufzugreifen, welche im erarbeitenden Konzept gegebenenfalls berücksichtigt werden können. Im Anschluss werden die Antworten zu den allgemeinen Fragen A1–A7 sowie die Fragen zum Thema Instandhaltungscontrolling B1–B15 beschrieben. Teilweise konnten, aufgrund der vorherrschenden Verschwiegenheitspflicht, nicht alle Teilnehmer zu jeder Frage eine Stellungnahme abgeben. Da im Rahmen der qualitativen Untersuchung keine Repräsentativität hergestellt werden muss, hat diese Tatsache auf das Ergebnis keinerlei Einfluss.

#### 4.3.1 Allgemeine Fragen

Die einleitenden allgemeinen Fragen zielen drauf ab, einen Eindruck über die Kostensituation im Instandhaltungsbereich zu gewinnen.

##### Frage A1: Welchen Stellenwert nimmt das Instandhaltungscontrolling in Ihrem Unternehmen ein?

11 der 15 Befragten gaben an, dass Sie den Stellenwert des Instandhaltungscontrollings für „sehr wichtig“ erachten. Zwei der Befragten stimmten für „wichtig“ und zwei empfinden den Stellenwert innerhalb ihres Unternehmens als „unwichtig“. Abbildung 35 fasst die Ergebnisse grafisch zusammen.

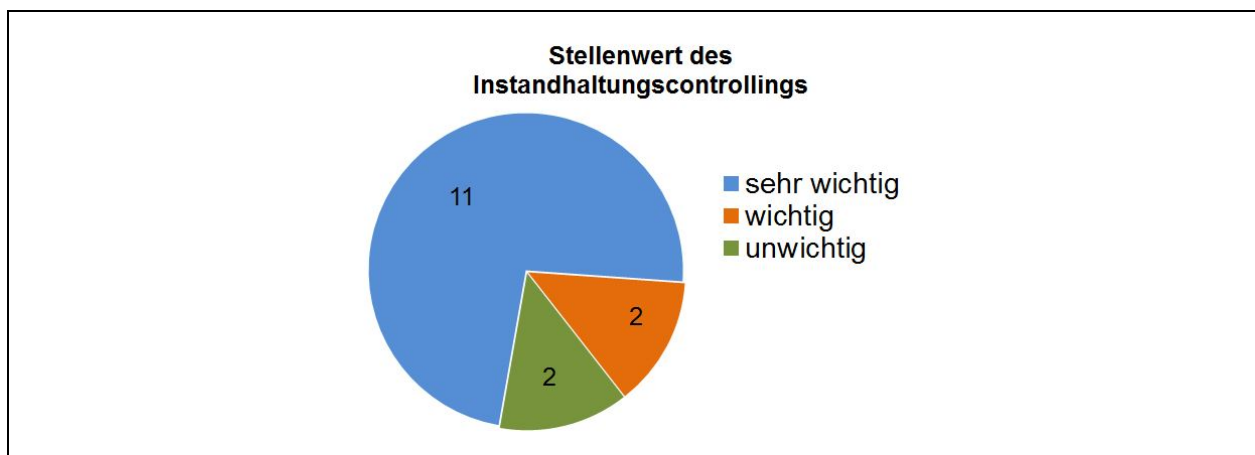


Abbildung 35: Stellenwert des Instandhaltungscontrollings im Unternehmen<sup>154</sup>

##### Frage A2: Für welche Bereiche ist die Instandhaltung in Ihrem Unternehmen verantwortlich?

Bei allen Befragten war die Instandhaltung für den Bereich des Auftragsmanagements verantwortlich. Die Lagerhaltung war in 12 der 15 Unternehmen ebenfalls in der Verantwortung der Instandhaltung. Der technische Einkauf wird bei 11 der 15 Unternehmen durch die Instandhaltung betreut. Das Verhältnis wird in Abbildung 36 dargestellt.

<sup>154</sup> Quelle: Eigene Darstellung

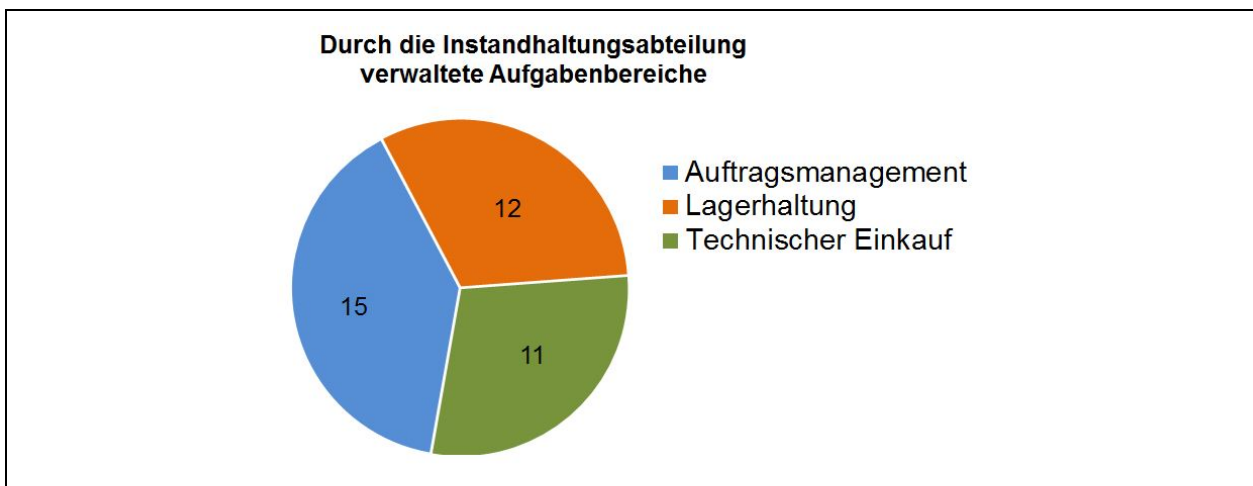


Abbildung 36: Verantwortete Aufgabenbereiche der Instandhaltungsabteilung<sup>155</sup>

**Frage A3: Wie ist das Verhältnis der Kostenanteile von Fremd-, Eigen- und Leasingarbeitern in Ihrer Instandhaltungsabteilung?**

Keine der befragten Firmen beschäftigt aktuell Leasingarbeiter. Die Antworten reichten von einem Verhältnis zwischen Fremd- Eigen- und Leasingarbeitern von 5 % – 95 % – 0 %, bis zu einem Verhältnis von 35 % – 65 % – 0 %. Im Durchschnitt wurde ein Verhältnis von 20 % – 80 % – 0% angegeben. Die Ergebnisse sind in Abbildung 37 grafisch zusammengefasst.

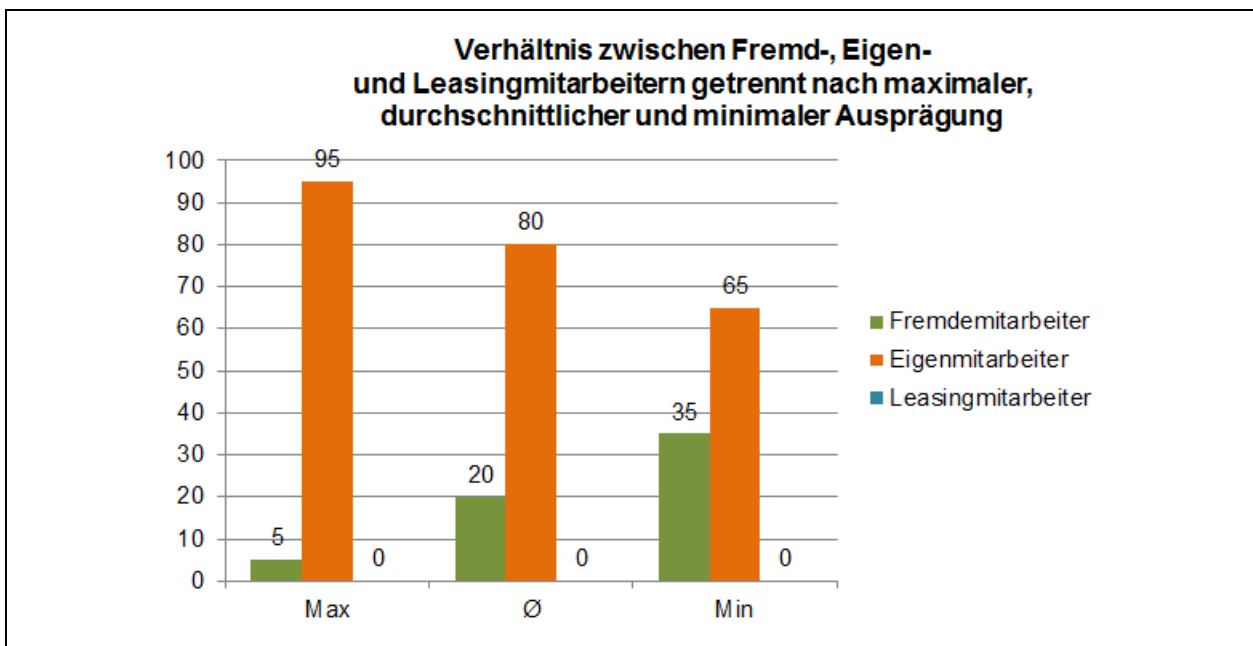


Abbildung 37: Aufgabenbereiche der Instandhaltungsabteilung<sup>156</sup>

**Frage A4: Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Instandhaltungskosten am Umsatz?**

Die Spannungsbreite der Antworten war gering und bestätigt, wie in Kapitel 3.1 beschriebenen, den Anteil der Instandhaltungskosten gemessen am Umsatz mit ca. 3 – 6 %. Das beschriebene Verhältnis wird in Darstellung 38 dargestellt.

<sup>155</sup> Quelle: Eigene Darstellung

<sup>156</sup> Quelle: Eigene Darstellung

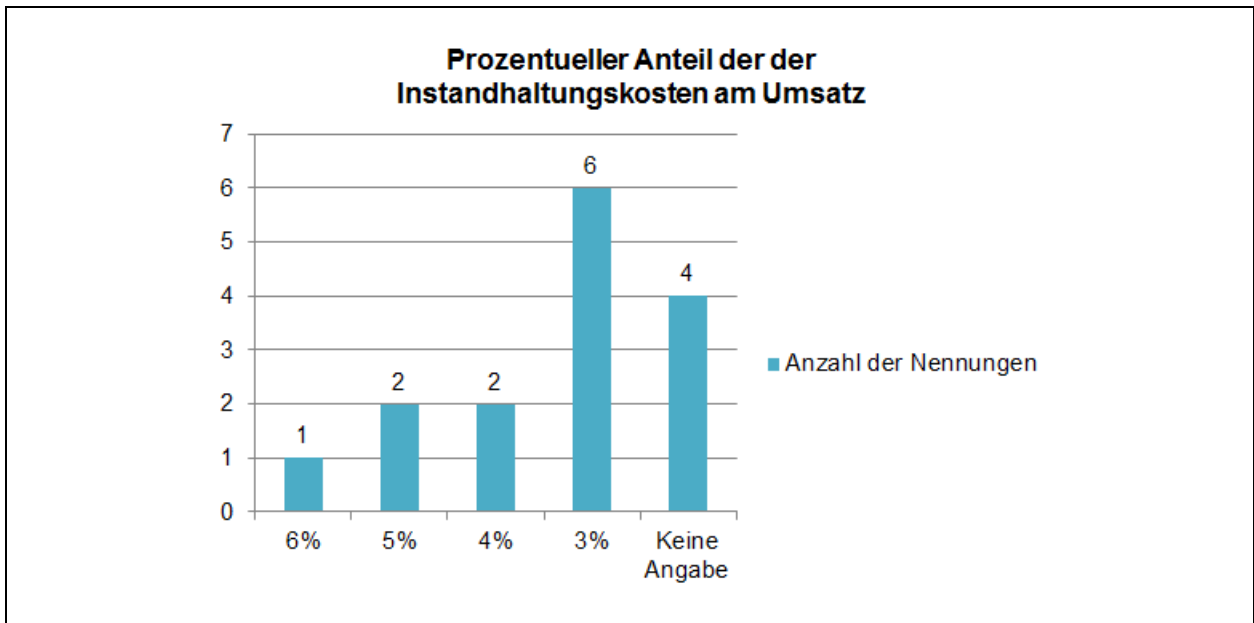


Abbildung 38: Prozentueller Anteil der IH-Kosten am Umsatz<sup>157</sup>

**Frage A5: Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Personalkosten an den Instandhaltungskosten?**

Der prozentuelle Anteil der Personalkosten an den Instandhaltungskosten wurde von den Befragten mit ca. 50 – 65 % angegeben. Abbildung 39 zeigt die Ergebnisse der Befragungen im Detail.

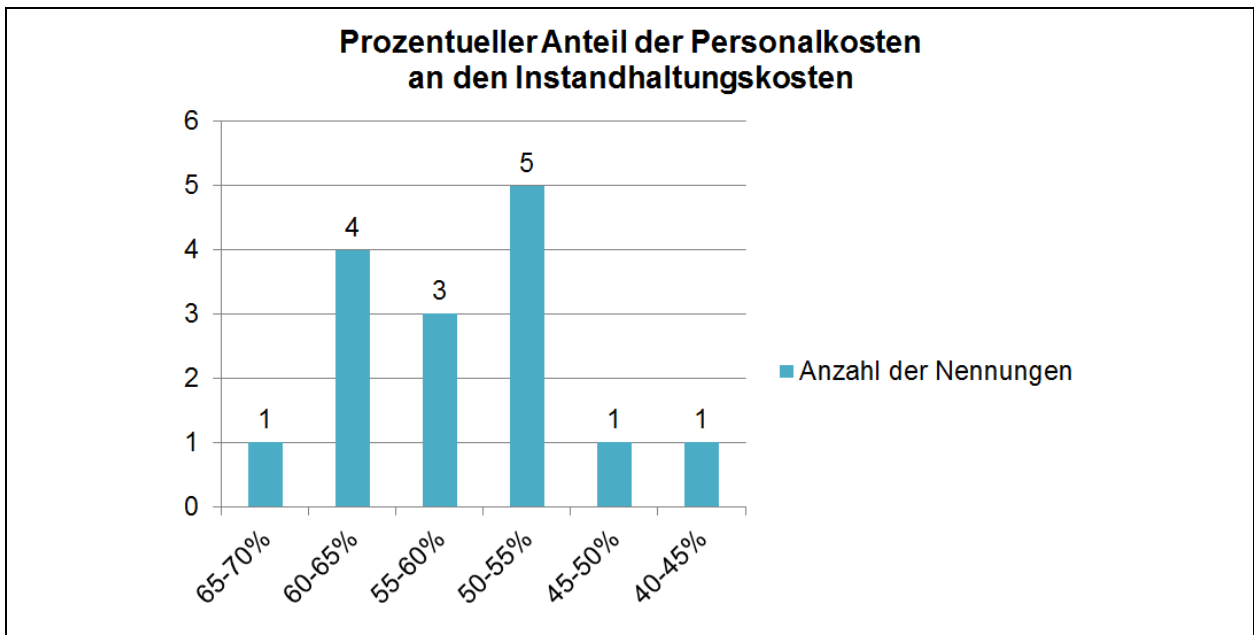


Abbildung 39: Prozentueller Anteil der Personalkosten an den IH-Kosten<sup>158</sup>

<sup>157</sup> Quelle: Eigene Darstellung

<sup>158</sup> Quelle: Eigene Darstellung

**Frage A6: Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Materialkosten an den Instandhaltungskosten?**

Der prozentuelle Anteil der Materialkosten an den Instandhaltungskosten wurde von den Befragten mit ca. 15 – 40 % angegeben. Die Ergebnisse werden in Abbildung 40 grafisch dargestellt.

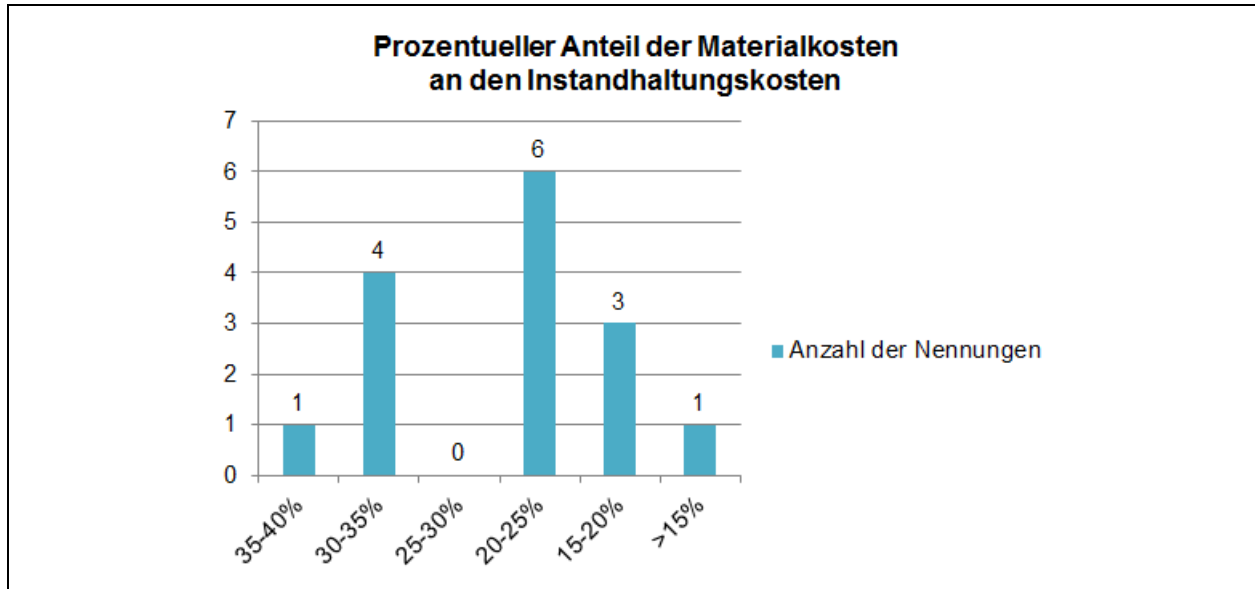


Abbildung 40: Prozentueller Anteil der Materialkosten an den IH-Kosten<sup>159</sup>

**Frage A7: Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Ersatzteile, deren Beschaffung mittels längerfristigen Verträgen geregelt ist.**

Der prozentuelle Anteil der Ersatzteile, deren Beschaffung mittels längerfristigen Verträgen geregelt ist, unterlag einer großen Schwankungsbreite. Zwei der befragten Firmen sprachen von einem Anteil von >95 % und damit von stark regulierten Sourcing-Vorgaben. Vier der Gesprächspartner beschrieben den Anteil mit 1 – 2 % des gesamten Einkaufsvolumens im technischen Bereich. Es ist jedoch anzumerken, dass die Anzahl der Firmen mit einem sehr geringen Anteil (<10 %) überwiegen. Abbildung 41 fasst die Ergebnisse zusammen.

<sup>159</sup> Quelle: Eigene Darstellung



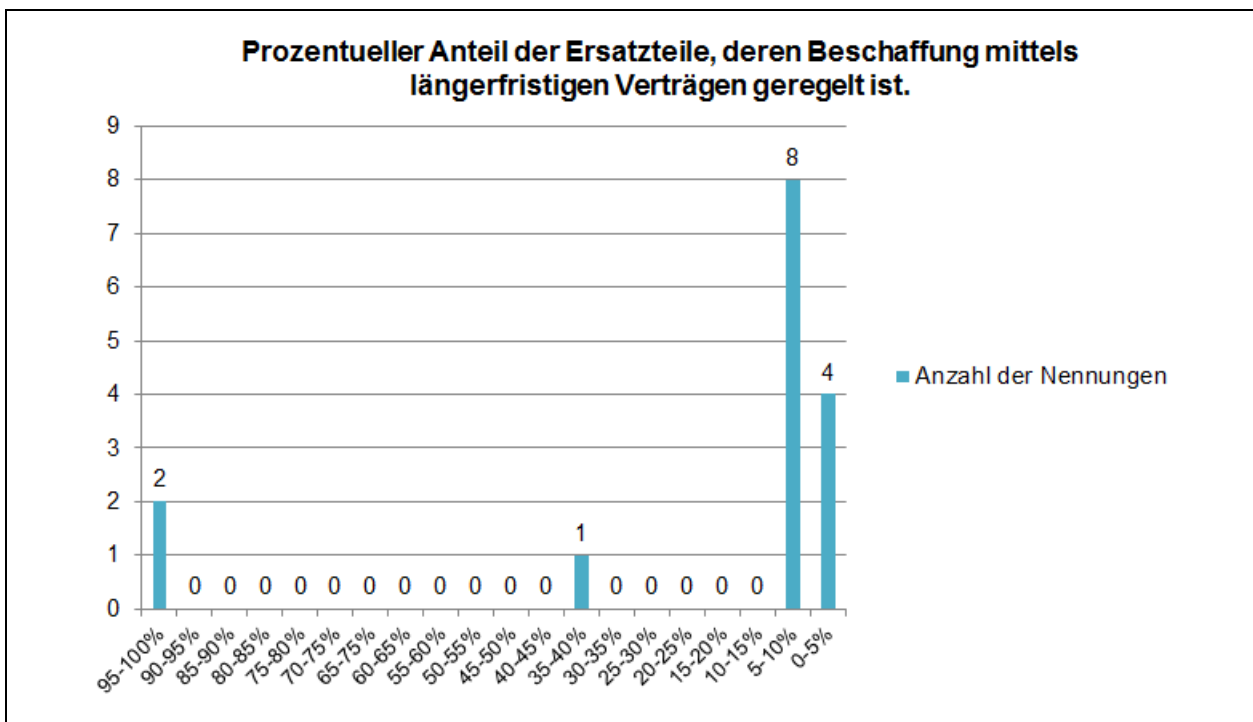


Abbildung 41: Anteil der Ersatzteilbestellungen via Rahmenverträge<sup>160</sup>

### 4.3.2 Fragen zum Instandhaltungscontrolling

Die Fragen zum Instandhaltungscontrolling erörtern den innerbetrieblichen Umgang mit dem Thema Instandhaltungscontrolling und versuchen praxisrelevante Ansätze und Ideen zu erheben, welche auf Verwendung im Konzeptvorschlag geprüft werden.

