

Quantitative Analyse der österreichischen Instandhaltungslandschaft und qualitative Bewertung von Instandhaltungsdienstleistungen

Masterarbeit
von
Monika Linsinger, Bsc.



eingereicht am
Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
der
Montanuniversität Leoben

Leoben, am 06. Juni. 2012

Aufgabenstellung

Frau **Monika LINSINGER, BSc** wird das Thema

"Quantitative Analyse der österreichischen Instandhaltungslandschaft und qualitative Bewertung von Instandhaltungsdienstleistungen"

zur Bearbeitung in einer Masterarbeit gestellt.

Der österreichischen technisch-wissenschaftlichen Vereinigung für Instandhaltung und Anlagenwirtschaft (ÖVIA) liegt quantitatives Datenmaterial zur nationalen Instandhaltungslandschaft aus div. Erhebungen vor. Der Fokus dieser Masterarbeit liegt einerseits in der Auswertung und Analyse dieses quantitativen Datenmaterials. Statistische Grundlagen zur Auswertung von kleinen Stichproben unter Verwendung verschiedener Testverfahren und Softwaretools bildet dabei den theoretischen Hintergrund für die Untersuchung. Auf Basis dieser Erkenntnisse soll eine Auswertung der vorhandenen Datensätze mit der Statistiksoftware SPSS unter Verwendung verschiedener induktiver und deskriptiver Methoden erfolgen.

Der zweite Teil der Arbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Fragebogens zur Bewertung von Instandhaltungsdienstleistungen im industriellen Bereich. Das Bewertungsinstrument soll dabei sämtliche Aspekte der industriellen Instandhaltung, die für eine umfassende Bewertung des Instandhaltungsdienstleistungsmanagements notwendig sind, berücksichtigen.

Leoben, im Dezember 2011

o.Univ.Prof. Dr. Hubert Biedermann

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

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

AFFIDAVIT

I declare in lieu of oath, that I wrote this thesis and performed the associated research myself, using only literature cited in this volume.

Ort/Datum

Unterschrift

Danksagung

Mein Dank gilt Ass.-Prof. Dipl.-Ing.(FH) Dr.mont. Werner Schröder für die wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeit. Seine Ratschläge waren mir bei der Erstellung eine große Hilfe und ohne dessen Kontakte wäre diese Arbeit nicht zustande gekommen.

Bedanken möchte ich mich auch bei der österreichischen technisch-wissenschaftlichen Vereinigung für Instandhaltung & Anlagenwirtschaft für das zur Verfügung gestellte Datenmaterial, auf dem diese Arbeit aufbaut.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mir das Studium an der Montanuniversität ermöglicht haben und mich unterstützen wo sie nur können.

Dem Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswirtschaften danke ich für die zur Bereitstellung aller benötigten Ressourcen.

Für die tatkräftige Unterstützung bei der Korrektur möchte ich mich herzlich bei meiner lieben Freundin Dipl.-Ing. Susanne Priesch und meinem Partner Dipl.-Ing. Nicolas Delfs bedanken. Meinem Partner danke ich zusätzlich für die Motivation, den Zuspruch und die Energie, die ich von ihm erhalten habe, denn das gab mir die Kraft diese Arbeit abzuschließen.

Kurzfassung:

Der Fokus dieser Masterarbeit liegt einerseits auf der Auswertung und Analyse von quantitativem Datenmaterial zur österreichischen Instandhaltungslandschaft und andererseits auf der Erstellung eines Fragebogens zur Bewertung von Instandhaltungsdienstleistern. Eine Bestandsaufnahme und Bewertung der relevanten Bereiche der Statistik zur Auswertung von kleinen Stichproben unter Verwendung verschiedener Testverfahren und Softwaretools bildet den theoretischen Hintergrund für die Untersuchung. Auf Basis dieser Erkenntnisse erfolgt eine Auswertung der vorhandenen Datensätze mit der Statistiksoftware SPSS unter Verwendung verschiedener induktiver und deskriptiver Methoden. Die gefundenen Erkenntnisse werden mit den Ergebnissen aus Studien anderer europäischer Ländern verglichen, was sich aufgrund der Unterschiede in der Datenerhebung als diffizil herausgestellt hat. Eine intensive Betrachtung der österreichischen als auch der europäischen Instandhaltungslandschaft unter Berücksichtigung spezieller Teilaspekte des Instandhaltungsmanagements bildet die Grundlage des Fragebogens für Dienstleister in der Instandhaltung und stellt gleichzeitig den Bedarf für eine solche Bewertung sicher. Der entwickelte Fragebogen berücksichtigt sämtliche Aspekte im technischen Dienstleistungsmanagement die für eine umfassende Bewertung notwendig sind, damit Instandhaltungsdienstleister eine erfolgreiche Marktposition erobern und diese langfristig halten können.