**Frage B1: Trennen Sie zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling?**

8 von 15 Unternehmen nehmen eine Trennung vor. Speziell größere Unternehmen sind hier in der Vorreiterrolle. Dieser Sachverhalt wird in Abbildung 42 dargestellt.



Abbildung 42: Trennung zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling<sup>161</sup>

<sup>160</sup> Quelle: Eigene Darstellung

<sup>161</sup> Quelle: Eigene Darstellung

**Frage B2: Gibt es unterschiedliche Berichte/Auswertungen für unterschiedliche Unternehmensebenen? Wie regelmäßig werden die Berichte/Auswertungen durchgeführt?**

Grundsätzlich können alle Firmen auf unterschiedliche Auswertungen und Berichte zurückgreifen. Die Frequenz der Auswertungen liegt zwischen Wochen-, Monats-, Quartals- und Jahresberichten. Operativ relevante Auswertungen werden in kürzeren zeitlichen Abständen aufbereitet.

**Frage B3: Welche Werkzeuge/Auswertungen stehen zur Verfügung, um den Bereich der Instandhaltung zu führen?**

Alle Firmen hatten IPSA-Systeme implementiert. Darunter waren natürlich auch die beiden Vertreter „SAP“ und „API Pro“ zu finden. Zusätzlich werden in allen Betrieben Excel-Auswertungen in unterschiedlichster Form verwendet. Die Instandhaltungssoftwarelösungen bieten in weitere Folge Unterstützung im Auftragsmanagement und zusätzlich im Bereich Lagerhaltung und Einkauf. An Auswertungen stehen sowohl Kennzahlen und Berichte hinsichtlich der Kosten- und Finanzsituation, Berichte zur Lagerwirtschaft und der allgemeinen Instandhaltungsleistung zur Verfügung.

**Frage B4: Welchen Detailierungsgrad erreichen Sie in diesen Auswertungen? (Bsp.: Abteilungs-, Bereichskennzahlen, ...)**

Alle Firmen haben die Möglichkeit Auswertungen auf Anlagenebene durchzuführen, was gleichzeitig den höchsten Detailierungsgrad darstellt.

**Frage B5: Was sind Ihrer Meinung nach die 5 wichtigsten Kennzahlen bzw. Auswertungen für die operative Leitung?**

Es hat sich gezeigt, dass sich die Meinungen in diesem Punkt stark überschneiden. Die genannten Kennzahlen werden in weiterer Folge aufgelistet:

- Verhältnis zwischen präventive vs. korrektive Instandhaltung
- Ausfalltage einer Anlage
- Instandhaltungskosten
  - absolut
  - nach Kostenstellen
  - spezifisch
- Anlagenverfügbarkeit
- Fremdleistungskosten
- OEE-Bericht
- Auswertung über die Top Kostentreiber
- Leistungsgrad der Instandhaltungsmitarbeiter
- Auftragsrate
- Energiekennzahlen (Verbrauch Strom, Gas, Druckluft, technische Gase, Wasser)

**Frage B6: Was sind Ihrer Meinung nach die 5 wichtigsten Kennzahlen bzw. Auswertungen für die Geschäftsleitung?**

Die Kennzahlen mit strategischer Ausrichtung unterliegen ebenfalls zum Teil Überschneidungen, jedoch konnte eine größere Anzahl an verschiedenen Kennzahlen und Berichten erhoben werden. Folgende wurden genannt:

- Auswertung betreffend Life-Cycle-Costs (LCC)
- Prozentueller Anteil von Single Sourcing
- Plankosten vs. Sollkosten
- Entwicklung der Lagerwerte
- Instandhaltungskosten absolut, nach Kostenstelle, spezifisch
- Anlagenverfügbarkeit
- Materialkosten (Input für Einkaufsstrategie)
- Kosten Eigenpersonal vs. Fremdpersonal (Input für Outsourcingentscheidungen)
- Schwachstellenanalyse
- MTBF-Berichte
- Instandhaltungskosten je Anlagenstunde
- Umsatzbezogene Instandhaltungsquote
- Vorbeugungsgrad
- Fremdleistungsanteil
- Ersatzteilkostenanteil
- Energiekosten (Strom, Gas Druckluft, technische Gase, Wasser)

Single Sourcing: In diesem Zusammenhang beschreibt der Ausdruck den Anteil der Ersatzteile, welche gebündelt über einen Hauptlieferanten bezogen werden.

### **Frage B7: Wie wird die Leistung der Instandhaltung in Ihrem Unternehmen gemessen?**

Die Instandhaltungsleistung wird in allen Unternehmen gemessen. Dabei werden Auswertungen hinsichtlich der Anlagenverfügbarkeit, der Instandhaltungskosten (als absolute Werte und spezifisch zur Ausbringungsmenge), Auswertungen über die Anzahl der Stillstände (MTBF) sowie die Reaktionszeit der Instandhalter und MTTR-Berichte dargestellt.

### **Frage B8: Beschreiben Sie den Umgang mit Auswertungen und Berichten, welche Bereiche der Instandhaltung analysieren. (Welche Maßnahmen/Konsequenzen/Strategien werden aus den Berichten abgeleitet? Werden die Auswirkungen der getroffenen Entscheidungen im nächsten Bericht analysiert? Wie erfolgt die Dokumentation?)**

Bei dieser Frage konnte erkannt werden, dass Unternehmen unterschiedliche Prioritäten hinsichtlich Berichtswesen vorweisen. Neben den Berichten zur Kostensituation und Anlagenwirtschaft sind auch Berichte zur Personalsituation für die Befragten von hoher Priorität. Aus den Berichten werden entsprechende Maßnahmen und Konsequenzen abgeleitet und sollen entsprechend auf die vorherrschende Situation angepasst sein. Eine Evaluierung der eingeleiteten Maßnahmen und Konsequenzen erfolgt nicht bei allen Unternehmen, wird jedoch grundsätzlich als sinnvoll erachtet.

### **Frage B9: Wie erfolgt die Budgetierung im Instandhaltungsbereich?**

Bei der Budgetierung liegt im Normalfall ein Gesamt- und Abteilungsbudget vor. In einzelnen Fällen wird das Budget weiter aufgebrochen und es wird ein Detaillierungsgrad auf Anlagenebene erreicht.

### **Frage B10: Wie erfolgt die Zuweisung der angefallenen Instandhaltungskosten?**

Alle Befragten gaben an, dass die Zuweisung der angefallenen Instandhaltungskosten anlagen- bzw. auftragsbezogen erfolgt.

**Frage B11: Kennen Sie die größten Kostentreiber innerhalb der Instandhaltung und wie managen Sie diese?**

Die größten Kostentreiber in der Instandhaltung sind allen Verantwortlichen bekannt. Um diese zu steuern, werden Daten ausgewertet und analysiert bzw. entsprechende Maßnahmen abgeleitet. Beispiele für eingeleitete Maßnahmen sind Schwachstellenanalysen, Outsourcing-Entscheidungen, Prüfen von Ersatzinvestitionen, Veränderung von Sourcingstrategien, usw.

**Frage B12: Welche Unterstützung hinsichtlich des Instandhaltungscontrollings bietet Ihre Instandhaltungssoftware?**

Auswertungen zum Auftragsmanagement können bei allen Unternehmen bereitgestellt werden. Alle Unternehmen die auch die Lagerhaltung bzw. den technischen Einkauf über die Instandhaltungssoftware abbilden, besitzen die Möglichkeit diese Bereiche auszuwerten.

**Frage B13: Auf welche Kennzahlen und Auswertungen, welche die Instandhaltungssoftware bereitstellt, greifen Sie regelmäßig zurück, um operative Entscheidungen zu treffen?**

Dabei werden von allen Beteiligten die Kostenberichte und Berichte zur Auftragslage genannt. Die Kostenberichte werden nach Kostenstellen oder nach Anlagen kategorisiert. Auswertungen über bearbeitete Aufträge sowie Berichte zur Anlagenverfügbarkeit können ebenfalls abgerufen werden. Zusätzlich werden Material- und Dienstleistungskosten, Berichte über Reaktionszeit der Instandhalter und Energieverbräuche ausgewertet, um operative Entscheidungen zu unterstützen.

**Frage B14: Auf welche Kennzahlen und Auswertungen, welche die Instandhaltungssoftware bereitstellt, greifen Sie regelmäßig zurück, um strategische Entscheidungen zu treffen?**

Für die Unterstützung von strategischen Entscheidungen werden ebenfalls Berichte zur Kostensituation ausgewertet. Diese zielen jedoch eher auf die Relevanz von Ersatz- oder Erweiterungsinvestitionen ab. Kennzahlen wie die Instandhaltungsintensität von Anlagen oder die Anlagenlebensdauer werden überprüft. Des Weiteren besteht die Möglichkeit die Trendentwicklung der spezifischen Instandhaltungskosten aufzuzeichnen. Mittels Schwachstellenanalyse können notwendige Maßnahmen zur Anlagenverbesserung eingeleitet werden. Für strategische Entscheidungen sind ebenso Auswertungen hinsichtlich Lagerbestand und technischem Einkauf relevant.

**Frage B15: Welche Kennzahlen und Auswertungen wären ergänzend zu Ihrem bestehenden Instandhaltungscontrolling sinnvoll?**

Diese Frage konnte nicht einheitlich beantwortet werden. In einigen Unternehmen wurde das Instandhaltungscontrolling erst kürzlich ins Leben gerufen und dabei soll zunächst dessen Eignung geprüft werden, bevor Erweiterungen einzuführen sind. Ein Teil der Gesprächspartner war mit den vorhandenen Auswertungen zufrieden und sahen keine Notwendigkeit für Erweiterungen. Die Kennzahlen, welche zusätzlich gewünscht wurden, waren genaue Aufzeichnungen über die Stundenverbräuche je Kostenstelle des Eigenpersonals, die flächendeckende Einführung eines OEE-Berichts und Auswertungen über die verursachungsgerechte Stundenzuweisung des Eigenpersonals.

## 5 Praktische Fallstudie

Das Ziel im praktischen Teil der vorliegenden Arbeit ist es, ein Konzept zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings im Sinne des strategischen Controllings zu erarbeiten. Zu Beginn erfolgt eine Einführung in die Situation bei der Zur Mühlen Gruppe, sowie die Beschreibung und Analyse der vorhandenen Controllingmöglichkeiten mittels der eingesetzten Instandhaltungssoftware „API Pro“. Danach wird der Konzeptvorschlag zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings vorgestellt und des Weiteren ein Vorschlag zum Implementierungsvorgehen präsentiert.

### 5.1 Einführung

Die Zur Mühlen Gruppe ist Hersteller von Fleisch- und Wurstartikeln und zählt in der Fleisch- und Wurstbranche zu den führenden Unternehmen in Europa. Laut einer Untersuchung durch den GfK Consumer Scan hält die Gruppe den ersten Platz im SB-Wurst- und Wurstkonservenmarkt in Deutschland (SB=Selbstbedienung). Unter Berücksichtigung der Gesamtproduktion ergibt dies einen rechnerischen Marktanteil von mengenmäßig 22 %. Mehr als 3.000 Mitarbeiter in sechs Standorten produzieren für die Zur Mühlen Gruppe jährlich mehr als 2 Milliarden Verbraucherpackungen<sup>162</sup> und erwirtschafteten 2013 damit einen Umsatz von ca. 825 Mio. Euro.<sup>163</sup>

Im Juli 2013 wurde im Zuge eines Pilotprojekts am Standort Satrup das IPSA-System „API Pro“ eingeführt. Nach dem Roll-Out im Herbst 2013 ist das System in 4 von 6 Standorten in Verwendung und liefert bereits brauchbare Daten. Da der Kostentreiber Instandhaltung innerhalb der Zur Mühlen Gruppe den zweitgrößten Kostentreiber darstellt, ist der Bedarf nach Anwendung eines ganzheitlichen Instandhaltungscontrollings größer denn je. Die Standardauswertungen, welche das Programm bereitstellt, erfüllen zwar grundsätzlich ihre Aufgabe, jedoch lassen sich damit hauptsächlich für das operative Tagesgeschäft relevante Kennzahlen auswerten. Sinnvoll scheint demnach die Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings im Sinne des strategischen Controllings, um so ein ganzheitliches Konzept für das Instandhaltungscontrolling innerhalb der Zur Mühlen Gruppe zu realisieren.

### 5.2 Definition und Analyse des bestehenden Systems

Bevor sich die vorliegende Arbeit mit dem Konzeptentwurf zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings hinsichtlich des strategischen Controllings zuwenden kann, ist es notwendig, die bestehenden Möglichkeiten zu betrachten. Dadurch soll gezeigt werden, dass das operative Tagesgeschäft mittels Analyse- und Berichtsfunktionen gute Unterstützung findet und diese Funktionen auch angewandt werden. Funktionen, die als Grundlage für strategische Entscheidungen fungieren, sind zwar ebenfalls in der Instandhaltungssoftware integriert, jedoch könnten weitere Kennzahlen und Berichte zusätzliche Informationen bereitstellen, welche als

---

<sup>162</sup> Vgl. Zur Mühlen Gruppe, <http://www.zurmuehlengruppe.de/home/home/>, (Zugriff: 22.07.2015)

<sup>163</sup> Vgl. Statista, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/208898/umfrage/groesste-fleischhersteller-deutschlands-nach-umsatz/>, (Zugriff: 22.07.2015)

---

Entscheidungsgrundlage dienen. Außerdem soll das vorgestellte Konzept bereits im Programm integrierte Analyse- und Berichtsfunktionen berücksichtigen und deren Anwendung vorsehen.

Wie einleitend beschrieben wurde im Juli 2013 die Instandhaltungssoftware „API Pro“ bei der Zur Mühlen Gruppe implementiert. Die Software ist modular aufgebaut und skalierbar, wodurch sie sich an die individuellen Anforderungen des Kunden anpassen lässt. Diese Eigenschaften waren mitunter auch der Grund, warum „API Pro“ nach der Auswahlphase den Auftrag erhalten hat. Zur Integrierbarkeit in die bestehende IT-Struktur der Zur Mühlen Gruppe wurde eine Schnittstelle geschaffen, in welchem das bestehende ERP-System als Mutter-System dient und zentral gepflegte Daten – beispielsweise Adressdaten der Lieferanten für Ersatzteilbestellungen – einmal täglich mittels automatisiertem Dienst an die Instandhaltungssoftware übergeben werden.

„API Pro“ wird bei der Zur Mühlen Gruppe dafür verwendet, das Auftragsmanagement, die Lagerhaltung von Ersatzteilen, sowie den Einkauf von Ersatzteilen und Dienstleistungen abzubilden. Dazu werden alle Stammdaten im Programm gepflegt und es bestehen Berechtigungsstufen, welche die Sichtbarkeiten von Programmfunktionen oder Freigabegrenzen definieren. „API Pro“ bietet die Möglichkeit zur Datenauswertung und legt damit die Grundlage für das Instandhaltungscontrolling fest. In der Anwendung der Software konnte jedoch festgestellt werden, dass viele der Auswertungen den operativen Betrieb beleuchten, aber geringere Hilfestellung für strategische Entscheidungen bieten. Im folgenden Kapitel wird eine Art Bestandsaufnahme von möglichen Auswertungen durchgeführt, um aufzuzeigen, wo Defizite vorhanden sind. Diese sollen mittels dem in Kapitel 5 vorgestelltem Konzeptvorschlag – welcher den Fokus auf das strategische Instandhaltungscontrolling legt – ausgeglichen bzw. entgegengewirkt werden.

Die Instandhaltungssoftware „API Pro“ besteht im Wesentlichen aus den Modulen Auftragsmanagement, Lagerhaltung und Einkauf. Zu jedem Modul gibt es unterschiedliche Auswertungs- und Reportingfunktionen, welche im folgenden Kapitel aufgelistet bzw. beschrieben werden. Es wird gezeigt, welche der Auswertungen Relevanz hinsichtlich des operativen bzw. strategischen Instandhaltungscontrollings besitzen. Zusammengefasst wird jedes Kapitel zu den Modulen Auftragsmanagement, Lagerhaltung und Einkauf mit einer Übersicht über die relevanten Auswertungs- und Reportingfunktionen inkl. ihrer Bewertung anhand der in Tabelle 7 beschriebenen Eigenschaften. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Relevanz der Auswertungs- und Reportingfunktionen in Hinsicht auf das strategische Instandhaltungscontrolling. Dennoch scheint eine weitere Charakterisierung der Auswertungen als günstig, um den Entscheidungs- bzw. Auswahlprozess zu unterstützen.

Tabelle 7: Bewertungskriterien der Auswertungs- und Reportingfunktionen<sup>164</sup>

Kriterium	Beschreibung	Bewertungsrahmen
Relevanz operatives Instandhaltungscontrolling	Bewertet die Relevanz der Auswertungs- bzw. Reportingfunktion hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz im operativen Instandhaltungscontrolling.	Punkte 1–5 (5 entspricht der Maximalpunktzahl)
Relevanz strategisches Instandhaltungscontrolling	Bewertet die Relevanz der Auswertungs- bzw. Reportingfunktion hinsichtlich ihrer Eignung für den Einsatz im strategischen Instandhaltungscontrolling.	Punkte 1–5 (5 entspricht der Maximalpunktzahl)
Aussagekraft	Bewertet die Aussagekraft der Auswertung- bzw. Reportingfunktion, die ihr zugeschrieben werden kann. Beeinflusst wird die Aussagekraft hauptsächlich durch die Datenqualität (Vollständigkeit, Korrektheit).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gering</li> <li>• Mittel</li> <li>• Hoch</li> </ul>
Bereitstellungsdauer	Bewertet die Dauer, die für die Bereitstellung der Auswertung eingesetzt werden muss. Hauptbestandteil der Bereitstellungsdauer sind Ladezeiten der Instandhaltungssoftware.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gering</li> <li>• Mittel</li> <li>• Hoch</li> </ul>
Komplexität	Bewertet die Komplexität der Auswertungs- und Reportingfunktion, welche durch die Anzahl von betrieblichen Einflussfaktoren, möglichen Filteroptionen bei der Abfrage, Schnittstellen zu anderen Systemen, usw. aufgebaut wird.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gering</li> <li>• Mittel</li> <li>• Hoch</li> </ul>

Davon ausgehend werden relevante Funktionen im Konzeptvorschlag berücksichtigt. Grundlage für alle Auswertungs- und Reportingfunktionen sind die Daten, welche im täglichen Umgang mit der Instandhaltungssoftware erfasst werden. Die Aufzeichnung der Auftragsdaten erfolgt im ersten Schritt via App auf den Handgeräten, welche das Instandhaltungspersonal stets bei sich haben. Dadurch werden Arbeitszeiten, verbrauchte Ersatzteile, Schwachstellencodes (oder auch Schadenscodes genannt), sowie kurze Kommentare sofort erfasst und einem Auftrag und damit einer Anlage zugeordnet. Der Instandhalter bestätigt diese Aufträge in einem zweiten Schritt auf seinem PC, wobei er die erfassten Daten auf Korrektheit überprüft. Die Module Lagerhaltung und Einkauf werden ausschließlich über fixe

<sup>164</sup> Quelle: Eigene Darstellung

Terminalrechner verwaltet, jedoch ist im Bereich Lagerhaltung ebenfalls eine Unterstützung durch Handgeräte in Planung.

### 5.2.1 Modul Auftragsmanagement

Das Modul Auftragsmanagement stellt alle Funktionen zur Verfügung, um Arbeitsaufträge zu verwalten. Es können diverse Parameter zu jedem Auftrag erfasst, oder auch im Vorfeld Ersatzteile für einen spezifischen Auftrag vorgemerkt werden. Die Funktionen finden sich in ähnlichen IPSA-Systemen wieder. Die Menüführung des Moduls Auftragsmanagement inkl. der verfügbaren Auswertungs- und Reportingfunktionen werden in Abbildung 43 dargestellt.

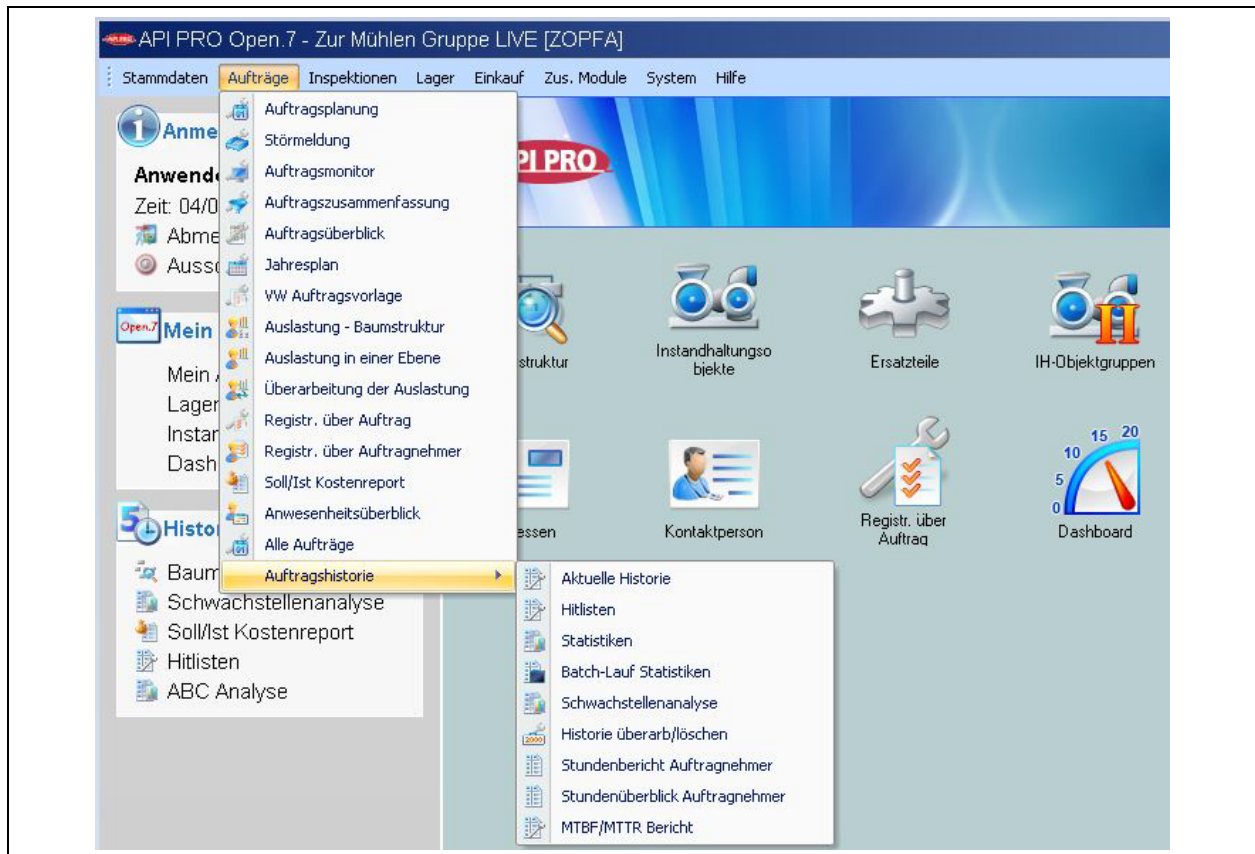


Abbildung 43: Menüführung Modul Auftragsmanagement<sup>165</sup>

„API Pro“ stellt dabei folgende Auswertungs- und Reportingfunktionen zur Verfügung:

- Aktuelle Historie
- Soll/Ist-Kostenreport
- Hitlisten
- Statistiken
- Schwachstellenanalyse
- Stundenbericht Auftragnehmer
- MTBF/MTTR Bericht

Die Funktionen werden in weiterer Folge kurz beschrieben und am Ende des Kapitels in einer Tabelle zusammengefasst.

<sup>165</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System



## Aktuelle Historie

Mittels der Programmfunktion „Aktuelle Historie“ ist es möglich Historienaufträge hinsichtlich der entstandenen Kosten auszuwerten. Die möglichen Abfragefilter sind vielfältig und reichen von Einbauorten, Instandhaltungsobjekten, über Kostenstellen, bis hin zu technischen Anlagentypen. Generell ist diese Berichtsoption eine gute Möglichkeit unterschiedliche Bereiche zu durchleuchten, trotzdem sind die Rechenzeiten abhängig von den ausgewählten Filteroptionen hoch und es bedarf guten Programmkenntnissen, um die Filtereinstellungen korrekt auszuwählen. Allgemein sollte daher eine Programmfunktion genutzt werden, mit Hilfe derer Abfragefilter gespeichert und somit standardisiert werden können.

## Soll/Ist-Kostenreport

Dieser Bericht ermöglicht es anhand von Kostenstellen-Intervallen bzw. Auftragsschlüssel-Intervallen einen Kostenvergleich der geplanten und tatsächlich verbrauchten Ressourcen in einem definierten Zeitraum auszuwerten. Da die Vergabe der Auftragsschlüssel konzernweit in chronologischer Weise passiert, kann die Auswertung für ein spezielles Werk ausschließlich über ein Kostenstellen-Intervall ausgeführt werden. Da der Bericht alle Aufträge – geplant, ungeplant, usw. – berücksichtigt und viele der Arbeitsaufträge ungeplant sind, bestehen hier stets Abweichungen zwischen Soll- und Ist-Kosten. Dennoch bietet der Bericht einen guten Kostenüberblick.

## Hitlisten

Hitlisten ermöglichen einen schnellen Zugang inkl. Reihung der Anlagen hinsichtlich der abgefragten Attribute, deren Auswahlfenster in Abbildung 44 dargestellt ist. Möglich ist die Auswahl auf eine gewisse Anzahl – beispielsweise Top 25 Anlagen – zu beschränken.

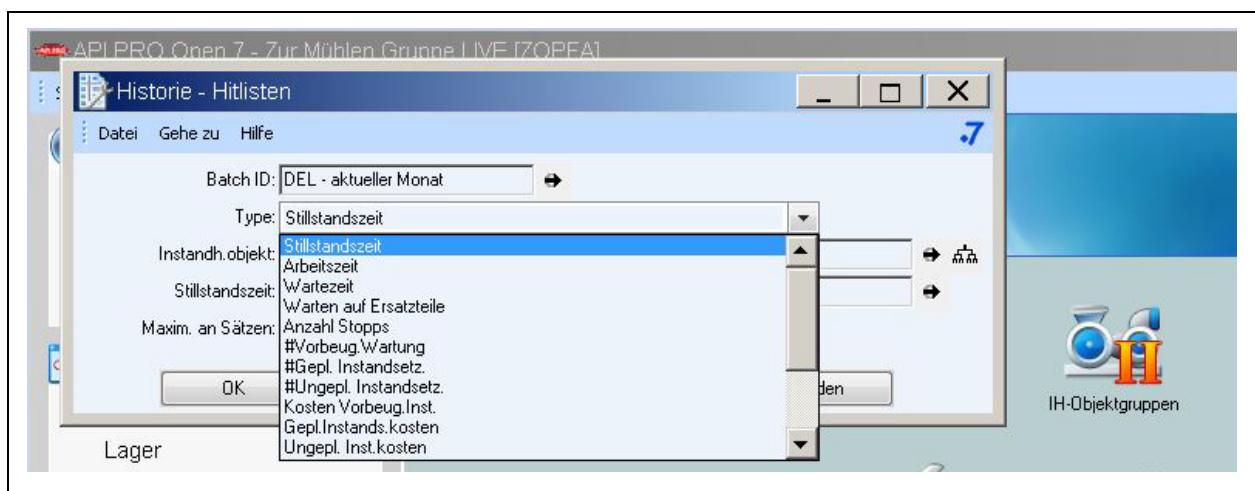


Abbildung 44: Hitlisten im Modul Auftragsmanagement<sup>166</sup>

## Statistiken

Die Statistikfunktion stellt eine wichtige Auswertungs- und Reportingfunktion im Modul Auftragsmanagement dar. Hier ist es möglich mittels „Drill-Down“-Funktion von der Abteilungsebene bis auf die Anlagenebene direkt im Programmfenster herunterzubrechen und schlussendlich die einzelnen Arbeitsaufträge aufzurufen, welche die Ressourcen verbraucht

<sup>166</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System

haben. Abbildung 45 zeigt zunächst die Programmoberfläche, wobei auf der linken Fensterseite die Einbauorte aufgereiht sind und im Hauptfenster die entsprechenden Informationen dazu angezeigt werden.

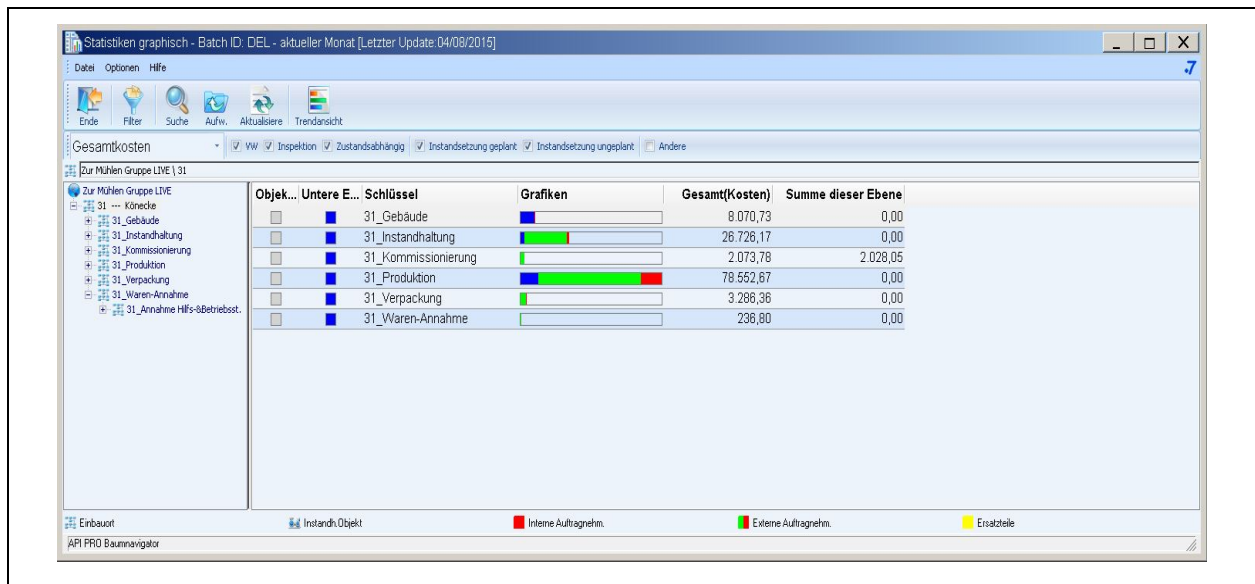


Abbildung 45: Statistikfunktion Modul Auftragsmanagement<sup>167</sup>

Zusätzlich gibt es noch eine breite Auswahl an Ausprägungen, nach welchen die Statistikfunktion ausgewertet werden kann. Diese sind in Abbildung 46 dargestellt.

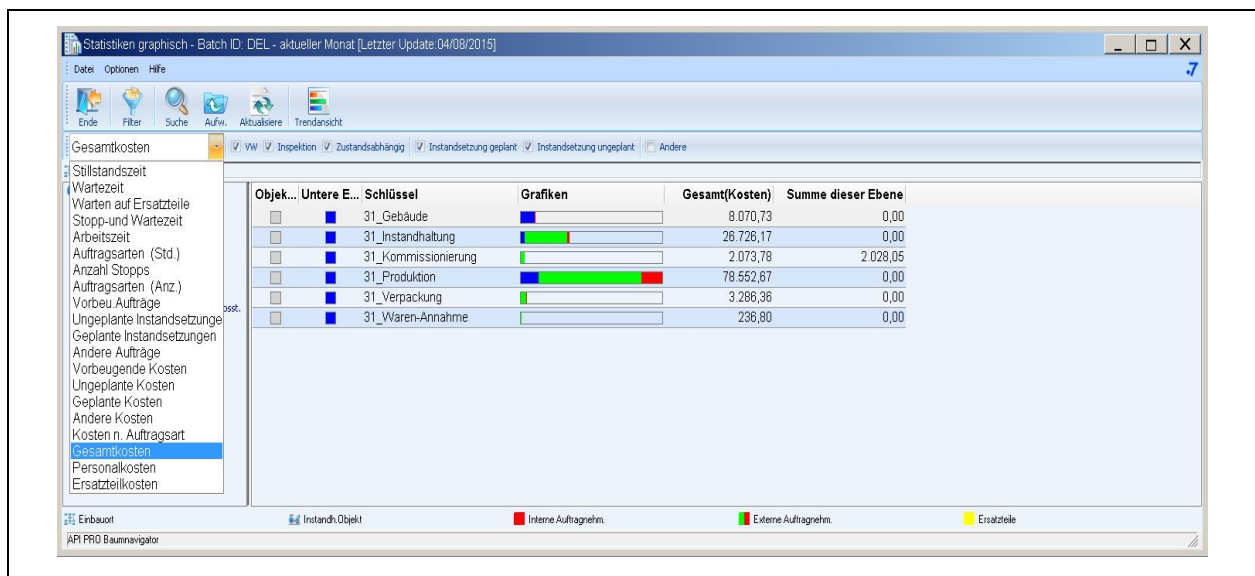


Abbildung 46: Filtermöglichkeiten Statistik-Funktion Modul Auftragsmanagement<sup>168</sup>

### Schwachstellenanalyse

Die im Programm integrierte Schwachstellenanalyse stützt sich auf die im Zuge der Auftragsbearbeitung erfassten Schwachstellen. Diese werden grundsätzlich über die Handgeräte eingegeben, können aber auch nachträglich via Terminalrechner korrigiert werden. Aufgebaut sind die Schwachstellencodes in zwei Ebenen, wobei jeder Schwachstellencode aus

<sup>167</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System

<sup>168</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System

der gröber gefassten Ebene 1, weitere Schwachstellencodes auf Ebene 2 hinterlegt hat. Die Analyse erfolgt dann nach drei Perspektiven. Es werden Anzahl der Aufträge je Schwachstellencode, Stunden je Schwachstellencode oder Kosten je Schwachstellencode erfasst. Die Analyse kann auf mehrere oder einzelne Standorte bzw. Bereiche eingegrenzt werden. Die Rechenzeiten sind sehr kurz und ermöglichen so einen schnellen Zugriff.

### Stundenbericht Auftragnehmer

Die Stundenberichte zur Leistung einzelner Auftragnehmer wurden aufgrund von Datenschutzgründen in einem Abkommen mit dem Betriebsrat für die Auswertungen gesperrt. Auswertungen auf Abteilungsebene sind jedoch zulässig und werden aktuell durchgeführt.

### MTBF/MTTR Bericht

Der Bericht kann wiederum über einen Filter parametrisiert werden. (Einbauort, Betrachtungszeitraum) Da sich der Bericht die Betriebsstunden als Berechnungsbasis einbezieht, ist es notwendig, dass die Schichtpläne korrekt im System gepflegt werden. Hier ergeben sich Berechnungsprobleme, da Produktionslinien nicht regelmäßig besetzt sind. Aus diesem Grund ist es zwar möglich die Anzahl der Produktionsstopps zu ermitteln, dies ist jedoch über andere Auswertungen – beispielsweise „Aktuelle Historie“ – ebenfalls möglich.

### Zusammenfassende Übersicht der Auswertungs- und Reportingfunktionen

Die nachfolgende Abbildung 47 fasst alle beschriebenen Auswertungs- und Reportingfunktionen des Moduls Auftragsmanagement zusammen.

Modul Auftragsmanagement		Relevanz operatives Instandhaltungscontrolling	Relevanz strategisches Instandhaltungscontrolling	Aussagekraft	Bereitstellungsdauer	Komplexität
Name Auswertung- und Reportingfunktion						
Aktuelle Historie		5	3	Hoch	Hoch	Mittel
Soll/Ist-Kostenreport		3	4	Gering	Hoch	Mittel
Hitlisten		5	3	Hoch	Gering	Mittel
Statistiken		5	2	Hoch	Mittel	Mittel
Schwachstellenanalyse		5	4	Mittel	Gering	Gering
Stundenbericht Auftragnehmer		5	1	Mittel	Gering	Gering
MTBF/MTTR Bericht		5	5	Mittel	Hoch	Mittel

Abbildung 47: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Auftragsmanagement<sup>169</sup>

Hinsichtlich der Relevanz der vorhandenen Auswertungs- und Reportingfunktionen ist zu erkennen, dass diese eine starke Ausprägung in Richtung operatives Instandhaltungscontrolling aufweisen. Trotzdem bieten sich Auswertungen – beispielsweise der Soll/Ist-Kostenreport, der MTBF/MTTR-Bericht und die Schwachstellenanalyse – für den Einsatz im Konzeptvorschlag

<sup>169</sup> Quelle: Eigene Darstellung

an. Speziell die Schwachstellenanalyse ist mit ihrer geringen Bereitstellungsdauer und Komplexität ein interessantes Werkzeug, um langfristige Entscheidungen zu unterstützen.

### 5.2.2 Modul Lagerhaltung

Die Menüführung des Moduls Lagerhaltung inkl. der verfügbaren Auswertungs- und Reportingfunktionen werden in Abbildung 48 dargestellt. In gleicher Weise wie das Modul Auftragsmanagement werden hier nur die relevanten Auswertungs- und Reportingfunktionen vorgestellt.

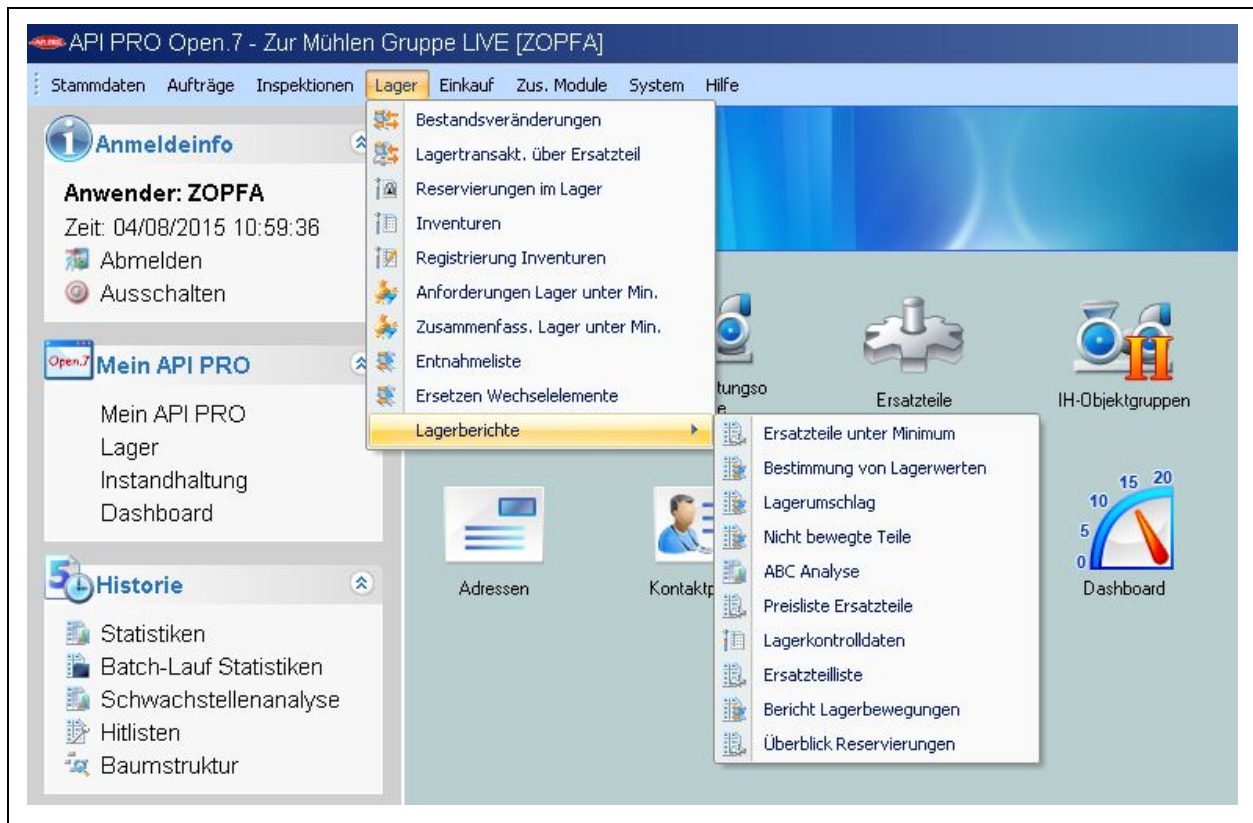


Abbildung 48: Menüführung Modul Lagerhaltung<sup>170</sup>

„API Pro“ stellt dabei folgende Auswertungs- und Reportingfunktionen zur Verfügung:

- Bestimmung von Lagerwerten
- Lagerumschlag
- Nicht bewegte Teile
- ABC-Analyse

Die Funktionen werden in weiterer Folge kurz beschrieben und am Ende des Kapitels in einer Tabelle zusammengefasst.

#### Bestimmung von Lagerwerten

Mit dieser Funktion können Lagerwerte für einzelne Lager, oder aber auch werksübergreifend erhoben werden. Zusätzlich bietet die Funktion die Möglichkeit den Bericht nach Standardpreis, FIFO-Verfahren oder Niederstwertprinzip anzufertigen.

<sup>170</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System

### Lagerumschlag

Der Lagerumschlag ermöglicht die Ermittlung des Lagerumschlags für gewisse Lager.

### Nicht bewegte Teile

Die Auswertung hinsichtlich nicht bewegter Teile listet alle Ersatzteile auf, welche zu einem gewissen Stichtag nicht bewegt wurden.

### ABC-Analyse

Führt eine klassische ABC-Analyse für die ausgewählten Lager bzw. Beobachtungszeiträume durch.

### Zusammenfassende Übersicht der Auswertungs- und Reportingfunktionen

Die nachfolgende Abbildung 49 fasst alle beschriebenen Auswertungs- und Reportingfunktionen des Moduls Lagerhaltung zusammen.

Modul Lagerhaltung					
Name Auswertung- und Reportingfunktion	Relevanz operatives Instandhaltungscontrolling	Relevanz strategisches Instandhaltungscontrolling	Aussagekraft	Bereitstellungsdauer	Komplexität
Bestimmung von Lagerwerten	4	4	Hoch	Hoch	Niedrig
Lagerumschlag	2	4	Mittel	Mittel	Niedrig
Nicht bewegte Teile	3	1	Niedrig	Mittel	Niedrig
ABC-Analyse	3	2	Niedrig	Mittel	Mittel

Abbildung 49: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Lagerhaltung<sup>171</sup>

Die Übersicht der Auswertungs- und Reportingfunktionen des Moduls Lagerhaltung zeigt, dass sich diese in Bezug auf deren Relevanz hinsichtlich operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling sehr ähnlich sind. Es fehlen jedoch Werkzeuge, welche die Maximalpunktzahl erhalten haben. Dennoch scheint es sinnvoll, die Auswertungen zur Bestimmung von Lagerwerten und des Lagerumschlages für den Konzeptvorschlag zu berücksichtigen.

<sup>171</sup> Quelle: Eigene Darstellung

### 5.2.3 Modul Einkauf

Die Menüführung des Moduls Einkauf inkl. der verfügbaren Auswertungs- und Reportingfunktionen werden in Abbildung 50 dargestellt.