Abstract:

This thesis focuses on one hand on the evaluation and analysis of quantitative data of the Austrian maintenance industry and on the other hand on the creation of a questionnaire for service providers in maintenance. An inventory and an evaluation of the relevant areas in statistical mathematics for the handling of small sample tests using different testing methods and software tools are the basis for the evaluation. With this knowledge, the given data is investigated with the statistical software SPSS using different inductive and descriptive statistical methods. The found cognitions are compared to other investigations from different European countries, which is quite delicate due to the different access to data acquisition. A detailed expertise on the Austrian and the European maintenance industry in consideration of partial aspects of maintenance management is the basis for this questionnaire aiming on service providers in maintenance. This simultaneously assures the need of such an investigation. The development of the questionnaire considers known aspects of quality in technical services that are necessary for long lasting market leadership and competitiveness.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	iv
Abkürzungsverzeichnis.....	v
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangsbasis	1
1.1 Zielsetzung der Masterarbeit	2
1.2 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit.....	2
2 Einführung in die für die Auswertung der IH-Umfrage relevanten Bereiche der Statistik	4
2.1 Bereiche, Methoden und Softwaretools in der Statistik.....	4
2.1.1 Bereiche.....	4
2.1.2 Methoden.....	7
2.1.3 Übersicht über die Software – Tools.....	11
2.2 Hypothesen-Tests.....	13
2.2.1 Statistische Methoden zur Auswertung von Hypothesen	16
3 Analyse der österreichischen IH-Landschaft	19
3.1 Aufbau des Instandhaltungsfragebogens	20
3.2 Stichprobenzusammensetzung (Setting).....	20
3.2.1 Ableitung der Stichprobenzusammenstellung.....	23
3.3 Die induktive Auswertung des IH-Fragebogens	29
3.4 Deskriptive Ergebnisse der Instandhaltungsumfrage	33
4 Innereuropäische Instandhaltungssituation	44
4.1 Beschreibung der österreichischen Instandhaltungslandschaft	45
4.2 Beschreibung von Teilaspekten der europäischen Instandhaltungslandschaft	47
4.2.1 Die Studienergebnisse im Vergleich	50
5 Relevante Teilaspekte der Instandhaltung für das Dienstleistungsmanagement	55
5.1 Die Instandhaltung im Wandel der Zeit	55
5.1.1 Anlagenbauer, -betreiber und -dienstleister.....	58
5.1.2 Instandhaltungsdienstleister in der Anlagenwirtschaft	62
5.2 Anlagenrelevantes Dienstleistungsangebot der betrachteten Instandhaltungsdienstleister.....	65
5.2.1 Identifizierte Vertragsformen	66

5.3	Problematik der Vergleichbarkeit und der Leistungsbeurteilung der Vertragsleistung	73
5.4	Awards im Bereich Maintenance.....	75
5.5	Bildung der Kategorien.....	79
5.6	Entwicklung des Fragebogens für Instandhaltungsdienstleister	82
6	Kriterien zur Bewertung von Anlageninstandhaltung	84
6.1	Beschreibung der Einzelnen Rubriken des Fragebogens	85
6.2	Humankapital.....	88
6.3	Qualität der DL.....	92
6.4	Marktsituation und Unternehmensentwicklung	99
6.5	KVP und Potentiale	100
6.6	Informationsmanagement.....	101
6.7	Flexibilität und Service.....	103
6.8	Kunden	105
6.9	Sicherheit und Arbeitsplatz	107
6.10	Organisation und Koordination der IH-Tätigkeit.....	108
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	109
	Literaturverzeichnis	112
	Anhang A	I
	Anhang B	II