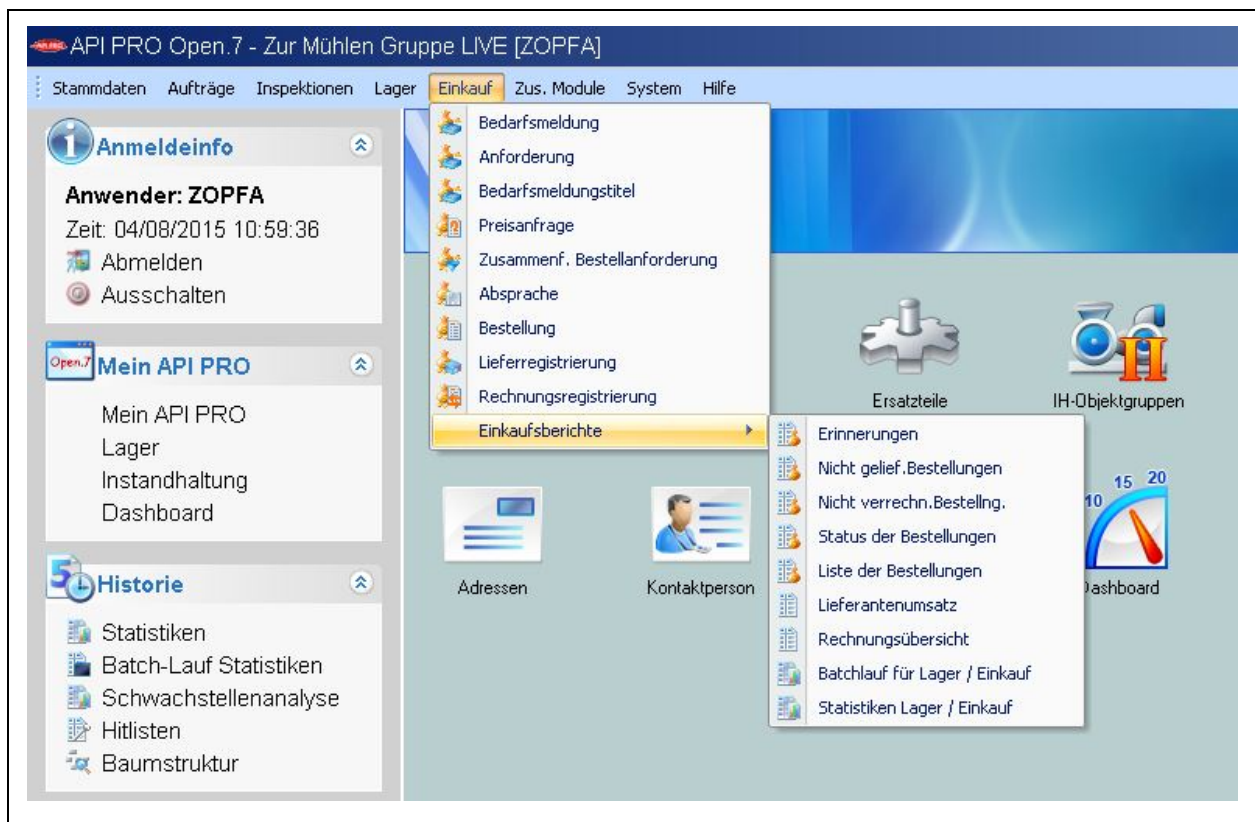


Abbildung 50: Menüführung Modul Einkauf<sup>172</sup>

„API Pro“ stellt dabei folgende Auswertungs- und Reportingfunktionen zur Verfügung:

- Lieferantenumsatz
- Statistiken Lager/Einkauf

Die Funktionen werden in weiterer Folge kurz beschrieben und am Ende des Kapitels in einer Tabelle zusammengefasst.

#### Lieferantenumsatz

Die Funktion Lieferantenumsatz ermöglicht eine Auflistung aller, oder ausgewählter Lieferanten für einen gewissen Betrachtungszeitraum.

#### Statistiken Lager/Einkauf

Mittels der Programmfunktion „Statistiken Lager/Einkauf“ lassen sich die bereits aus dem Modul Auftragsmanagement bekannten Hitlisten für diverse Abfragen erstellen. Abbildung 51 zeigt die möglichen Abfragen.

<sup>172</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System



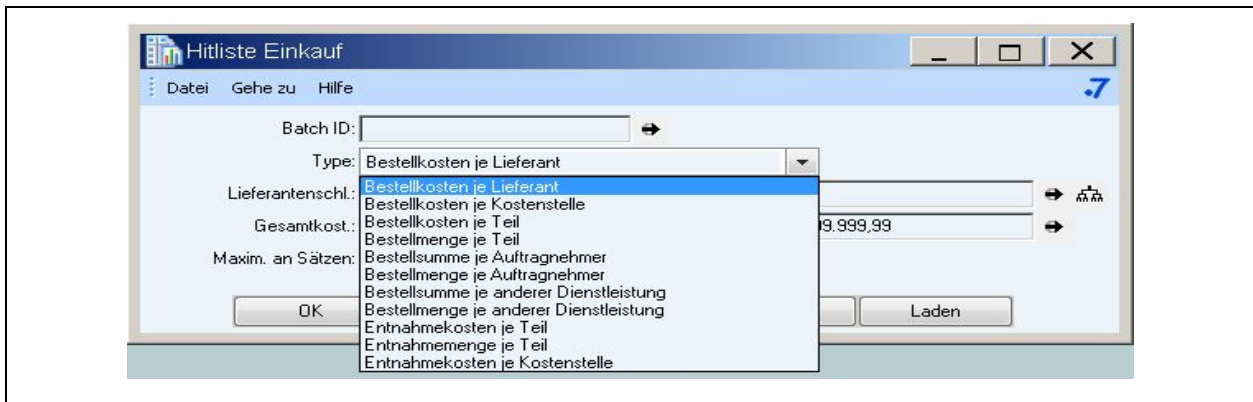


Abbildung 51: Filtermöglichkeiten Statistik-Funktion Modul Einkauf<sup>173</sup>

### Zusammenfassende Übersicht der Auswertungs- und Reportingfunktionen

Die nachfolgende Abbildung 52 fasst alle beschriebenen Auswertungs- und Reportingfunktionen des Moduls Einkauf zusammen.

Name Auswertung- und Reportingfunktion	Modul Einkauf				
	Relevanz operatives Instandhaltungscontrolling	Relevanz strategisches Instandhaltungscontrolling	Aussagekraft	Bereitstellungsdauer	Komplexität
Lieferantenumsatz	3	2	Hoch	Mittel	Niedrig
Statistiken Lager/Einkauf	5	2	Hoch	Niedrig	Mittel

Abbildung 52: Auswertungs- und Reportingfunktionen Modul Einkauf<sup>174</sup>

Der Einkaufsbereich weist generell wenige Auswertungs- und Reportingfunktionen auf und kann zusätzlich keine Auswertungen mit erhöhter Relevanz hinsichtlich strategischem Instandhaltungscontrolling bereitstellen. Es muss versucht werden, diese Defizite in der Ausgestaltung des Controllingkonzeptes zu berücksichtigen.

#### 5.2.4 Fazit zum bestehenden System

Das IPSA-System „API-Pro“ bietet der Zur Mühlen Gruppe bereits viele sinnvolle Auswertungen bzw. Kennzahlen, welche sowohl dem operativen als auch dem strategischen Instandhaltungscontrolling zugeordnet werden können. Dennoch zeigt sich, dass der Relevanzgrad hinsichtlich des operativen Instandhaltungscontrollings höher ist. Das Modul Auftragsmanagement bietet die größte Vielfalt an Werkzeugen, wohingegen das Modul Einkauf das Schlusslicht bildet. Im Speziellen werden Auswertungen, Kennzahlen und Werkzeuge vermisst, mit welchen die langfristige, strategische Führung der Instandhaltung unterstützt wird.

Im folgenden Kapitel wird versucht, ein Controllingkonzept auszuarbeiten, welches Informationen aus dem gesamten Instandhaltungsbereich widerspiegelt. Damit soll der Geschäftsleitung ein Werkzeug zur Verfügung gestellt werden, mit dessen Hilfe die Notwendigkeit für strategische Entscheidungen erkannt und getroffen werden können.

<sup>173</sup> Quelle: Eigene Darstellung – Screenshot aus dem Live-System

<sup>174</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## **5.3 Konzept zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings**

Ausgehend von den behandelten theoretischen Grundlagen des Instandhaltungscontrollings und der im Rahmen der empirischen Untersuchung gewonnenen Erkenntnisse, wird im folgenden Kapitel das Konzept zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings bei der Zur Mühlen Gruppe vorgestellt. Zu Beginn werden in aller Kürze die Charakteristika des bestehenden Controllingystems dargestellt. Danach wird der Aufbau des Konzepts erläutert und im weiteren Verlauf des Kapitels durch die Beschreibung der verwendeten Kennzahlen, Auswertungen und Werkzeuge ergänzt. Die Darstellung des Controlling-Prozesses und einer Zusammenfassung schließen das Kapitel ab.

### **5.3.1 Charakteristika des bestehenden Systems**

Das Thema Instandhaltungscontrolling war innerhalb der Zur Mühlen Gruppe bis zur Einführung der Instandhaltungssoftware „API Pro“ ein wenig genutztes Instrumentarium. Erst durch die Sensibilisierung der Verantwortlichen hinsichtlich der Bedeutung des Instandhaltungsmanagements durch eine aktuelle Software zu unterstützen, konnte auch der Nutzen für angewandtes Instandhaltungscontrolling aufgezeigt werden. Wie bereits beschrieben, bietet das System einige Möglichkeiten, um das operative Tagesgeschäft zu steuern, jedoch ist in der Anwendung von Kennzahlen und Auswertungen mit strategischer Ausrichtung noch Potential vorhanden.

Das bestehende Controllingssystem beschränkt sich meist auf die Auswertung von operativen Aktivitäten der Instandhaltung. Darunter fallen

- Kostenberichte (Materialkosten, Instandhaltungskosten monatlich, usw.)
- Berichte zu bearbeiteten Instandhaltungsaufträgen
- Lagerwerten
- Personalstunden

Der Großteil dieser Berichte sind aus sogenannten „Lagging KPI's“ – wie bereits in Kapitel 3.6.1 beschrieben – aufgebaut und stellen Ergebnisse vergangener Entscheidungen dar. Dies ist auch ein Kritikpunkt am operativen Controllingssystem, da steuerungsrelevante – „Leading“ – KPI's zumeist nicht berücksichtigt werden. Diese Tatsache war auch der Anstoß, das vorhandene Controllinginstrumentarium im Rahmen einer Masterarbeit zu analysieren und festzustellen, mit welchen zusätzlichen Kennzahlen und Auswertungen das bestehende Instandhaltungscontrolling ergänzt werden soll.

Der aktuelle Controllingprozess sieht vor, dass monatlich ein Kennzahlenbericht angefertigt wird, welcher in erster Linie der Geschäftsleitung, dem technischen Leiter des Konzerns, sowie den Betriebsleitern zur Verfügung gestellt wird. Nach der Zustellung des Berichtes ist jedoch nie ein fixer Ablauf installiert worden, welcher beispielsweise eine Besprechung mit allen Verantwortlichen vorsieht, um die aktuellen Zahlen zu besprechen. Besprechungen dieser Art gibt es an den Standorten der Zur Mühlen Gruppe in Form von wöchentlichen Produktionsbesprechungen, welche als Beispiel für regelmäßige Instandhaltungsbesprechungen dienen können, wobei es nicht zwingend wöchentliche



Zeitintervalle sein müssen. Ein standardisiertes Vorgehen, mit welchem das Instandhaltungspersonal über relevante Informationen und Entwicklungen in Kenntnis gesetzt wird, ist aktuell nicht definiert.

### **5.3.2 Aufbau des strategischen Instandhaltungscontrollings**

Die angestrebten Ziele und Aufgaben wurden in Kapitel 3.4 bereits beschrieben. Was jedoch oft in theoretischen Konzepten sehr gut funktioniert, muss in der betrieblichen Praxis erst umgesetzt werden. Die Erfahrung des Autors und die individuellen Meinungen, welche im Rahmen der empirischen Untersuchung aufgenommen wurden, zeigen, dass theoretische Konzepte teilweise zu überladen und aufwändig in der Erarbeitung sind, um nachhaltig im Rahmen des Controlling-Prozess Anwendung zu finden. Daher wird bei der Ausgestaltung des Controllingkonzeptes bzw. des Controlling-Prozesses für die Zur Mühlen Gruppe darauf geachtet, dass dieses folgende Eigenschaften mit sich bringt:

- Überblick über die wichtigsten Verantwortungsbereiche der Instandhaltung
- Informationsbereitstellung für strategische Entscheidungen
- Erstinformation via Spitzenkennzahlen mit Möglichkeit zur Detailanalyse
- Geringe Auswertungs- bzw. Bearbeitungsdauer
- Bereitstellung gleicher Informationen für alle Verantwortlichen (Standardisierung) um eine einheitliche Diskussionsgrundlage zu schaffen
- Einrichtung von regelmäßigen Meetings um den Status quo bzw. Entwicklungen im Instandhaltungsbereich zu besprechen
- Weitergabe von notwendigen und wichtigen Informationen an das Instandhaltungspersonal

Das Controllingkonzept ist auf fünf Säulen aufgebaut, welche Informationen über den gesamten Instandhaltungsbereich zur Verfügung stellen. Jede Säule steht für einen Bereich, welchem wiederum weitere Kennzahlen und Auswertungen zugeordnet sind. Bei Bedarf kann der Verdichtungsgrad angepasst und detailliertere Auswertungen bereitgestellt werden. Zusätzlich werden allen Bereichen Spitzenkennzahlen zugeordnet, damit die Möglichkeit besteht, möglichst schnell eine Einschätzung der Situation im Instandhaltungsbereich abzugeben. Die fünf Säulen des Konzepts werden in Abbildung 53 dargestellt.



**Abbildung 53: Aufbau des Controllingkonzeptes<sup>175</sup>**

Die unterschiedlichen Säulen bzw. Bereiche umfassen Informationen und Kennzahlen zu folgenden Themenschwerpunkten:

- Anlagenwirtschaft
- Lagerwirtschaft
- Technischer Einkauf
- Leistung der Instandhaltung
- Finanz- und Kostensituation

Im Bereich der Anlagenwirtschaft werden Informationen zum Anlagenpark bereitgestellt. Darunter finden sich Informationen zur Anlagenverfügbarkeit oder der Instandhaltungsintensität. Diese Informationen sind speziell für produzierende und kapitalintensive Unternehmen von großer Bedeutung, da Anlagenstillstände bzw. ineffiziente betriebene Anlagen einen negativen Einfluss auf das Betriebsergebnis ausüben. Die Lagerwirtschaft stellt ebenso ein wichtiges Thema des Instandhaltungsmanagements und somit des Instandhaltungscontrollings dar, da durch ineffiziente Lagerhaltung unnötig liquide Mittel gebunden werden, was sich direkt in der Höhe der Lagerhaltungskosten niederschlägt. Dabei werden bei den Lagerwerten im Millionenbereich – wie es an manchen Standorten der Zur Mühlen Gruppe der Fall ist – jährliche Lagerhaltungskosten im sechsstelligen Euro-Bereich generiert. Dies zeigt deutlich, welchen strategischen Stellenwert die Lagerhaltung einnimmt.

Das führt zum nächsten Bereich – den technischen Einkauf. Innerhalb der Zur Mühlen Gruppe wird sowohl die Lagerwirtschaft als auch der technische Einkauf durch die Instandhaltung verantwortet. Der technische Einkauf ist aus strategischer Sicht sehr wichtig, da beispielsweise

<sup>175</sup> Quelle: Eigene Darstellung

durch langfristige Lieferverträge signifikante Kosteneinsparungen erzielt werden können. In der Vergangenheit wurde kein aktives Einkaufscontrolling durchgeführt, wodurch ein wahrer Wildwuchs an Lieferanten zu verzeichnen war. Kleinstbestellungen bei einer großen Anzahl an Lieferanten, anstatt Sammelbestellungen bei wenigen Hauptlieferanten waren die Regel. Persönliche Befindlichkeiten hinsichtlich Lieferantenauswahl, anstelle von objektiven Einschätzungen waren die Regel. Das Potential dieses Bereiches ist bemerkenswert und bedarf daher großer Aufmerksamkeit.

Der vierte Bereich umfasst die Leistung der Instandhaltung. Die Leistung der Instandhaltung ist schwierig darzustellen und daher wird es als wichtig erachtet, diese im vorgeschlagenen Controllingkonzept getrennt zu evaluieren. Die Bewertung der Instandhaltungsleistung ist für die Instandhaltungsabteilung besonders wichtig, da sie betriebsintern oft mit einem „Imageproblem“ zu kämpfen hat. Dies zeigt sich in der Haltung der Produktion gegenüber der Instandhaltungsabteilung, welche aus Sicht der Produktion zwar für die notwendigen Reparaturen verantwortlich ist, es jedoch an Verständnis für präventiv durchgeführte Instandhaltungsmaßnahmen fehlt. Schlussendlich ist die Instandhaltung für die Anlagenverfügbarkeit mitverantwortlich, womit ein direkter Zusammenhang zwischen Instandhaltungsleistung und Bewertung der anlagenwirtschaftlichen Situation zu erkennen ist.

Der fünfte und letzte Bereich des Controllingkonzepts bildet die Säule der Finanzkennzahlen, welcher die Kostensituation zusammenfasst. Die empirische Untersuchung hat gezeigt, dass die Kostensituation, sowohl aus operativer wie auch aus strategischer Sicht, für die Verantwortlichen eine große Rolle spielt. Aus diesem Grund darf die Kostensicht im erarbeiteten Controllingkonzept nicht fehlen.

### **5.3.3 Verwendete Kennzahlen, Auswertungen und Werkzeuge**

In weiterer Folge werden die fünf Bereiche des Controllingkonzeptes inkl. den zugehörigen Kennzahlen, Auswertungen und Werkzeugen beschrieben. Jedem Bereich werden mehrere Spitzenkennzahlen übergeordnet, welche – mit Ausnahme der Lagerwirtschaft – durch weitere Detailauswertungen ergänzt werden können. Nicht allen Kennzahlen, Auswertungen oder Werkzeugen, welche im Controllingkonzept beinhaltet sind, kann ausschließlich eine strategische Bedeutung zugeschrieben werden. Viele haben sowohl operative als auch strategische Bedeutung. Die Betrachtungsbereiche setzen sich aus folgenden zusammen:

- Anlagenwirtschaft
- Lagerwirtschaft
- Technischer Einkauf
- Leistung der Instandhaltung
- Finanz- und Kostensituation

Es wird versucht, Kennzahlen, Auswertungen und Werkzeuge im Controllingkonzept zu integrieren, welche teilweise bereits im Instandhaltungssystem integriert sind, im Rahmen der Expertengespräche erhoben wurden oder in der Literatur weite Verbreitung finden.

## Anlagenwirtschaft

In Fertigungsbetrieben genießt die Produktion zu Recht hohe Priorität. Sie ist schlussendlich ausschlaggebend um Wertschöpfung und in weiterer Folge Umsatz zu generieren. Damit der Produktionsbereich erfolgreich arbeiten kann, ist es notwendig, über die vorherrschende Situation und etwaige Entwicklungen im Bereich der Anlagenwirtschaft informiert zu sein.

Spitzenkennzahlen:

- Anlagenverfügbarkeit
- Auswertung der systematischen Schwachstellenanalyse
- Top 20 Anlagen aufgeschlüsselt nach:
  - Instandhaltungskosten
  - Arbeitsstunden
  - Materialkosten
  - Dienstleistungskosten (getrennt nach Materialkosten und Arbeitszeit)
- Instandhaltungsintensität für die Top 20 Anlagen je Quartal

Detailkennzahlen:

- MTBF-Bericht
- OEE-Bericht
- Top 20 Anlagen gereiht nach:
  - Anzahl der Instandhaltungsaufträge
  - Anzahl der Arbeitsstunden intern
  - Höhe der Ersatzteilkosten
  - Höhe der Dienstleistungskosten getrennt nach Material und Arbeitszeit

Um Informationen zur Anlagenwirtschaft bereitzustellen, gibt es eine Vielzahl an Kennzahlen bzw. Auswertungen. Im Vergleich zu anderen Bereichen, welche das Controllingkonzept abdeckt, ist die Anlagenwirtschaft sicherlich am bedeutendsten. Wenn Anlagen nicht effizient eingesetzt werden, hat dies einen signifikanten Einfluss auf das Betriebsergebnis. Als erste Spitzenkennzahl ist zunächst die Anlagenverfügbarkeit zu nennen. Sie gibt Aufschluss über die tatsächliche Nutzung der Anlage und ihre Stillstandszeiten. Berechnet wird die Anlagenverfügbarkeit wie folgt (siehe Formel 1):

$$Anlagenverfügbarkeit = \frac{\text{mittl. } \emptyset \text{ Nutzungszeit}}{\text{mittl. } \emptyset \text{ Nutzungszeit} + \text{mittl. } \emptyset \text{ Ausfallzeit}} * 100$$

### Formel 1: Berechnung Anlagenverfügbarkeit

Um die Verfügbarkeit nachhaltig zu verbessern wird eine systematische Schwachstellenanalyse durchgeführt. Ziel der Schwachstellenanalyse ist es Schwachstellen und ihre Schadensursachen zu identifizieren und eine Aussage über die Ausfallwahrscheinlichkeiten zu treffen. Ebenso wird versucht die erkannten Schwachstellen zu eliminieren und die Produktqualität zu erhöhen. Anpassungen werden in den Bereichen Prozess- und Anlagenoptimierung durchgeführt. Dabei sind Maßnahmen hinsichtlich Prozessoptimierung zunächst zu bevorzugen, da diese kurzfristiger und kostengünstiger umgesetzt werden können.

Mit Hilfe einer Auswertung über die Top 20 Anlagen gereiht nach der Höhe der angefallenen Instandhaltungskosten sollen die größten Kostentreiber des Anlagenparks ermittelt werden. Dabei ist unter Hitliste eine bereits in der Instandhaltungssoftware „API Pro“ integrierte Auswertung zu verstehen, welche es ermöglicht eine Reihung von Anlagen anhand entsprechender Attribute vorzunehmen (Beispielsweise eine Darstellung der größten Kostenverursacher im Zeitraum X, oder die Anlagen mit dem höchsten Verbrauch an Arbeitszeit). Abbildung 45 in Kapitel 5.2.1 zeigt die verfügbaren Auswertungsmöglichkeiten. Die Instandhaltungskosten werden zusätzlich in ihre Anteile durch Arbeitsstunden des Eigenpersonals, Materialkosten und Dienstleistungskosten (getrennt nach Arbeitsstunden und Materialeinsatz) aufgeschlüsselt. Daraus können beispielsweise Outsourcing-Entscheidungen getroffen bzw. überdacht, ersatzteilintensive Anlagen verbessert, oder die Sourcing-Strategie der Ersatzteile verändert werden.

Die Auswertung über die Top 20 Anlagen dient im Weiteren als Grundlage für die Erhebung der Instandhaltungsintensität je Anlage, welche wiederum eine Diskussionsgrundlage für Ersatzinvestitionen darstellt. Die Ermittlung der Instandhaltungsintensität wird nur quartalsweise durchgeführt. Zur Berechnung der Instandhaltungsintensität wird folgende Berechnung verwendet (siehe Formel 2).

$$\text{Instandhaltungsintensität} = \frac{\text{Jährliche Instandhaltungskosten}}{\text{Wiederbeschaffungswert der Anlage}} * 100$$

**Formel 2: Berechnung Instandhaltungsintensität**

Zusätzlich werden die Spitzenkennzahlen und Auswertungen mit Detailauswertungen unterstützt. Ein MTBF-Bericht gibt Aufschluss über das Ausfallverhalten bzw. Ausfallfrequenz der Anlagen. Hier kann in Kombination mit der systematischen Schwachstellenanalyse gearbeitet werden, um Problemanlagen zu identifizieren. Daraus werden Maßnahmen abgeleitet, wie beispielsweise die Anlagenverbesserung, oder in Kombination mit der Berechnung der Instandhaltungsintensität, eine Ersatzinvestition.

Die Erstellung eines OEE-Berichtes soll zusätzliche Detailinformationen bereitstellen. Diese prozess- und anlagenbezogene Kennzahl bzw. Auswertung stellt speziell für fixkostenintensive Unternehmen eine wichtige Information dar, welche zwischenzeitlich bedeutsamer als das herkömmliche Kostencontrolling sein kann. Besonders wichtig dabei ist die Datenqualität, welche die Basis für eine korrekte Kennzahlenberechnung darstellt. Aufgrund der Komplexität soll die Auswertung über den OEE der Anlagen erst aufgenommen werden, wenn alle Bereiche inkl. den zugeordneten Kennzahlen einwandfrei berechnet und interpretiert werden können.

Weitere Auswertungen sind Auswertungen über die Top 20 Anlagen nach Anfall von Arbeitsaufträgen, Stundeneinsatz Eigenpersonal, Ersatzteilkosten und Dienstleistungskosten (getrennt nach Material- und Personalkosten). Diese Auswertungen werden ebenfalls dazu verwendet, um die ausgewerteten Spitzenkennzahlen mit Detailinformationen zu unterstützen und geben zum anderen zusätzlich Aufschluss darüber, welche Anlagen besonders hohen Ressourcenverbrauch aufweisen. Diese Anlagen sind klarerweise jene, auf welche der Maßnahmenfokus gelegt wird.

## Lagerwirtschaft

Lagerhaltungskosten können erfahrungsgemäß nicht kurzfristig beeinflusst werden, weshalb es erforderlich ist, die notwendigen Informationen über die laufende Entwicklung im Lagerbereich bereitzustellen. Im Vergleich zu anderen Bereichen, welche das Controllingkonzept durch Kennzahlen und Auswertungen unterstützt, wird der Bereich Lagerwirtschaft nur durch drei Kennzahlen analysiert. Detaillierte Informationen sind zwar vorhanden, werden jedoch eher dem operativen Tagesgeschäft zugeordnet, weshalb diese hier keine Anwendung finden. Langfristige Entscheidungen müssen daher bereits im Bereich des technischen Einkaufs getroffen werden, um die Auswirkungen auch im Bereich der Lagerwirtschaft zu erkennen. Aufgrund der teuren Reserveteile bzw. hoher Ersatzteilbestände (> 1 Mio. €) innerhalb der Zur Mühlen Gruppe ergeben sich bedeutende Lagerhaltungskosten, welchen durch Bestandsreduktionen entgegengewirkt werden kann. Es ist jedoch darauf zu achten, dass ein ausreichend hoher Servicegrad erreicht wird, da es sonst zwangsläufig zu erhöhten Anlagenausfallkosten kommt. Der Bereich der Lagerwirtschaft wird anhand zweier Spitzenkennzahlen beschrieben.

Spitzenkennzahlen:

- Lagerwert
- Lagerhaltungskosten
- Lagerumschlag

Hinsichtlich Lagerhaltungskosten ist der aktuelle Lagerwert eine entscheidende Größe, welche nicht kurzfristig manipuliert werden kann. Lagerbestände müssen an den Bedarf angepasst bzw. durch entsprechende Sourcing-Strategien unterstützt werden. Auswertungen zum Lagerwert bzw. Lagerumschlag sind im Modul Lagerhaltung in „API Pro“ integriert. Die Höhe des Lagerwerts wirkt sich direkt auf die Lagerhaltungskosten aus, welche eine weitere Kennzahl darstellen. Der Lagerhaltungskostensatz (LHS – siehe Formel 3) errechnet sich aus dem Produkt des Zinssatzes für gebundenes Kapital (ZS) und dem Lagerkostensatz in Prozent des gebundenen Kapitals (LS – siehe Formel 4).<sup>176</sup>

$$\text{Lagerhaltungskostensatz} = \text{Zinssatz für gebundenes Kapital} * \text{Lagerkostensatz}$$

**Formel 3: Berechnung Lagerhaltungskostensatz (LHS)**

$$\text{Lagerkostensatz} = \frac{\text{Lagerkosten je Periode}}{\text{durchschnittlicher Lagerbestandswert}} * 100$$

**Formel 4: Berechnung Lagerkostensatz (LS)**

<sup>176</sup> Vgl. Hartmann, H. (2002), S. 398

Der Lagerumschlag als zweite Spitzenkennzahl (Berechnung siehe Formel 5) gibt Aufschluss über die Bewegungen im Lagerbereich. Zu niedrige Umschlagswerte zeigen, dass der Bestand im Verhältnis zum Verbrauch zu hoch bemessen ist. Diese Tatsache führt unweigerlich zu unnötig hohen Lagerhaltungskosten, welchen dringend entgegengesteuert werden muss.

$$\text{Umschlagszahl} = \frac{\text{Verbrauch (GE)}}{\text{durschnittlicher Bestandwert (GE)}}$$

#### Formel 5: Berechnung Umschlagszahl

### Technischer Einkauf

Anhand der empirischen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass der technische Einkauf nicht in allen Unternehmen in den Verantwortungsbereich der Instandhaltung eingegliedert ist. Im Falle der Zur Mühlen Gruppe ist dies jedoch gegeben und daher muss eine Möglichkeit geschaffen werden, die wichtigsten Informationen bereitzustellen, da langfristig und strategisch wichtige Entscheidungen getroffen werden müssen.

Spitzenkennzahlen:

- Bestellvolumen (Anteil an Ersatzteilkosten, Anteil an Fremdleistung getrennt in Dienstleistungs- und Materialkosten)
- Prozentueller Anteil der bestellten Ersatzteile, die langfristigen Preisverhandlungen bzw. Lieferverträgen unterliegen

Detailkennzahlen:

- Auswertung über die Top 20 Lieferanten nach Umsatz
- Auswertung über die Top 20 Ersatzteile nach Umsatz
- Anzahl der Bestellungen
- Anzahl der Bestellungen je Sachbearbeiter
- Anzahl der Lieferanten
- Absoluter und prozentualer Anteil der Lieferanten, mit welchen bereits ein Jahresgespräch durchgeführt wurde

Um den Überblick im technischen Einkauf zu erhalten, wird zum einen das Bestellvolumen des letzten Monats betrachtet. Dabei werden die Daten so aufgegliedert, dass Informationen über die entstandenen Ersatzteilkosten, sowie über den Anteil der Fremdleistung – getrennt in Dienstleistungs- und Materialkosten – bereitgestellt werden. Eine Darstellung des Trend-Verlaufes scheint als sinnvoll, um die monatlichen Werte mit Vergangenheitswerten in Verbindung setzen zu können. Dabei müssen besondere Ereignisse – umfangreiche Revisionstätigkeiten, Ausfall von wichtigen Primäranlagen, usw. – welche für eventuell höhere Bestellvolumina verantwortlich waren, hervorgehoben werden.

Eine quartalsweise durchgeführte Analyse soll zeigen, wie hoch der prozentuelle Anteil der bestellten Ersatzteile und Dienstleistungen, welche mittels langfristig fixierten Verträgen bezogen wurden, ist. Dieser Anteil muss langfristig erhöht werden, da durch Mengenbündelung, Lieferantenreduktion und Preisverhandlung ein großes Einsparungspotential realisiert werden kann.

Zusätzliche Informationen bieten Auswertungen über die Top 20 Lieferanten bzw. die Top 20 Ersatzteile je nach Höhe des Umsatzes des letzten Halbjahres. Sie geben Aufschluss über Preisverhandlungen, Abschluss von langfristigen Lieferverträgen oder der Suche nach Alternativlieferanten und -produkten. Um Spitzenkennzahlen mit Detailauswertungen zu unterstützen, werden zusätzlich die Anzahl der Bestellungen sowie die Anzahl der abgearbeiteten Bestellungen je Sachbearbeiter bereitgestellt. Diese Auswertungen dienen dazu, um in weiterer Folge die Arbeitsbelastung zu messen und ermöglichen im nächsten Schritt eine interne Benchmarking-Möglichkeit zwischen den einzelnen Standorten.

Zwei weitere Kennzahlen sind die Anzahl bzw. der Anteil an Lieferanten (prozentual und absolut), mit welchen im laufenden Jahr bereits ein Jahresgespräch stattgefunden hat. Ziel ist es langfristig auf wenige Lieferanten zu setzen und Mengen über die gesamte Zur Mühlen Gruppe zu bündeln. Ebenso ist es wichtig, dass mit den Lieferanten Jahresgespräche durchgeführt werden. Dabei soll die Kunden-Lieferantenbeziehung gestärkt und damit die Zusammenarbeit langfristig verbessert werden. Zusätzlich ist dies eine Möglichkeit Druck auf den Lieferanten aufzubauen, da der Wegfall großer Einkaufsvolumina tendenziell zu Zugeständnissen hinsichtlich der Einkaufspreise bzw. Lieferkonditionen führt.

### **Leistung der Instandhaltung**

Die Leistung der Instandhaltung ist im Vergleich zur Produktion nur bedingt monetär zu erfassen, da eine der wichtigsten Leistungen der Instandhaltung die Aufrechterhaltung der Produktion und die Schaffung von neuem Abnutzungsvorrat der Produktionsanlagen darstellt. Trotzdem ist es notwendig, die erbrachte Leistung zu bewerten. Dazu wurden folgende Kennzahlen bzw. Auswertungen ausgewählt:

Spitzenkennzahlen:

- Auftragsanalyse
  - Anteil der geplanten Aufträge
  - Anteil der Instandsetzungsaufträge
  - Anteil der Störungsaufträge
  - Anteil der Inspektionen
- Leistungsgrad des Instandhaltungspersonals

Detaillkennzahlen:

- Anzahl der geplanten vs. erledigter Aufträge
- Arbeitszeit intern vs. Arbeitszeit extern (Outsourcing)
- Fällige Arbeitsaufträge (>5Tage)
- Durchschnittliche Arbeitsaufträge je Instandhaltungsmitarbeiter



Als erste Spitzenkennzahl bzw. Auswertung wird eine Auftragsanalyse durchgeführt. Dabei werden die Auftragszahlen nach der Auftragsart aufgespalten und grafisch dargestellt. Das Ziel besteht darin, ein betriebswirtschaftlich vorteilhaftes Verhältnis zwischen vorbeugender Instandhaltung bzw. Wartung, geplanter Instandsetzung und Störungsabarbeitung zu finden. Dieses Verhältnis kann nicht pauschal festgelegt werden, sondern muss im Rahmen von empirischen Untersuchungen einem möglichst vorteilhaften und zufriedenstellenden Wert angenähert werden. Abbildung 54 zeigt eine mögliche Darstellung der Auftragsanalyse.

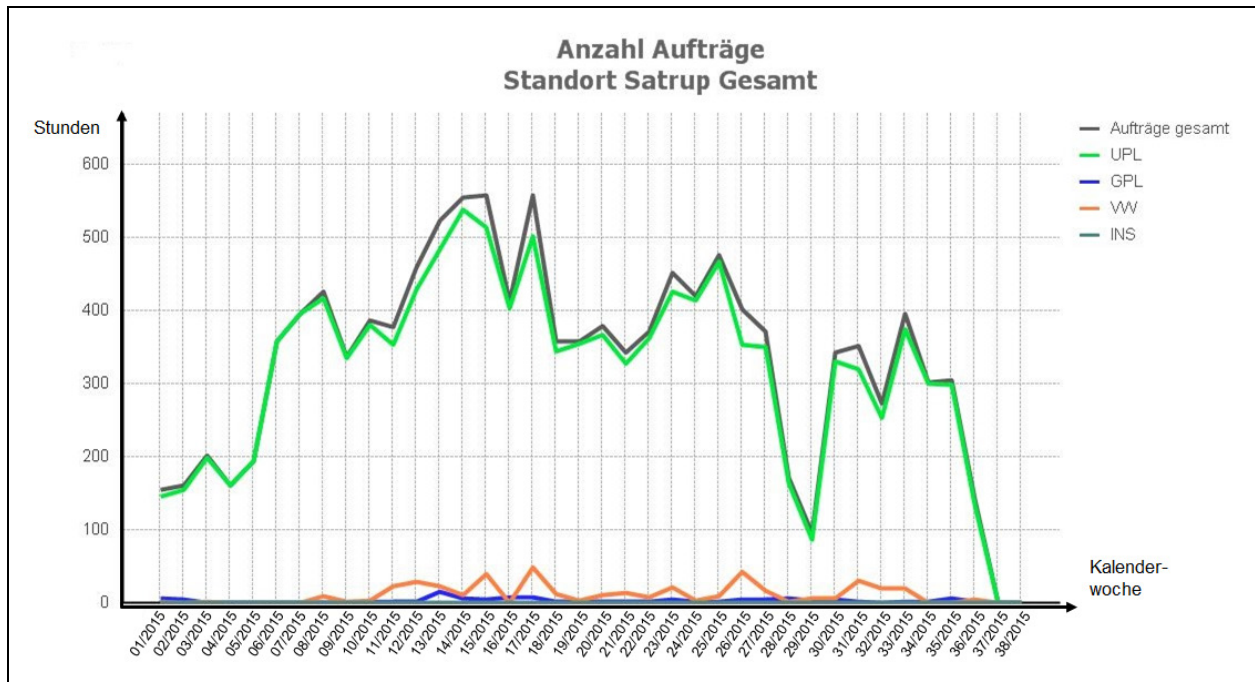


Abbildung 54: Auftragsanalyse<sup>177</sup>

Zu sehen ist die Auftragsentwicklung im Zeitverlauf für den jeweiligen Standort der Zur Mühlen Gruppe. Neben der Summe der Gesamtaufträge je Kalenderwoche, wird zwischen ungeplanten und geplanten Instandhaltungsaufträgen, sowie zwischen vorbeugender Wartung und Inspektionen unterschieden. Aufgrund dieser Auswertung kann diskutiert werden, welche Einflüsse das derzeitige Verhältnis zwischen präventiver und korrekativer Instandhaltung auf die betriebliche Situation – in den Bereichen der Anlagenwirtschaft, Finanz- und Kostensituation, usw. – mit sich bringt.

<sup>177</sup> Quelle: Eigene Darstellung

Neben der Auftragsanalyse, welche die erbrachte Leistung der Instandhaltung widerspiegelt, wird der Leistungsgrad des Instandhaltungspersonals gemessen. Es erfolgt eine Gegenüberstellung der erbrachten Stunden des Instandhaltungspersonals, welche zum Großteil durch die Verwendung der Handgeräte dokumentiert werden. Die Anwesenheitszeiten des Instandhaltungspersonals werden dabei durch die Zeitstempelkarten erfasst. Eine lückenlose Aufzeichnung zwischen Soll- und Ist-Zeiten ist nicht realistisch, da Wegzeiten zum Einsatz oder allgemeine Tätigkeiten in der Werkstätte nur schwer erfasst werden können. Dennoch liefert diese Aufstellung einen guten Eindruck über den Leistungsgrad und fungiert als Entscheidungshilfe hinsichtlich Personalplanung, Outsourcing, usw. Abbildung 55 stellt den Leistungsgrads des Instandhaltungspersonals dar.

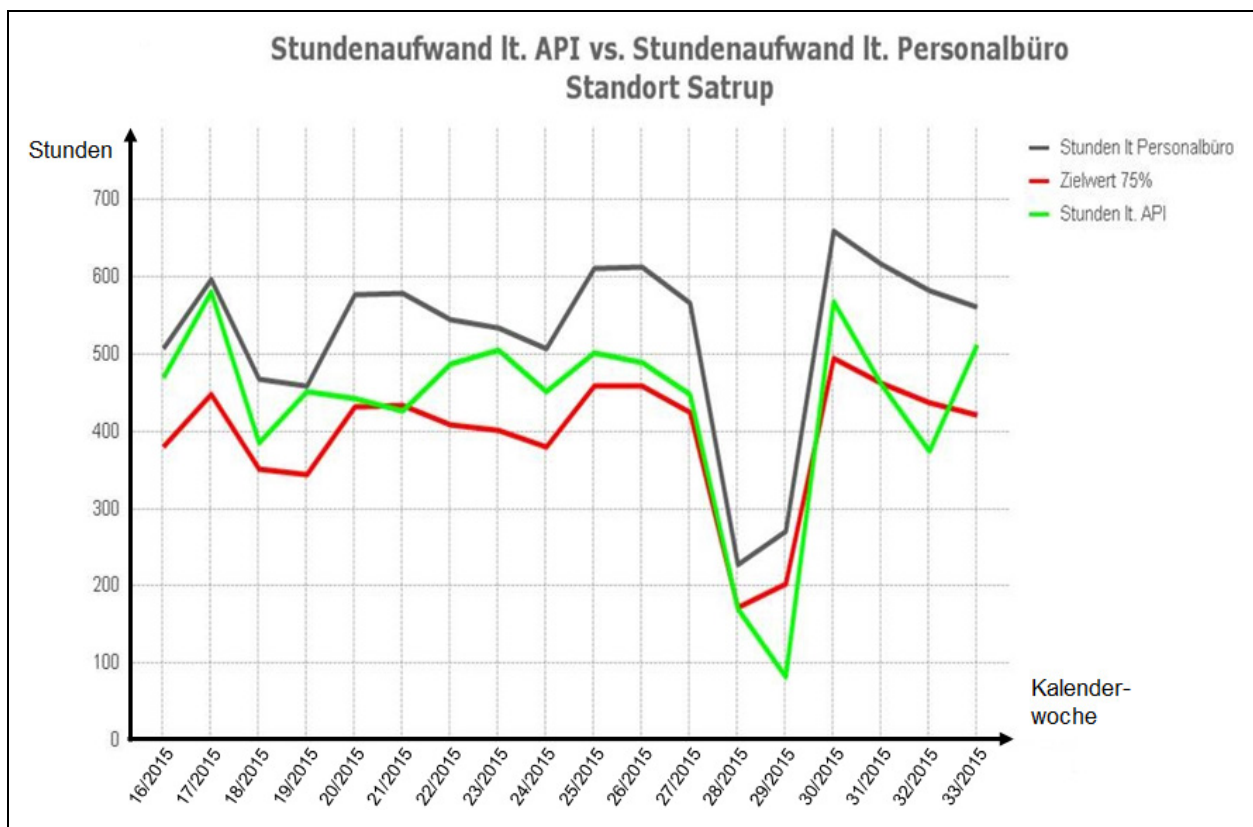


Abbildung 55: Leistungsgrad Instandhaltungspersonal<sup>178</sup>

Dargestellt werden die aufgrund des Zeiterfassungssystems bereitgestellten Anwesenheitszeiten abzüglich der gesetzlichen Pausenzeiten. Zusätzlich erfolgt eine Gegenüberstellung mit den via Handgerät erfassten Arbeitszeiten. Die Definition eines Zielwertes von 75 % dient zum Vergleich mit den aktuell erbrachten Stunden und liefert eine Einschätzung der aktuellen Leistung. Die personenbezogene Auswertung wurde durch eine Betriebsvereinbarung blockiert, daher können die Auswertungen ausschließlich auf Werksebene sowie auf Abteilungsebene je Werk erstellt werden.