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	3
Abbildung 2: Ablauf einer Prüfung mittels ANOVA Test	9
Abbildung 3: Ablauf eines Hypothesen-Tests.....	13
Abbildung 4: Post-hoc-Tests in SPSS.....	15
Abbildung 5: Ablauf der Methodenauswahl.....	17
Abbildung 6: Vorgangsweise bei der Datenauswertung	19
Abbildung 7: Zusammensetzung und Rücklaufquote der angeschriebenen Unternehmen	21
Abbildung 8: Aufschlüsselung der Branchen nach Umsatzanteilen	22
Abbildung 9: Ablauf der Stichprobenauswahl für einfache, gesicherte und Klumpen- Stichprobe.....	24
Abbildung 10: Vorgangsweise für die Auswahl der Stichprobenzusammenstellung "ideales" Datenmaterial.....	26
Abbildung 11: Verhältnisbildung in Abhängigkeit von Anzahl der Unternehmen, durchschnittliche Mitarbeiteranzahl oder Umsatzerlös	27
Abbildung 12: Hypothesen-Tests von Six Sigma und KVP/PDCA	30
Abbildung 13: Nichtparametrische Tests	32
Abbildung 14: Visualisierung der Hypothesen h_4 (Kruskal-Wallis-Test).....	33
Abbildung 15: Ängste und Widerstände bei der Einführung von Managementsystemen	39
Abbildung 16: Einführungstiefe von Managementkonzepten und -methoden	39
Abbildung 17: Korrelationen zwischen IH-Strategien und Anlagenkennzahlen	40
Abbildung 18: Korrelationen zwischen Controlling-, Prozess- und IH-Kennzahlen	41
Abbildung 19: Kennzahlen zur Messung der IH-Tätigkeit.....	42
Abbildung 20: Methoden und Instrumente des QM in der Instandhaltung.....	42
Abbildung 21: Entwicklung der Anteile der Instandhaltungsstrategien.....	48
Abbildung 22: Die Auswirkungen der Instandhaltung auf den Profit"	50
Abbildung 23: Gebotene Jahresgehälter für Instandhaltungsmitarbeiter je Unternehmen....	52
Abbildung 24: Vier Felder Matrix für Instandhaltung	53
Abbildung 25: Vorgehensweise bei der Fragebogenerstellung	55
Abbildung 26: Wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Instandhaltungsmanagement	56
Abbildung 27: Entwicklungen im Instandhaltungs- und Anlagenmanagement.....	58
Abbildung 28: Kostenverläufe im Lebenszyklus einer Anlage	59
Abbildung 29: Produktbegleitende Dienstleistungen in Deutschland.....	62
Abbildung 30: Gesamtumsatz der führenden Unternehmen für industrielle Instandhaltung 64	
Abbildung 31: Aufstellung der 20 IH-Leistungsprozesse und deren Wirkung.....	74
Abbildung 32: Der Fragebogen als Teil des MA ²	84
Abbildung 33: Gewichtung der einzelnen Bereiche in Prozent.....	85

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beispiel für explorative und deskriptive Fragestellung	6
Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der wichtigsten Methoden und deren Eigenschaften.....	7
Tabelle 3: Tabellarische Aufstellung der gängigsten Software Tools.....	11
Tabelle 4: Deskriptive statistische Datenauswertung in Excel	12
Tabelle 5: Aufstellung der Post-Hoc-Tests samt Anwendungsgebiet	14
Tabelle 6: Aufstellung der österreichischen Industriezweige nach Anzahl, Ø Mitarbeiter und Umsatzerlös für 2009	22
Tabelle 7: Unterschiede zwischen gesicherte Stichprobenauswahl und Klumpen- Stichprobenauswahl	25
Tabelle 8: Unterschiede in der Gewichtung in Abhängigkeit von der gewählten Ausgangsbasis	27
Tabelle 9: Einfachwiederholte ANOVA mit dazugehörigen Post-Hoc-Tests	31
Tabelle 10: Branchenübersicht von angewendeten Fertigungstypen.....	34
Tabelle 11: Korrelation zwischen reaktiver IH und moderner Anlage mit langer Restnutzungsdauer	35
Tabelle 12: Korrelationen reaktive IH-Strategie und Anlagenkennzahlen.....	36
Tabelle 13: Korrelationen der Techniken der zustandsorientierten Instandhaltung	37
Tabelle 14: Ausschnitt der Antworten für die zustandsorientierten IH-Techniken.....	37
Tabelle 15: Korrelation der Ängste und Widerstände bei der Methodeneinführung.....	38
Tabelle 16: Aufstellung des BIP für ausgewählte europäische Staaten.....	47
Tabelle 17: Aufstellung der Merkmalsausprägung.....	61
Tabelle 18: Vertragsformen und deren Leistungsmerkmale	66
Tabelle 19: Tabellarische Gegenüberstellung ausgewählter Awards	78
Tabelle 20: Qualitätskriterien von technischen Dienstleistungen.....	80
Tabelle 21: Liste der Kriterien der MPE- und SPE-Studie	81