<sup>178</sup> Quelle: Eigene Darstellung

Neben den bereits beschriebenen Auswertungen unterstützen weitere Detailkennzahlen die Leistungsmessung der Instandhaltung. Dazu wird ein Verhältnis zwischen geplanten und erledigten Arbeitsaufträgen gebildet und ebenfalls die Arbeitszeit des Eigenpersonals mit der Arbeitszeit des Fremdpersonals verglichen. Die bereitgestellten Informationen dienen als Entscheidungsgrundlage für Outsourcing- bzw. Restrukturierungsentscheidungen hinsichtlich der personellen Situation im Instandhaltungsbereich. Erstrebenswert ist eine möglichst hohe Einhaltung der Planvorgaben, da die anfallenden Kosten damit am besten planbar sind. Die Planvorgaben sollen jedoch erreichbar sein und können damit motivierend auf das Instandhaltungspersonal wirken. Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurde von einem Gesprächspartner berichtet, dass die Linienleistung durch die Installation eines Informationsbildschirmes gesteigert werden konnte. Dieser informiert die Produktionsmitarbeiter über die aktuellen Auftrags- und Anlagedaten der verknüpften Anlage und dient somit gleichzeitig als Informations- und Motivationstool. Angelehnt an diese Tatsache kann auch im Instandhaltungsbereich ein Informationsbildschirm installiert werden, welcher die aktuellen Arbeitsaufträge darstellt.

Weitere Auswertungen, welche die Leistung der Instandhaltung beschreiben, sind jene über alle Arbeitsaufträge, die eine Startverzögerung von mehr als 5 Tagen aufweisen. An dieser Stelle muss geprüft werden, weshalb diese Verzögerungen auftreten und welche Gegenmaßnahmen einzuleiten sind. Eine Ergänzung der Spitzenkennzahl bzw. Auswertung bezüglich des Leistungsgrades stellt die Kennzahl über die durchschnittlichen Arbeitsaufträge je Instandhalter dar. Dies schafft die Möglichkeit für Benchmarking innerhalb der Zur Mühlen Gruppe, womit erstmals ganze Standorte oder einzelne Instandhaltungsabteilungen miteinander verglichen werden können. In Kombination mit dem Leistungsgrad ermöglicht dies eine Analyse über den Anfall von erbrachter und verrechneter Arbeitszeit in Abhängigkeit der abgearbeiteten Arbeitsaufträge.

## Finanz- und Kostensituation

Der Bereich der Finanz- und Kostensituation ist ebenfalls von großer Bedeutung. Dies wurde auch durch die empirische Untersuchung bestätigt, da eine Vielzahl der Gesprächspartner dem Thema „Kosten“ eine hohe Priorität zuwies. Der Bereich der Finanz- und Kostensituation setzt sich daher aus folgenden Kennzahlen und Auswertungen zusammen und vervollständigt mit der fünften Säule das Controllingkonzept.

Spitzenkennzahlen:

- Instandhaltungskosten absolut
- Instandhaltungskosten spezifisch (€ je Ausbringungsmenge)
- Budgetabweichungsgrad

Detaillkennzahlen:

- Top 15 Kostenstellen nach Kostenanfall
- Materialkostenanteil
- Fremdleistungsanteil (getrennt nach Dienstleistungen und Materialien)
- Personalkostenanteil

Als eine von drei Spitzenkennzahlen werden die Instandhaltungskosten als absoluter Betrag dargestellt. Die Instandhaltungskosten wurden von allen Beteiligten sowohl für die operative, wie auch für die strategische Leitung als sehr wichtig erachtet. Dies betrifft die Kostensichtweise, als auch die Sichtweise für eine Leistungsmessung der Instandhaltung. Sowohl aus Kostensicht, wie auch für eine Leistungsmessung der Instandhaltung. Die Leistungsmessung erfolgt im vorliegenden Controllingkonzept jedoch nicht über die Instandhaltungskosten sondern über die bereits vorgestellten Auswertungen und Kennzahlen.

Zusätzlich werden die Instandhaltungskosten mit der ausgebrachten Menge ins Verhältnis gebracht, da bei größerer Ausbringung auch eine stärkere Belastung der Anlagen anfällt. Steigende Kosten bei rückläufiger Ausbringungsmenge müssen nicht sofort eine negative Bedeutung haben, da Wartungen oftmals in Zeiten geringerer Auslastung durchgeführt werden. Die ordentliche Analyse und Interpretation der Daten ist daher äußerst wichtig, um die Entwicklungen zu verstehen. Eine Betrachtung nach Produktionsbereichen muss auf Umsetzbarkeit geprüft werden. Dadurch wären Auswertungen mit möglichen Auswirkungen auf die Produktkalkulation möglich.

Als dritte Spitzenkennzahl wird der Budgetabweichungsgrad berechnet (siehe Formel 6). Dies ist ein klassischer Soll-Ist-Kosten-Vergleich, der eine stetige Verbesserung des Planungsgrades hinsichtlich der Instandhaltungskosten ermöglicht, wodurch im Vorfeld eine bessere Abschätzung der Instandhaltungskosten erfolgt. Ebenso kann durch eine hohe Übereinstimmung zwischen Soll- und Ist-Budget eine langfristige Budgetplanung mit hoher Genauigkeit abgegeben werden. Eine Trendansicht aller drei vorgestellten Spitzenkennzahlen ist zu empfehlen, damit langfristige Veränderungen erkannt und entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden können.

$$\text{Budgetabweichungsgrad} = \frac{\text{Budget (Ist)} - \text{Budget (Soll)}}{\text{Budget (Soll)}} * 100$$

**Formel 6: Berechnung Budgetabweichungsgrad**

Die Detailauswertungen bieten neben den Top 15 Kostenstellen gereiht nach Kostenentstehung auch den Materialkostenanteil. Dieser beschreibt das Verhältnis der Materialkosten an den gesamten Instandhaltungskosten (siehe Formel 7).

$$\text{Materialkostenanteil} = \frac{\text{Materialkosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$$

**Formel 7: Berechnung Materialkostenanteil**

Ebenso dargestellt wird der Fremdleistungsgrad (siehe Formel 8).

$$\text{Fremdleistungsgrad} = \frac{\text{Fremdleistungskosten}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$$

**Formel 8: Berechnung Fremdleistungsgrad**

Eine Detailaufstellung der Kosten getrennt nach Dienstleistungen und Material soll Aufschluss über die Zusammenstellung der Fremdleistungskosten geben. Dabei gibt es einen direkten Zusammenhang zum technischen Einkauf, da die Stundensätze der Dienstleister stets verglichen und nachverhandelt werden müssen. Ebenso muss ein Augenmerk auf die verbauten Ersatzteile gelegt werden, da oftmals Standard-Ersatzteile zu erheblich überbewerteten Preisen verbaut werden.

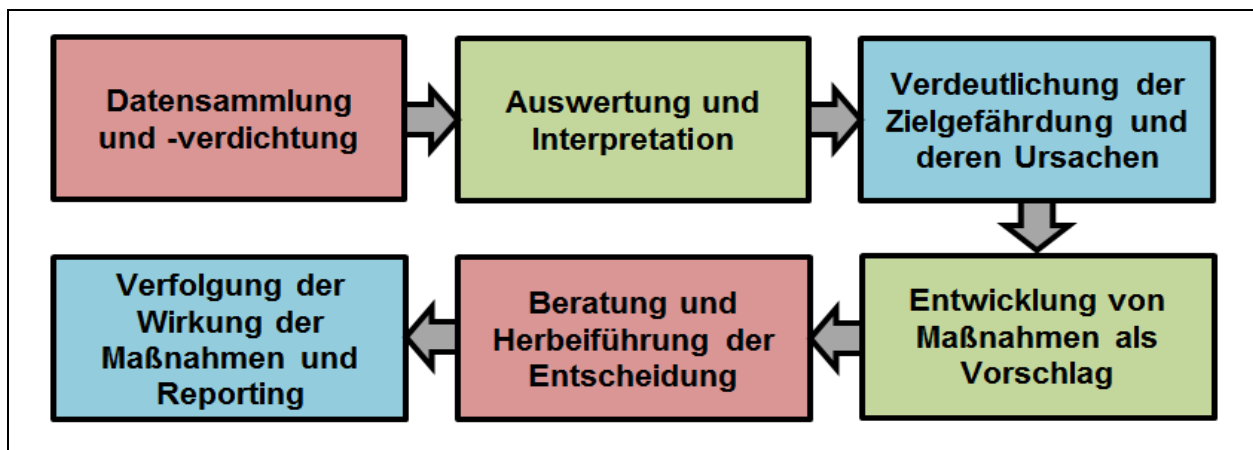
Neben dem Materialkostenanteil und dem Fremdleistungsgrad erfolgt eine Berechnung des Personalkostenanteils. Dieser stellt innerhalb der Instandhaltungskosten aller befragten Unternehmen einen der größten Kostentreiber dar und muss dementsprechend ausgewertet und gesteuert werden. Die Berechnung wird in Formel 9 dargestellt

$$\text{Personalkostenanteil} = \frac{\text{Gehaltskosten (Instandh.)} + \text{Lohnkosten (Instandh.)}}{\text{Gesamte Instandhaltungskosten}} * 100$$

**Formel 9: Berechnung Personalkostenanteil**

### 5.3.4 Individuelle Ableitung des Controlling-Prozesses

Um die Controlling-Aktivität nachhaltig in der Prozessstruktur der Zur Mühlen Gruppe zu verankern, ist gerade zu Beginn ein vordefinierter Leitfaden zum Prozessablauf sinnvoll. Dieser orientiert sich am vorgestellten Controlling-Prozess des strategischen Instandhaltungscontrollings, welcher in Kapitel 3.4.3 bereits vorgestellt wurde. Der Prozess wird allerdings auf die individuelle Situation der Zur Mühlen Gruppe angepasst und sieht folgende Prozessschritte vor (siehe Abbildung 56).

Abbildung 56: Angepasster Controlling-Prozess<sup>179</sup>

### Datensammlung und -verdichtung

Zu Beginn des Prozesses steht die Datensammlung und -verdichtung, welche die Basis für den gesamten Prozess bilden. Dabei werden Daten aus der Instandhaltungssoftware „API Pro“ extrahiert oder direkt mittels in der Software integrierten Reportingfunktionen bereitgestellt. Es ist zu beachten, dass die Datensammlung immer unter den gleichen Systemparametern erfolgt. Besonders kritisch zeigt sich diese Tatsache bei der Filterwahl, welche in „API Pro“ viele Möglichkeiten bereitstellt. Es scheint daher vernünftig, dass eine standardisierte Datenverdichtung geschaffen bzw. definiert wird. Ebenfalls denkbar wäre eine direkte Schnittstelle zwischen der Datenbank, welche von der Instandhaltungssoftware gespeist wird, und einem Business-Intelligence-Tool (BI-Tool), mit welchem die Visualisierung bzw. Auswertung erfolgen kann. Eine Alternative wäre die Softwarelösung „QlikView“. Dies ist seitens der Zur Mühlen Gruppe zu evaluieren, jedoch sicherlich sinnvoll, da diese Software auch in anderen Bereichen als Auswertungstool verwendet werden könnte.

### Auswertung und Interpretation

Im zweiten Prozessschritt soll anhand der gesammelten und verdichteten Daten mittels Excel-Dokumenten bzw. durch die Software bereitgestellten Auswertungen einer genauen Interpretation unterzogen werden, um letztendlich einen eigenen Standard zu entwickeln, welchem alle Auswertungen entsprechen. Dies kann die Skalierung, Formatierung, Interpretation, usw. betreffen. Eine Vereinfachung ist in diesem Prozessschritt ebenfalls vorstellbar, indem vordefinierte Dashboards in das BI-Tool implementiert werden, welche die Kennzahlen und Berichte sofort auswerten und zur Verfügung stellen.

### Verdeutlichung der Zielgefährdung und deren Ursachen

Damit geht der zweite Prozessschritt nahtlos in den nächsten über, in welchem auffällige Ergebnisse herausgearbeitet werden. Dies erfolgt durch die bereitgestellten Kennzahlen aus Kapitel 3.6, welche den Spitzenkennzahlen untergeordnet sind. Somit lassen sich die Ursachen für Soll-Abweichungen begründen. Alle Einflüsse und Ursachen müssen erkannt und entsprechend dokumentiert werden. Ursachen von positiven und negativen Entwicklungen müssen erkannt und analysiert werden.

<sup>179</sup> Quelle: Eigene Darstellung

---

### **Entwicklung von Maßnahmen als Vorschlag**

Abhängig von den Ergebnissen müssen Handlungsempfehlungen ausgearbeitet werden, um entsprechende Gegenmaßnahmen einzuleiten, oder besonders gute Ergebnisse weiter auszubauen. Das Ziel des strategischen Instandhaltungscontrollings besteht darin, gegenüber dem Mitbewerber langfristig einen Wettbewerbsvorteil aufzubauen. Um die Qualität der Maßnahmen möglichst hoch zu halten, wird eine monatliche Besprechung vorgeschlagen. Im Rahmen dieser Besprechung ist neben der Anwesenheit der Geschäftsleitung, der Betriebsleitung, der technischen Leitung und den Bereichsleitern der Instandhaltung des jeweiligen Standortes, die Anwesenheit eines Vertreters der verantwortlichen Controlling-Abteilung und der technischen Leitung der gesamten Zur Mühlen Gruppe erwünscht. Sollte es notwendig sein, können noch weitere Personen in die Runde aufgenommen werden. Zu Beginn des Meetings steht die allgemeine Vorstellung des aktuellen Berichtes durch den Leiter der Instandhaltung des Standortes bzw. durch seinen Stellvertreter. Dadurch werden alle Anwesenden auf den gleichen Wissensstand gebracht. In weiterer Folge werden alle Themengebiete besprochen und entsprechende Maßnahmen diskutiert.

### **Beratung und Herbeiführung der Entscheidung**

Im Zuge dieser monatlichen Besprechung müssen sowohl die Beratung als auch die Herbeiführung der Entscheidungen erfolgen. Die im Rahmen der Diskussion entstandenen Maßnahmen werden beschlossen, wobei es erfahrungsgemäß wichtig ist, dass alle Bedenken der Beteiligten angesprochen und wenn möglich geklärt sind. Ansonsten kann es zu Änderungswiderständen kommen, welche sich negativ auf die Entwicklung auswirken. Über die Entwicklung der eingeleiteten Maßnahmen soll eine Dokumentation erfolgen und deren Wirksamkeit geprüft werden.

### **Verfolgung der Wirkung der Maßnahmen und Reporting**

Somit ist in jeder Besprechung der Agendapunkt „Review der eingeleiteten Maßnahmen“ verpflichtend abzuhalten, um sicherzustellen, dass alle Beteiligten über den Status quo informiert sind. Zusätzlich kann die Wirksamkeit der eingeleiteten Maßnahmen evaluiert werden. Um gute und erprobte Prozesse nachhaltig als Standardprozess in allen Werken der Zur Mühlen Gruppe zu implementieren, wird ein Instandhaltungsworkshop empfohlen. In diesem quartalsweise ausgerichteten Workshop soll es ausschließlich um die Identifizierung von Best Practice Lösungen gehen. Dabei anwesend sind alle technischen Leiter der Standorte, sowie der technische Instandhaltungsleiter auf Konzernebene. Berichte verschiedener Verantwortlicher über die Erfahrungen im letzten Quartal bieten die Grundlage für eine Gruppendiskussion sowie für die Erarbeitung bzw. Entwicklung von Vorschlägen zur kontinuierlichen Verbesserung.

Im Bereich des Reportings können Methoden des Visuellen Managements angewandt werden, um auch das Instandhaltungspersonal von relevanten Entscheidungen bzw. Auswertungen und Kennzahlen in Kenntnis zu setzen. Dabei sollen gute Leistungen hervorgehoben werden, um dadurch alle zu verstärktem Einsatz und Engagement anzuregen.

### 5.3.5 Kennzahlenübersicht

Der Aufbau des Kennzahlenkonzepts wird in Abbildung 57 und Abbildung 58 zusammengefasst. Neben der Zuordnung zu den jeweiligen Bereichen wird auch die Erhebungsfrequenz der jeweiligen Kennzahlen und Auswertungen dargestellt. Um für eine Diskussion hinsichtlich Trendentwicklung einzelner Kennzahlen eine entsprechende Datenbasis bereitzustellen, sollen die Einzelwerte der letzten drei Monate bzw. der Mittelwert des letzten Quartals als Vergleichswerte zum aktuellen Wert in den Auswertungen angeführt werden. Dies bietet ebenfalls eine Grundlage für unternehmensinterne Benchmarks zwischen unterschiedlichen Standorten. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Controllingkonzeptes scheint vernünftig und sollte im Rahmen von halbjährlichen Workshops durchgeführt werden.

<b>Anlagenwirtschaft</b>	
<b>Spitzenkennzahlen und Auswertungen</b>	
Anlagenverfügbarkeit	monatlich
Systematische Schwachstellenanalyse	monatlich
Top 20 Anlagen gereiht nach Instandhaltungskosten	monatlich
Instandhaltungsintensität der Top 20 Anlagen	quartalsweise
<b>Detaillkennzahlen und Auswertungen</b>	
MTBF-Bericht	monatlich
OEE-Bericht	monatlich
Top 20 Anlagen gereiht nach Anzahl der Instandhaltungsaufträge	monatlich
Top 20 Anlagen gereiht nach Arbeitsstunden intern	monatlich
Top 20 Anlagen gereiht nach Höhe der Ersatzteilkosten	monatlich
Top 20 Anlagen gereiht nach Höhe der Dienstleistungskosten	monatlich
<b>Lagerwirtschaft</b>	
<b>Spitzenkennzahlen und Auswertungen</b>	
Lagerwert	monatlich
Lagerhaltungskosten	jährlich
Lagerumschlag	monatlich

Abbildung 57: Zusammenfassung des Controllingkonzeptes Teil 1<sup>180</sup>

<sup>180</sup> Quelle: Eigene Darstellung



Technischer Einkauf	
<b>Spitzenkennzahlen und Auswertungen</b>	
Bestellvolumen (Ersatzteilkosten, Fremdleistungskosten)	monatlich
Anteil an Bestellungen via langfristiger Verträge (z.B. Rahmenverträge)	monatlich
<b>Detaillkennzahlen und Auswertungen</b>	
Top 20 Lieferanten nach Umsatz	quartalsweise
Top 20 Ersatzteile nach Umsatz	quartalsweise
Anzahl der Bestellungen	monatlich
Anzahl der Bestellungen je Sachbearbeiter	monatlich
Anzahl der Lieferanten	monatlich
Anteil an Lieferanten mit bereits durchgeführtem Jahresgespräch	monatlich
Leistung der Instandhaltung	
<b>Spitzenkennzahlen und Auswertungen</b>	
Auftragsanalyse	monatlich
Leistungsgrad Eigenpersonal	monatlich
<b>Detaillkennzahlen und Auswertungen</b>	
Anzahl geplanter vs. erledigter Aufträge	monatlich
Arbeitszeit intern vs. Arbeitszeit extern	monatlich
Arbeitsaufträge mit überschrittener Fälligkeit > 5 Tagen	monatlich
Durchschnittliche Anzahl der Arbeitsaufträge je Techniker	monatlich
Finanz- und Kostensituation	
<b>Spitzenkennzahlen und Auswertungen</b>	
Instandhaltungskosten absolut	monatlich
Instandhaltungskosten spezifisch (€ je Ausbringungsmenge)	monatlich
Budgetabweichungsgrad	monatlich
<b>Detaillkennzahlen und Auswertungen</b>	
Top 15 Kostenstellen nach Kostenanfall	monatlich
Materialkostenanteil	monatlich
Fremdleistungsanteil (getrennt nach Dienstleistung und Material)	monatlich
Personalkostenanteil	monatlich

Abbildung 58: Zusammenfassung des Controllingkonzeptes Teil 2<sup>181</sup><sup>181</sup> Quelle: Eigene Darstellung

## 5.4 Konzept zur Implementierung des Instandhaltungscontrollings im Unternehmen

Die Anforderungen an Unternehmen im betrieblichen Alltag bleiben nicht immer konstant – sondern im Gegenteil – Märkte verändern sich, Technologien entwickeln sich weiter und auch die Bedürfnisse der Mitarbeiter unterliegen Veränderungstendenzen. Bessere Chancen auf wirtschaftlichen, sozialen und ökologischen Erfolg haben jene Unternehmen, die rasch auf neue Herausforderungen reagieren. Diesen Veränderungsprozess beschreibt die Literatur unter dem Begriff des Changemanagements. Dieser reicht von der Veränderungen von Fähigkeiten und Verhaltensmustern über die strategische Neuausrichtung bis hin zur Durchführung von Maßnahmenkatalogen. Es ist also ein Veränderungsprozess der sich auf unterschiedlichen Ebenen (unternehmerische und persönliche Ebene) von der Planung, über die Realisierung bis hin zur Prozessstabilisierung erstreckt.<sup>182</sup>

Changemanagement ist eine, für alle Unternehmensbereiche relevante Thematik und daher auch für Projekte bzw. Veränderungen im Instandhaltungsmanagement hoch interessant. Es ist daher notwendig, Kenntnisse über den Veränderungsprozess, welchen die Organisation bis zur vollständigen Integration der neuen Technologie im Geschäftsalltag durchläuft, aufzubauen. Das folgende Kapitel soll diesbezüglich einen Überblick über die Phasen, Problemstellungen und Herausforderungen sowie Grundsätze bei Implementierungsprojekten geben.

### 5.4.1 Phasen des Changemanagement-Prozesses

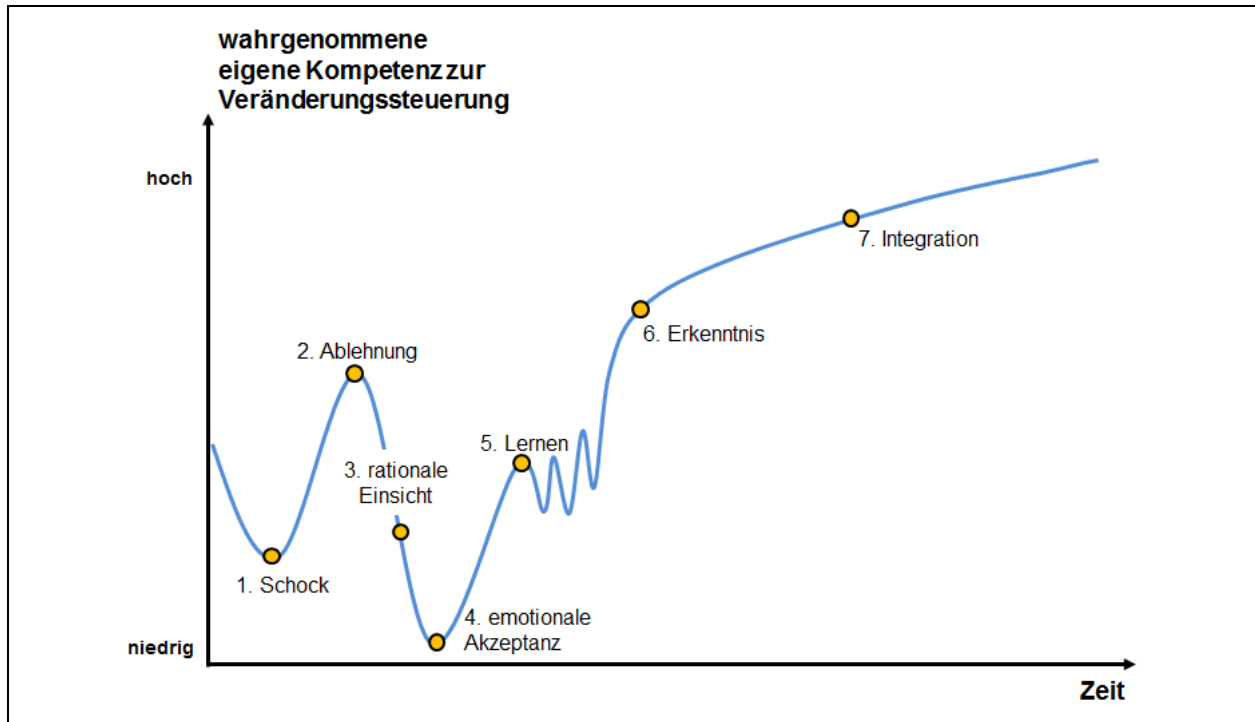
Zum Vorgehen bei Changemanagement-Projekten gibt es bereits viele Ansätze. Einige davon gehen auf den Sozialpsychologen Kurt Lewin (1890–1947) zurück, welche laut Literatur bis heute Gültigkeit besitzen. Eine Vorgehensweise für betriebliche Veränderungen stellt der Ansatz des Generic Managements dar. Dieser beschreibt das Vorgehen in vier Stufen. Zu Beginn steht eine Phase der Sensibilisierung, in welcher Beteiligte betroffen gemacht werden. Das Verständnis für das Problem und die Einsicht, dass die Veränderung ein notwendiger Schritt ist, hat oberste Priorität. Diese Phase kann mit der „Unfreezing“-Phase, wie es bereits LEWIN definierte, verglichen werden. Die Stufe 2 steht für Aktivierung. Ziel ist es, dass Betroffene zu Beteiligten gemacht werden. Wichtig ist die ausreichende Einbeziehung der Betroffenen, damit der Wille und die Bereitschaft zur Veränderung aufgebracht werden. Diese Phase ist vergleichbar mit einer „Moving“-Phase. In Phase 3 wird eine Evaluierung durchgeführt. Diese erfolgt durch die Beteiligten selbst, welche in diesem Zug zu Verantwortlichen gemacht werden. Die Identifizierung mit der Veränderung wird gesteigert und die Bereitschaft zum Wandel weiter verstärkt. Auch die Evaluierungs-Stufe wird der „Moving“-Phase zugeordnet. Als vierte Phase wird der Wandel stabilisiert, indem die Veränderung geprüft und, wenn diese entsprechend zufriedenstellend ist, zum neuen Standard erklärt wird. Es gilt, dass eine Veränderung nur dann positiv ist, wenn diese als neuer Standard anerkannt und erhalten wird.<sup>183</sup>

---

<sup>182</sup> Vgl. Kostka, C.; Mönch, A. (2009), S. 9ff.

<sup>183</sup> Vgl. Schneeberger, T. (2013)

In mehreren Weiterentwicklungen wurde der Changemanagement-Prozess in weitere Phasen-Modelle aufgebrochen und verfeinert. Im Zuge dieser Arbeit wird ein übergreifendes 7-Phasen-Modell als Standard angenommen (siehe Abbildung 59). Das Modell beschreibt die wahrgenommene, eigene Kompetenz von Mitarbeitern im Verlauf des Veränderungsprozesses. Diese Phasen werden in der Literatur wie folgt beschrieben:<sup>184</sup>



**Abbildung 59: Verlauf von Veränderungsprozessen<sup>185</sup>**

- Phase 1 – Schock: Zu Beginn erfolgt eine Konfrontation mit einer neuen Ausgangssituation, welche beispielsweise schlechte Geschäftsergebnisse sein könnten. Die Wahrnehmung der eigenen Kompetenz sinkt.
- Phase 2 – Ablehnung: Nach der Schock-Phase steigt die wahrgenommene Kompetenz wieder, da die neuen Bedingungen nicht als Grund zur Veränderung der eigenen Verhaltensmuster bzw. Handlungen angesehen werden.
- Phase 3 – Rationale Einsicht: Hier wird die Notwendigkeit zur Veränderung erkannt, der Wille zur Verhaltensänderung ist jedoch nicht vorhanden.
- Phase 4 – Emotionale Akzeptanz: Die Phase 4 stellt die Wende im Veränderungsprozess dar. Die wahrgenommene eigene Kompetenz ist am absoluten Tiefpunkt angekommen, jedoch können hier durch Mobilisierung der Mitarbeiter ungenutzte Potentiale gehoben werden. Gelingt es an dieser Stelle jedoch nicht, die Mitarbeiter abzuholen und den Veränderungsprozess fortzuführen, kann dieser hier bedeutend verlangsamt werden.
- Phase 5 – Lernen: Die Bereitschaft zur Veränderung durch die emotionale Akzeptanz versetzt die Organisation bzw. die Mitarbeiter in einen Lernprozess. In dieser Phase schwankt die Wahrnehmung hinsichtlich der eigenen Kompetenz

<sup>184</sup> Vgl. Kostka, C.; Mönch, A. (2009), S. 14

<sup>185</sup> Quelle: Kostka, C.; Mönch, A. (2009), S. 13 (leicht modifiziert)

bei den Mitarbeitern. Es ist jedoch ein sukzessiver Anstieg der wahrgenommenen Kompetenz zu erkennen.

- Phase 6 – Erkenntnis: Die Lern-Phase schafft Erfahrungen und befähigt den Mitarbeiter, seine wahrgenommene Kompetenz erstmals über das Niveau, welches vor der Veränderung empfunden wurde, zu heben.
- Phase 7 – Integration: Am Ende des Veränderungsprozesses steht die Integration der neuen Verhaltensweisen innerhalb der Mitarbeiter. Diese werden nun als selbstverständlich betrachtet und umgesetzt.

Innerhalb des Veränderungsprozesses verhalten sich nicht alle Mitarbeiter gleich. Die persönlichen Einflüsse, Interessen, Bestrebungen und kulturelle Erfahrungen prägen die Einstellung und Haltung gegenüber der Veränderung. In der Literatur finden sich Untersuchungen über die Einstellung der Mitarbeiter zum Change-Prozess. Dabei wird zwischen „Veränderungsbefürwortern“, „Veränderungsneutralen“ und „Veränderungsgegnern“ im Verhältnis 20–50–30 gesprochen. Diese Zahlen schwanken von Untersuchung zu Untersuchung und sollen für diese Arbeit nur aussagen, dass im Veränderungsprozess nicht alle Mitarbeiter gleich behandelt bzw. betreut werden dürfen.<sup>186</sup>

#### **5.4.2 Problemstellungen, Herausforderungen, Erfolgsfaktoren**

Die Literatur gibt Aufschluss über die typischen Probleme und Herausforderungen im Zuge von Changemanagement-Projekten, arbeitet jedoch auch die Erfolgsfaktoren heraus, welche zu einem positiven Projektabschluss führen können. Nachfolgend wird eine Zusammenfassung der, in der Literatur zu findenden Probleme und Herausforderungen sowie auch Erfolgsfaktoren vorgestellt:<sup>187, 188, 189</sup>

##### **Probleme und Herausforderungen bei Veränderungsprozessen**

- Fehlen sichtbarer Krisen und Problemverständnis
- Unscharfe, oder keine Visionen
- Niedrige Leistungsstandards
- Notwendige Dringlichkeit der Veränderung wird nicht ausreichend kommuniziert
- Fehlende Führungskoalition
- Fehlende Kommunikation während des Veränderungsprozesses
- Zu kurzer Zeithorizont
- Keine Beteiligung der Betroffenen
- Nur Analysen ohne Umsetzungsfokus
- Verfrühte Erklärung des Prozessendes

##### **Erfolgsfaktoren bei Veränderungsprozessen**

- Skizzieren und kommunizieren einer klaren, verständlichen und überzeugenden Vision

<sup>186</sup> Vgl. Cacaci, A. (2006), S. 95

<sup>187</sup> Vgl. Kostka, C.; Mönch, A. (2009), S. 18ff.

<sup>188</sup> Vgl. Bergmann, R.; Garrecht, M. (2008), S. 201

<sup>189</sup> Vgl. Cacaci, A. (2006), S. 120ff.

- Konkrete Zielvorgaben
- Breite Mitarbeiterintegration und -beteiligung
- Einleitung eines Kulturwandels
- Schirmherrschaft des Top-Managements
- Flexibilität der Anpassungsfähigkeit fördern
- Kritikfähigkeit und Lernbereitschaft unterstützen
- Offene Kommunikation
- Kompetentes Veränderungsteam zusammenstellen
- Verankerung der Veränderungen in der Unternehmenskultur

### 5.4.3 Implementierungsgrundsätze von Controllingprojekten

Im Zuge der Ausführungen zum Thema Veränderungsprozess erfolgte die Erarbeitung wesentlicher Erfolgsfaktoren bzw. Herausforderungen bei Veränderungsprozessen. Der weitere Verlauf des Kapitels thematisiert konkrete Implementierungsgrundsätze für Controllingprojekte. Dadurch soll ein Verständnis geschaffen werden, welche allgemein gültigen Grundsätze hinsichtlich Implementierung anwendbar sind und welche speziell auf das Thema bezogen anzuwenden sind.

Bevor jedoch weitere Ausführungen folgen, wird der Begriff der Implementierung, wie er in diesem Kapitel verstanden wird, definiert. Grund dafür sind die unterschiedlichen Ansichten, was unter dem Begriff der Implementierung zu verstehen ist. An dieser Stelle möchte der Autor auf die Ausführungen von Parvis-Trevisany in ihrer Arbeit zum Thema „Implementierung von Controllinginstrumenten“ hinweisen.<sup>190</sup> Für die vorliegende Arbeit wird Implementierung als die reale Einbindung von neuen Prozessen und Technologien in das Unternehmen verstanden. Das umfasst beispielsweise die Installation von Programmen, Anpassungen an die bestehenden Prozesse und Systeme, Schulung und Motivation von Mitarbeitern, sowie nachhaltige Integration und Anwendung des Systems.

Für die Implementierung von Controllinginstrumenten wurde im Jahre 2006 eine umfangreiche Arbeit durchgeführt, woraus wesentliche Implementierungsgrundsätze hervorgehen. Diese werden in weiter Folge dargestellt:<sup>191</sup>

- Einrichtung adäquater Schulungstools (1)
- Qualifizierter Implementierungsträger (2)
- Einbindung von Personen mit entsprechender Machtposition in den Implementierungsprozess (3)
- Priorisierung des Projekts auf Ebene des Top-Managements (4)
- Zielgruppenadäquate Information und Kommunikation (5)
- Einbindung von betroffenen Mitarbeitern (6)

Mögliche Fähigkeitsdifferenzen sind durch die Einrichtung von adäquaten Schulungstools zu minimieren (1). Der Implementierungsträger stellt einen wichtigen Treiber des

<sup>190</sup> Vgl. Parvis-Trevisany, N. (2006), S. 27ff.

<sup>191</sup> Vgl. Parvis-Trevisany, N. (2006), S. 222ff.

---

Implementierungsprojekts dar, weshalb seine Eignung einen besonders hohen Stellenwert einnimmt. Es ist darauf zu achten, dass eventuelle Schwächen, wie Machtgrundlage, Durchsetzungsfähigkeit, Teamfähigkeit, Motivationsfähigkeit, usw., entweder durch personelle Veränderungen umgangen, oder diesen durch Qualifizierungsmaßnahmen entgegengewirkt wird. Ebenso sind seine fachlichen, methodischen und unternehmensspezifischen Kenntnisse wesentlich (2). Weitere Einbindung von Implementierungsträgern bzw. Personen mit formaler Macht, Belohnungs- oder Sanktionsmacht steigert die Bedeutung des Projektes (3). Die Priorisierung des Implementierungsprojektes durch eine Instanz wie dem Top-Management vermeidet konkurrierende Aktivitäten (4). Zielgruppenadäquate Information und Kommunikation verbessert die Einbeziehung der Mitarbeiter und das Verständnis für die Notwendigkeit gezielter Maßnahmen. Durch zielgerichtete Information der Mitarbeiter wird ein veränderungsfreundliches Klima geschaffen (5). Die Einbindung von betroffenen Mitarbeitern ist ein wichtiger Faktor, um den Veränderungsprozess voranzutreiben und Verständnis für getroffene Handlungen zu erreichen (6).<sup>192</sup>

Ausgehend von den in der Literatur beschriebenen Implementierungsgrundsätzen bzw. Erfolgsfaktoren für Controllingprojekte lassen sich einige allgemein gültige Implementierungsgrundsätze hervorheben. Wichtig erscheint die umfangreiche Kommunikation und Information zum bzw. über das Projekt. Dadurch wird eine klare Vision gezeichnet und die Dringlichkeit der Veränderung verdeutlicht. In weiterer Folge ist die Zusammenstellung des Projektteams ein wichtiger Faktor. Die Einbeziehung von Personen mit ausreichender Machtposition, Durchsetzungsfähigkeit, Team- und Motivationsfähigkeit sind für einen erfolgreichen Projektverlauf förderlich. Ein letzter wichtiger Grundsatz stellt die Einrichtung eines Schulungstools, welches nach Möglichkeit modular aufgebaut sein soll, dar, da das Erlernen in kleineren Schritten für die Mitarbeiter einfacher zu bewerkstelligen ist.

---

<sup>192</sup> Vgl. Parvis-Trevisany, N. (2006), S. 222ff.

#### 5.4.4 Vorgehensweise zur Implementierung des Controllingkonzeptes

Das im Zuge dieser Arbeit für die Zur Mühlen Gruppe erarbeitete Controllingkonzept muss in weiterer Folge in die Organisation implementiert werden. Dazu wird im Folgenden eine Vorgehensweise vorgestellt, welche bei der Umsetzung als Leitfaden dienen kann. Dieser stützt sich auf die Literatur sowie praktische Erfahrungen des Autors, wobei die individuellen Rahmenbedingungen der Organisation berücksichtigt werden.

Anhand der in Abbildung 60 dargestellten Vorgehensweise soll die Implementierung des Controllingkonzeptes in die Organisation erfolgen.

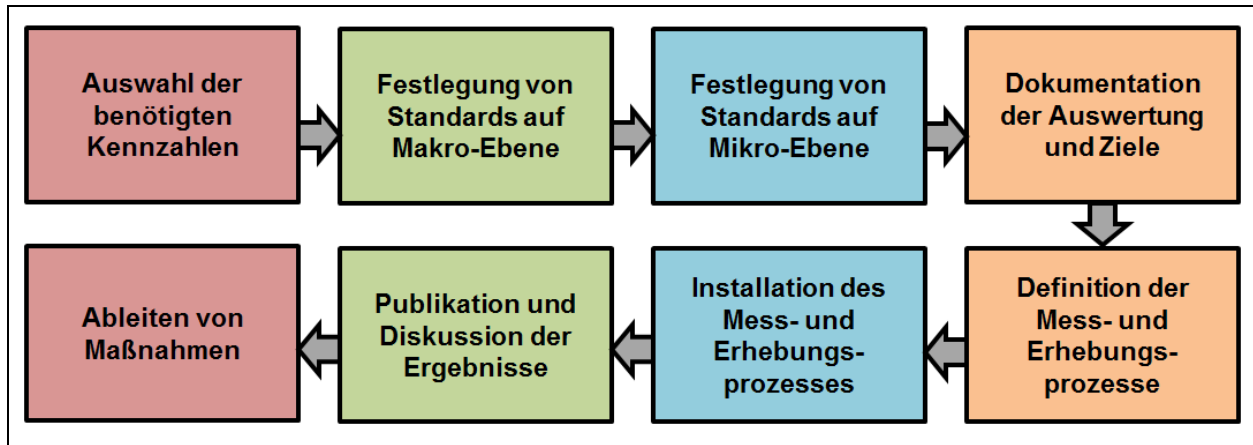


Abbildung 60: Vorgehensweise zur Implementierung des Controllingkonzeptes<sup>193</sup>

Die Vorgehensweise wird in 8 Stufen unterteilt:

1. Auswahl der benötigten Kennzahlen und Berichte
2. Festlegung von Standards auf Makro-Ebene
3. Festlegung von Standards auf Mikro-Ebene
4. Dokumentation der Auswertung und Ziele
5. Definition der Mess- und Erhebungsprozesse
6. Installation des Mess- und Erhebungsprozesses im Tagesgeschäft
7. Publikation und Diskussion der Ergebnisse
8. Ableiten von Maßnahmen

Der Implementierungsvorgang beginnt bei der Definition und Festlegung der gewünschten Kennzahlen und Berichte. Dieser Schritt wurde im Rahmen der Konzepterarbeitung in Kapitel 5 bereits durchgeführt. Dabei wurde auf die vorherrschende Situation in Bezug auf das Instandhaltungscontrolling Rücksicht genommen. Wesentlich erscheint, dass die gewählten Kennzahlen und Berichte auf die Ziele abgestimmt sind. Übertrieben komplizierte bzw. verknüpfte Kennzahlen verlangen dem späteren Anwender speziell zu Beginn des neugestalteten Controllingprozesses viel ab und können dazu führen, dass die regelmäßige Anwendung bzw. die Auswertungsqualität darunter leidet. Zu berücksichtigen ist die Einbindung von qualifizierten Implementierungsträgern, sowie der betroffenen Mitarbeitern. Die Implementierungsträger müssen gegen den vorherrschenden Änderungswiderstand vorgehen. Dies erfolgt durch anfängliche Sensibilisierung der Beteiligten, wodurch Verständnis bei den

<sup>193</sup> Quelle: Campbell, J. et al (2011), S. 82 (leicht modifiziert)

Beteiligten geschaffen wird. Zusätzlich müssen die Betroffenen aktiviert und damit zu Beteiligten gemacht werden. Bei der Umsetzungsplanung ist auf die Wahl eines adäquaten Zeithorizonts zu achten.

In Schritt 2 erfolgt die Definition der Standards hinsichtlich der Sollwerte und Ziele für die ausgewählten Kennzahlen und Berichte. Es ist darauf zu achten, dass diese an die aktuelle bzw. zukünftige Unternehmenssituation angepasst werden. Wesentlich dabei ist die Erreichbarkeit der gesetzten Ziele in einem angemessenen Zeitraum. Die Definition der Sollwerte und Ziele kann durch Betrachtung von Vergangenheitswerten oder durch gesammelte Erfahrungswerte durchgeführt werden. Kennzahlen haben jedoch nicht nur einen informativen Charakter, sondern können auch als Motivator dienen, indem die Erreichung von Soll- bzw. Zielwerten mit gewisser Anstrengung verbunden ist.

Im Anschluss soll im Schritt 3 versucht werden, dass die auf Makro-Ebene festgelegten Kennzahlen und Berichte durch Detailmessungen auf Mikro-Ebene unterstützt werden. Dabei liegt der Fokus auf kritischen Bereichen. Es sind Auswertungen zu wählen, welche zusätzliche Informationen aufbereiten. Der Erhebungsaufwand für diese Auswertungen und Berichte soll aber nicht ins Unermessliche steigen. Daher ist der intelligente Einsatz von neuen Technologien – Condition Monitoring Systemen, Cyber-physischen Systemen, usw. – auf Anwendbarkeit zu prüfen.

Schritt 4 beschreibt die Dokumentation der Datenerhebung und -messung. Zusätzlich wird die Interpretation aller Kennzahlen und Trends durchgeführt. Dabei werden die aktuellen Messergebnisse erfasst und mit einem Zielwert verglichen. Bei vielen Kennzahlen und Auswertungen bietet sich die Darstellung eines Trend-Verlaufs an, da damit die Aussagekraft deutlich gesteigert werden kann. Neben der Darstellung ist eine Interpretation der erhobenen Werte zu empfehlen, dies fördert das allgemeine Verständnis und ermöglicht bereichsfremden bzw. außenstehenden Personen die Entwicklung richtig zu erfassen.

Schritt 5 behandelt die Definition des Mess- und Erhebungsprozesses. Auch hier empfiehlt sich die Schaffung eines Standards, damit die Datenbeschaffung stets unter gleichen Parametern erfolgt. Auf diese Weise erfolgt die Sicherstellung der Datenkonsistenz. Dieser Standard legt fest, wann welche Daten abgefragt werden. Er gibt ebenfalls den Ablauf der Datenerhebung vor. Möglich ist auch die Definition von Grenzwerten, wodurch starke Abweichungen automatisch hervorgehoben werden, was zur Sicherung der Datenqualität beiträgt. Es wird empfohlen den Mess- und Erhebungsprozess in die Verantwortung einer einzelnen Abteilung zuzuschreiben. Als mögliche Option sollte dies im Produktionscontrolling angesiedelt werden. Der Vorteil ist, dass die Mitarbeiter bereits Erfahrung haben und die Datenqualität der erhobenen Daten schnell auf Plausibilität abschätzen können. Dies ist erforderlich, da Messergebnisse – speziell zu Beginn – nicht immer einwandfreie Zahlen liefern, sondern aufgrund unterschiedlicher Gründe Verzerrungen bzw. Verschiebungen aufweisen können.