Abkürzungsverzeichnis

ANOVA	analysis of variance
ATE&M	Aircraft Technology Engineering & Maintenance Award
AAME	Army Award for Maintenance Excellence
AOE	Award for Operational Excellence
BSC	Balanced Score Card
BIP	Bruttoinlandsprodukt
CXO Survey	global survey on economic crisis
CETPM	Centre of Excellence for TPM
Diss.	Dissertation
DL	Dienstleister
e_en	erbracht oder nicht erbracht
EBIT	earnings before interest and taxes
EL	Einzelleistung
et al.	et alii „und andere“
etc.	et cetera „und so weiter“
f, ff	folgende
FB	Fragebogen
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
G	Gleich
h_0	Null-Hypothese
Hrsg.	Herausgeber
IH	Instandhaltung
IWI	Industriewissenschaftliches Institut
KVP	kontinuierlicher Verbesserungsprozess
KL	kombinierte Leistung
KNZ	Kennzahl(en)
LCC	Lebenszykluskosten
LSD	least-significant difference
MA ²	Maintenance Award Austria
MANOVA	multivariate analysis of variance
MANOVA	multivariate analysis of variance
MbO	Management by Objective
Mio.	Million
MPA	Professional of the Year Award
MPE	Manufacturing Performance Excellence
MT	Maintainer
MTBF	Mean Time Between Failures
MTTF	Mean Time To Failure
MTTR	Mean Time To Repair
N	Stichprobenumfang
OEE	Overall Equipment Efficiency

ÖVIA	Österreichische technisch-wissenschaftliche Vereinigung für Instandhaltung & Anlagenwirtschaft
QFD	Quality Function Deployment
QM	Qualitätsmanagement
PDCA	Plan-Do-Check-Act
SC	Supply Chain
SCC	Sicherheits Certifikat Kontraktoren
SI	Service und Innovation Studie
SMA	Superior Maintenance Awards
SQ	Servicequalität
SPE	Supply Chain Performance Excellence
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TMO	Total Market Orientation
TPM	Total Productive Maintenance
TSD	Tausend
U	Ungleich
UK	United Kingdom
usw.	und so weiter
VDMA	Vereinigung deutscher Maschinen und Anlagenbauer
vgl.	Vergleiche
VL	volle Verantwortung über die Instandhaltung
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

1.1 Ausgangsbasis

Fehlende Informationen bezüglich des Status Quo der österreichischen Anlageninstandhaltung machten den internationalen Vergleich schwierig. Diese Lücke soll durch die vorliegende Arbeit versucht werden zu schließen. Die Grundlage dieser Arbeit bilden zwei Datensätze, welche die österreichische technisch-wissenschaftliche Vereinigung für Instandhaltung & Anlagenwirtschaft kurz ÖIVA zur Verfügung stellt.

Datensatz 1: Zur Schließung der Informationslücke wurde von der ÖIVA eine Instandhaltungsumfrage vorgenommen. Zu diesem Zweck erhielten 110 mittlere und große Unternehmen einen schriftlichen Fragebogen. Von den 110 ausgesendeten Fragebögen wurden 22 ausgefüllt zurückgesendet, was eine Rücklaufquote von 20 % bedeutet. Aufgrund der Brisanz des Themas erfolgte bereits eine erste deskriptive Datenauswertung und Veröffentlichung der Teilergebnisse, siehe dazu SCHRÖDER¹.

Datensatz 2: Seit 2011 vergibt die ÖIVA den Maintenance Award Austria (MA²) für „best practice“-Unternehmen im Bereich der Instandhaltung. Die von den acht Teilnehmern im Zuge der Awardbewerbung zur Verfügung gestellten Daten können auf Grund der Überschneidungen ebenfalls in die Analyse der österreichischen Instandhaltungslandschaft einfließen.