In Schritt 6 wird der Mess- und Erhebungsprozess im Tagesgeschäft verankert. Dieser Punkt ist besonders wichtig, da viele Controllingssysteme versagen, weil der Prozess nicht korrekt in der Organisation verankert wurde. Die Verantwortlichen des Implementierungsprojektes müssen daher darauf achten, dass alle Betroffenen die Notwendigkeit erkannt und das notwendige Problemverständnis entwickelt haben. Sollte dies nicht der Fall sein, muss durch offene Kommunikation an der Mitarbeiterintegration und -beteiligung gearbeitet werden.

Im Anschluss erfolgt der Schritt 7, in welchem die Ergebnisse veröffentlicht werden. Dabei ist selbstverständlich darauf zu achten, dass die Berichte die richtigen Adressaten haben. Je nach Verdichtungsstufe können die Ergebnisse auch im Rahmen eines Visuell Management Ansatzes an neuralgischen Punkten im Unternehmen veröffentlicht werden. Dies könnte beispielsweise in der Kantine oder in der Werkstätte erfolgen. Dabei sollen sich die Mitarbeiter mit der Leistung identifizieren und daraus Motivation schöpfen, die erbrachte Leistung weiter zu steigern. Sinnvoll erscheint ebenfalls ein regelmäßig abgehaltenes Meeting, in welchem die Ergebnisse zur Diskussion gestellt werden. Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurde festgestellt, dass der Großteil der Unternehmen die Besprechungen bzgl. Instandhaltungscontrolling monatlich durchführen. Dies hat sich in der Praxis bewährt und erscheint auch für die Zur Mühlen Gruppe als angemessen. Neben der Diskussion der Ergebnisse soll die Agenda ebenfalls Möglichkeiten zur Ideenfindung bieten, um einen Verbesserungsprozess anzustoßen.

Abgeschlossen wird der Implementierungsprozess mit Schritt acht, wobei die nachhaltige Entwicklung im Vordergrund steht. Dabei sollen Maßnahmen abgeleitet, Meilensteine gesetzt und die Wirkung eingeleiteter Maßnahmen analysiert werden. Es muss klar ersichtlich sein, welche Aufgaben und Maßnahmen erforderlich sind, wer diese durchführt und welche Ressourcen dafür eingesetzt bzw. freigegeben werden müssen. Die Ergebnisse des Controllingprozesses bilden die Basis für eine Evaluierung der Makro- und Mikrostandards, welche beispielsweise jährlich durchgeführt wird. Dabei erfolgt die Neufestlegung von Soll- und Zielwerten.

Der Prozess der Leistungsmessung bzw. Instandhaltungscontrollings darf nicht als notwendiges Übel betrachtet werden. Er ist ein starkes Tool, um das Instandhaltungsmanagement nachhaltig zu führen und bietet die Grundlage für kontinuierliche Verbesserung und Weiterentwicklung. Diese strategische Ausrichtung schafft Kostenvorteile gegenüber den Mitbewerbern und birgt damit großes Potential.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Die zunehmende Bedeutung der Instandhaltung in kapital- und produktionsintensiven Unternehmen ist deutlich erkennbar und wird laut einer BMBF-Untersuchung bestätigt. Diese beschreibt den Anstieg der direkten Instandhaltungskosten zwischen 1970 und 2004 von ca. 200 Mrd. Euro auf ca. 1500 Mrd. Euro, wobei der Anteil der indirekten Instandhaltungskosten auf ca. das 5-fache der direkten Instandhaltungskosten geschätzt wird. Die Tendenz wird auch durch die Literatur bestätigt und so ist es für zukunftsorientierte Industrieunternehmen unumgänglich, sich mit dem Thema Instandhaltungsmanagement in allen Facetten auseinanderzusetzen.

Ein wichtiger Teil des angesprochenen Instandhaltungsmanagements sind entsprechende Steuerungs- und Führungsmechanismen, mit welchen die Instandhaltungstätigkeiten nachhaltig geleitet werden. Diese Mechanismen stellt mitunter das Instandhaltungscontrolling, welches durch seine Analyse-, Steuerungs-, Planungs-, Kontrollfunktion auf die Instandhaltungstätigkeit einwirkt, zur Verfügung. Dabei muss zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling differenziert werden. Beschäftigt sich ersteres mit der Abwicklung des Tagesgeschäfts, so stellt das strategische Instandhaltungscontrolling Informationen zur Verfügung, um langfristige und strategische – wobei strategisch hier als wettbewerbsvorteilschaffend verstanden wird – Maßnahmen bzw. Entscheidungen abzuleiten. Kennzahlen und Kennzahlensysteme liefern Informationen zu laufenden Prozessen, aber auch dem Ressourcenverbrauch. Mit Hilfe von Kennzahlen lässt sich schnell ein Bild der betrieblichen Situation erlangen. Beim Einsatz der Kennzahlen ist darauf zu achten, dass Kennzahlen hinsichtlich ihrer Betrachtungsweise in „Lagging“ (Effektivitätskennzahlen) und „Leading“ KPI's (Effizienzkenzahlen) getrennt werden können. Während „Lagging“ KPI's sich eher auf die Ergebnisse konzentrieren und damit schlussendlich nur Vergangenheitswerte repräsentieren, stellen „Leading“ KPI's Informationen zur Prozessqualität zur Verfügung. Entsprechen die Ergebnisse der „Lagging“ KPI's nicht der Soll-Vorgabe, oder werden Grenzwerte überschritten, müssen die dazugehörigen „Leading“ KPI's betrachtet und wenn möglich verändert werden, da diese – wie der Name indirekt schon sagt – die Ergebnisse steuern.

In der betrieblichen Praxis ist das Thema Instandhaltungscontrolling nur zum Teil angekommen. Dies konnte erhoben werden, da im Rahmen der empirischen Untersuchung nur ca. 50 % der kontaktierten Unternehmen entsprechende Controllingmechanismen installiert haben. Dabei konnte festgestellt werden, dass speziell kleine und mittlere Unternehmen hinsichtlich des Instandhaltungscontrollings noch weniger Know-how vorweisen können, als Großunternehmen. Die in der Theorie beschriebenen Instandhaltungskosten zwischen 2 – 6 % des Umsatzes konnten bei allen Befragten – die sich nicht auf eine Verschwiegenheitsklausel berufen haben – bestätigt werden. Ebenso wurde klar, dass die Bedeutung des Instandhaltungscontrollings in Zukunft erheblichen steigen wird. Dies liegt vor allem daran, dass durch effizientes und effektives Instandhaltungsmanagement die Anlagenverfügbarkeit weiter gesteigert und gleichzeitig die Abwicklung der Instandhaltungstätigkeit kostengünstiger ausgeführt werden

kann. Die Aufgabenstellung zur Entwicklung eines Konzeptvorschlags zur Ausgestaltung des bestehenden Instandhaltungscontrollings im Sinne des strategischen Controllings konnte erfolgreich bearbeitet werden. Dabei wurden die wissenschaftstheoretischen Grundlagen, praktische Erfahrungswerte des Autors sowie die im Rahmen der empirischen Untersuchung erhobenen Ansätze und Ideen im Konzept integriert. Das Konzept gliedert sich in die Bereiche Anlagenwirtschaft, Lagerwirtschaft, Technischer Einkauf, Leistung der Instandhaltung und Finanz- und Kostensituation. Allen Bereichen wurden Spitzenkennzahlen bzw. Auswertungen zugeordnet, welche weiter mit Detailkennzahlen unterstützt werden können. Das Bestreben ein möglichst schlankes, aber gleichzeitig informatives Controllinginstrument auszuarbeiten, war ein wesentliches Ziel, um die Anwendung im Unternehmen sicherzustellen. Zusätzlich zum Konzeptvorschlag wurde ein Implementierungsvorgehen des Controllinginstrumentes vorgestellt. In acht Stufen soll das Controllingkonzept in die Organisation implementiert werden.

In Zukunft wird sich die Bedeutung von Instandhaltungsmanagement und Instandhaltungscontrolling weiter steigern. Einflüsse aus dem Bereich Industrie 4.0 im Kontext von Cyber-physischen Systemen werden nach und nach Einfluss auf die Gestaltung der Instandhaltung nehmen. Daher sollte es für jedes Industrieunternehmen von großer Wichtigkeit sein, hinsichtlich dem effizienten und effektiven Instandhaltungsmanagement und damit dem Instandhaltungscontrolling rasch ein funktionierendes Controllinginstrumentarium zu implementieren.

Für den speziellen Fall der Zur Mühlen Gruppe kann ebenfalls ein Ausblick gegeben werden. Als wesentlicher Aufgabenpunkt kann die Implementierung des erarbeiteten Controllingkonzeptes genannt werden. Eine Erweiterung bzw. Ausbau des Controllinginstrumentariums ist besonders hinsichtlich Visualisierung zu empfehlen. Dabei kann auf Big Data Programme wie „QlikView“ gesetzt werden, mit Hilfe dessen Kennzahlen- und Auswertungsdashboards erstellt und für die Verantwortlichen live zugänglich sind. Damit wird den Verantwortlichen ermöglicht, zu jeder Zeit Daten für die jeweiligen Bereiche abzurufen.

---

## Literaturverzeichnis

- Atteslander, P. (2008): Methoden der empirischen Sozialforschung. 8. Aufl., Berlin: Erich Schmidt Verlag. ISBN 978-3-503-10690-5.
- Bandow, G. (2008): Instandhaltungslogistik. In: Handbuch Logistik. Furmans, K. (Hrsg.), u.a., 3. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-540-72928-0.
- Becker, W., Brinkmann, F. (2000): Kostenrechnung für die Instandhaltung – Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Bamberger Betriebswirtschaftliche Beiträge, Vol. 124, S. 1-52
- Behrenbeck, K.R. (1994): DV-Einsatz in der Instandhaltung – Erfolgsfaktoren und betriebswirtschaftliche Gesamtkonzeption. In: Unternehmensführung & Controlling. Wolfgang, B.; Weber, J. (Hrsg.), Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN 3-8244-6076-9.
- Bergmann, R.; Garrecht, M. (2008): Organisation und Projektmanagement. Heidelberg: Physica-Verlag. ISBN 978-3-7908-2017-1.
- Biedermann, H. (1985): Erfolgsorientierte Instandhaltung durch Kennzahlen – Führungsinstrument für die Instandhaltung. In: Schriftreihe Anlagenwirtschaft. Männel, W. (Hrsg.), Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 3-88585-243-8.
- Biedermann, H. (2008a): Anlagenmanagement – Managementinstrumente zur Wertsteigerung. 2. Aufl., Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 978-3-8249-1080-9.
- Biedermann, H. (2008b): Ersatzteilmanagement. 2. Aufl., Berlin/Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-540-00850-7.
- Biedermann, H. (2014): Ausführungen zum Thema TPM. 9. Vorlesung im Rahmen der Vorlesung zu Anlagenwirtschaft, Leoben, 12.06.2014.
- Biedermann, H. (2015): Die Arbeitsorganisation der Instandhaltung im Kontext zu Industrie 4.0. In: Industrie Management, 2015, Nr. 3, S. 45-48.
- Broy, M. (2010): Cyber-Physical Systems – Innovation durch software-intensive eingebettete Systeme. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-14901-6.
- Cacaci, A. (2006): Change Management – Widerstände gegen Wandel. In: Internationalisierung und Management. Wüthrich, H. (Hrsg.), Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN 978-3-8350-0252-4.
- Campbell, J.; Jardine, A.; McGlynn, J. (2011): Asset Management Excellence – Optimizing Equipment Life-Cycle Decisions. Boca Raton: CRC Press. ISBN: 978-0-8493-0324-1.
- Corsten, A.; Schick, E. (2004): Instandhaltung der nächsten Generation. In: UdZ – Unternehmen der Zukunft, 2003, Nr. 3, S. 22-25.

- Dehnen, H. S. (2012): Markteintritt in Emerging Market Economies – Internationalisierungsprozessmodell. Wiesbaden: Gabler Verlag. ISBN 978-3-8349-4217-3.
- DIN 31051 (2012): Richtlinie DIN 31051:2012-09 – Grundlagen der Instandhaltung
- Hartmann, H. (2002): Materialwirtschaft – Organisation, Planung, Durchführung, Kontrolle. 8. Aufl., Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag. ISBN 3-88640-094-8.
- Häder, M. (2010): Empirische Sozialforschung. 2. Aufl., Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH. ISBN 978-3-531-16923-1.
- Hänsch, K.; Endig, M. (2010): Informationsmanagement in der Instandhaltung. In: Instandhaltung technischer Systeme – Methoden Werkzeuge zur Gewährleistung eines sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetriebs. Schenk, M. (Hrsg.), Berlin/Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-03948-5.
- Heck, K. (1992): Begriff, Wesen, Art und Systematisierung der Instandhaltungskosten. In: In: Handbuch Instandhaltung. Warnecke, H.-J. (Hrsg.), 2. Aufl., Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 3-88585-822-3.
- Horváth, P. (2011): Controlling. 12. Aufl., München: Verlag Franz Vahlen. ISBN 978-3-8006-3878-9.
- Jacobi, H. F. (1992): Begriffliche Abgrenzung. In: Handbuch Instandhaltung. Warnecke, H. (Hrsg.), 2. Aufl., Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 3-88585-822-3.
- Klenger, F. (1997): Operatives Controlling. 4. Aufl., München: Oldenbourg Verlag. ISBN 3-486-24205-9.
- Kosta, C.; Mönch, A. (2009): Change Management – 7 Methoden für die Gestaltung von Veränderungsprozessen. 4. Aufl., München: Carl Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-41931-5.
- Kuhnert, F. (2007): Condition Monitoring – Ein Beitrag zur wertschöpfenden Instandhaltung. In: Wertschöpfendes Instandhaltungs- und Produktionsmanagement. Biedermann, H. (Hrsg.), Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 978-3-8249-1069-4.
- Kuckartz, U.; Dresing, T.; Rädiker, S.; Stefer, C. (2008): Qualitative Evaluation – Der Einstieg in die Praxis. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Verlag. ISBN 978-3-531-91083-3.
- Lachnit, L.; Müller, S. (2012): Unternehmenscontrolling – Managementunterstützung bei Erfolgs-, Finanz-, Risiko- und Erfolgspotentialsteuerung. 2. Aufl., Wiesbaden: Springer Fachmedien. ISBN 978-3-8349-3141-2.
- Lamnek, S. (2005): Qualitative Sozialforschung – Lehrbuch. 4. Aufl., Weinheim: Beltz Verlag. ISBN 978-3-6212-7544-6.
- Lasi, H.; Fettke, P.; Feld, T.; Hoffmann, M. (2014): Industrie 4.0. In: Wirtschaftsinformatik, 2014, Vol. 56, No. 4, S. 261-264.
- Löschnauer, J.; Pichler, T.; Schiefer, E. (2006): Overall Equipment Effectiveness (OEE) als Steuerungsinstrument in Produktionssystemen – Komplexitätsbeherrschung bei

- verketteten Anlagen. In: Komplexitätsorientiertes Anlagenmanagement – Methoden, Konzepte und Lösungen für Produktion und Instandhaltung. Biedermann, H. (Hrsg.), Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 978-3-8249-1008-3.
- Mann, R. (1981): Praxis strategisches Controlling mit Checklists und Arbeitsformularen. 2. Aufl., Landsberg am Lech: Verl. Moderne Industrie. ISBN 3-478-33932-7.
- Männel, W. (1988): Integrierte Anlagenwirtschaft. In: Integrierte Anlagenwirtschaft. Männel, W. (Hrsg.), Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 3-88585-467-8.
- Männel, W.; Engel, A. (2002): Controllinginstrumente für das Instandhaltungsmanagement. In: Zeitschrift krp – Zeitschrift für Controlling, Accounting & System-Anwendungen, Jg. 46, Nr. 4, S. 222-230.
- Márquez, A. (2007): The Maintenance Management Framework – Models and Methods for Complex Systems Maintenance. London: Springer-Verlag. ISBN 978-1-84628-820-3.
- Matyas, K. (2010): Taschenbuch Instandhaltungslogistik. 4. Aufl., München: Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-42376-3.
- Nebel, T.; Prüß, H. (2006): Anlagenwirtschaft. München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag. ISBN 978-3-486-57961-1.
- Parvis-Trevisany, N. (2006): Implementierung von Controllinginstrumenten – Identifikation und Überwindung von Implementierungsbarrieren. In: Research in Management Accounting & Control. Schäffer, U. (Hrsg.), 1. Aufl., Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN 978-3-8350-0195-4.
- Reichmann, T. (2006): Controlling mit Kennzahlen und Management-Tools – Die systemgestützte Controlling-Konzeption
- Schneeberger, T. (2013): Skript zur Vorlesung im Rahmen der Vorlesung zu Generic Management, WS 2013/14
- Schnell, R.; Hill, P B.; Esser, E. (1995): Methoden der empirischen Sozialforschung. 5. Aufl., München: Oldenbourg Verlag. ISBN 3-486-23489-7.
- Schröder, W. (2010): Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement – Aufbau, Ausgestaltung und Bewertung. In: Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement. Bauer, U.; u.a. (Hrsg.), 1. Aufl., Wiesbaden: Gabler Fachverlage. ISBN 978-3-8349-2038-6.
- Smith, R.; Mobley, R. (2007): Rules of thumb for maintenance and reliability engineers. 1. Aufl., Oxford: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-7506-7862-9.
- Stahl, B., Kuhn, A., Schuh, G. (2006): Trends, Potentiale und Handlungsfelder Nachhaltiger Instandhaltung – Ergebnisbericht der vom BMBF geförderten Untersuchung "Nachhaltige Instandhaltung", Frankfurt am Main: VDMA Verlag. ISBN 978-3-8163-0522-4.
- Statista (2015): Grafik – Umsatz der führenden Fleischhersteller in Deutschland im Jahr 2013 (in Millionen Euro). URL: <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/208898/umfrage/groesste-fleischhersteller-deutschlands-nach-umsatz/> (Zugriff: 22.07.2015)
- VDI 2888 (1999): Richtlinie VDI 2888:1999-12 – Zustandsorientierte Instandhaltung

VDI 2896 (2013): Richtlinie VDI 2896:2013-01 – Instandhaltungscontrolling innerhalb der Anlagenwirtschaft

Wöhe, G. (2005): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 22. Aufl., München: Vahlen Verlag. ISBN 3-8006-3254-3.

Zur Mühlen Gruppe (2015): News. URL: <http://www.zurmuehlengruppe.de/home/home/> (Zugriff: 22.07.2015)

# Anhang

## Fragebogen zum Thema Instandhaltung und Instandhaltungscontrolling

Diplomarbeit Zopf Andreas

Firmenname: ..... Anzahl Mitarbeiter: .....

Gesprächspartner: .....

Datum: .....

Allgemeine Fragen	
A1	Welchen Stellenwert nimmt das Instandhaltungscontrolling in Ihrem Unternehmen ein? <input type="checkbox"/> sehr wichtig <input type="checkbox"/> wichtig <input type="checkbox"/> unwichtig <input type="checkbox"/> sehr unwichtig
A2	Für welche Bereiche ist die Instandhaltung in Ihrem Unternehmen verantwortlich? <input type="checkbox"/> Auftragsmanagement <input type="checkbox"/> Ersatzteillager <input type="checkbox"/> Technischer Einkauf <input type="checkbox"/> Andere: .....
A3	Wie ist das Verhältnis der Kostenanteile von Fremd-, Eigen- und Leasingarbeitern in Ihrer Instandhaltungsabteilung? .....
A4	Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Instandhaltungskosten am Umsatz? .....
A5	Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Personalkosten an den Instandhaltungskosten? .....
A6	Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Materialkosten an den Instandhaltungskosten? .....
A7	Wie hoch ist der prozentuelle Anteil der Ersatzteile, deren Beschaffung mittels längerfristigen Verträgen geregelt ist. .....
Instandhaltungscontrolling	
B1	Trennen Sie zwischen operativem und strategischem Instandhaltungscontrolling? <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
B2	Gibt es unterschiedliche Berichte/Auswertungen für unterschiedliche Unternehmensebenen? Wie regelmäßig werden die Berichte/Auswertungen durchgeführt? ..... .....
B3	Welche Werkzeuge/Auswertungen stehen zur Verfügung, um den Bereich der Instandhaltung zu führen? ..... .....





**Fragebogen zum Thema Instandhaltung und Instandhaltungscontrolling**  
Diplomarbeit Zopf Andreas

B10	<p>Wie erfolgt die Zuweisung der angefallenen Instandhaltungskosten?</p> <p><input type="checkbox"/> Abteilungsebene                      <input type="checkbox"/> Maschinenbezogen</p> <p><input type="checkbox"/> Auftragsbezogen                      <input type="checkbox"/> Keine Zuweisung</p>
B11	<p>Kennen Sie die größten Kostentreiber innerhalb der Instandhaltung und wie managen Sie diese?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
B12	<p>Welche Unterstützung hinsichtlich des Instandhaltungscontrollings bietet Ihre Instandhaltungssoftware?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
B13	<p>Auf welche Kennzahlen und Auswertungen, welche die Instandhaltungssoftware bereitstellt, greifen Sie regelmäßig zurück, um operative Entscheidungen zu treffen?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
B14	<p>Auf welche Kennzahlen und Auswertungen, welche die Instandhaltungssoftware bereitstellt, greifen Sie regelmäßig zurück, um strategische Entscheidungen zu treffen?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
B15	<p>Welche Kennzahlen und Auswertungen wären ergänzend zu Ihrem bestehenden Instandhaltungscontrolling sinnvoll?</p> <p>.....</p> <p>.....</p>