In dieser Arbeit wurde die Auswertung von SCHRÖDER aufgegriffen, der Umfang der deskriptiven Analysen erweitert und zusätzlich um eine induktive Auswertung zum Zweck einer umfassenden Beschreibung der IST-Situation der österreichischen Instandhaltung ergänzt. Bei den vorliegenden Daten handelt es sich um Informationen aus den Bereichen der allgemeinen Unternehmensdaten, dem Instandhaltungsmanagement, der Aus- und Weiterbildung in der IH, der Organisation der Instandhaltung, IH-Budgetierung und Controlling, Entlohnungssystem, KVP, dem Bereich der IH-Prävention und dem Energiemanagement. Ziel dieser Arbeit ist eine weiterführende Beschreibung der Instandhaltungslandschaft, das Ableiten von induktiven Aussagen und die Ergänzung um weitere deskriptive Ergebnisse.

Das zweite Themengebiet, das in der vorliegenden Arbeit behandelt wird, sind Instandhaltungsdienstleister. Trotz der weiter wachsenden Bedeutung des Outsourcings von Instandhaltungsdienstleistungen für Anlagenbetreiber erfahren „best practice“-Dienstleister durch die Awardlandschaft noch keine Würdigung. Für die Beurteilung von unternehmenseigener Instandhaltungsleistung gibt es sowohl Bewertungsmodelle, als auch eine Vielzahl von Preisen. Einerseits ist es ein Ziel dieser Awards, Aufmerksamkeit für die Instandhaltung und deren Potentiale zu schaffen, denn dieser Bereich könnte noch viel stärker zur betrieblichen Wertschöpfung und damit auch zur Sicherung des Standortes beitragen, als er es aktuell tut. Andererseits dienen Awards der Sammlung von Benchmarkdaten, um die Vorteile aufzeigen zu können, die durch das Instandhaltungsmanagement erwirkt werden.

Außerdem ist es einem Teil der Organisationen, die IH-Preise vergeben, ein Anliegen, an der kontinuierlichen Verbesserung und Entwicklung des Anlagenmanagements mitzuwirken und Unternehmen im Zuge des Awards Verbesserungspotentiale aufzuzeigen.

¹ Schröder W. (2011), Seite 45ff.

Aus diesem Grund plant die ÖIVA Dienstleister im Bereich der Anlageninstandhaltung genauer zu betrachten, um deren Leistungen, Strukturen und Potentiale zu analysieren. Damit dieses Vorhaben umgesetzt werden kann, muss erst ein Bewertungsinstrument entwickelt werden.

1.1 Zielsetzung der Masterarbeit

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit ist die gewissenhafte Beantwortung der folgenden sechs wissenschaftlichen Kernfragen:

1. *Welche statistische Methode sollte zur Auswertung des vorliegenden Datensatzes verwendet werden?*
2. *Welche Aussagen lassen sich über das österreichische IH-Management ableiten?*
3. *Wie schneidet das österreichische IH-Management im europäischen Vergleich ab?*
4. *Welche Awards existieren bereits für den Bereich der industriellen Instandhaltung?*
5. *Nach welchen Bewertungskriterien kann eine Bewertung eines Anlageninstandhaltungsdienstleisters vorgenommen werden?*
6. *Wie können diese Kriterien für eine zukünftige Dienstleistungsbewertung im Zuge des MA² berücksichtigt werden?*

Der erarbeitete Fragebogen soll Instandhaltungsdienstleistern zugänglich sein, damit er ihnen den ersten Schritt zur Ermittlung des Status Quo ihres Unternehmens erleichtert. In weiterer Folge kann, basierend auf den Ergebnissen des Fragebogens, die Ermittlung von Potentialen und das Ableiten von Zielen erfolgen. Für die Erreichung und Formulierung von realistischen und sinnvollen Zielen kann die Wissenschaft unterstützend wirken. Andererseits soll der Fragebogen für die ÖVIA ein Instrument zur Sammlung von (Benchmark-) Daten und Grundlage für die Bewertung von Instandhaltungsdienstleistern einer Spezialkategorie des MA² sein.

1.2 Vorgehensweise und Aufbau der Arbeit

Um auszuschließen, dass nicht bereits Bewertungsmodelle in der Literatur bekannt sind, und um den Bedarf an dieser Arbeit zu prüfen, erfolgte vorab eine umfangreiche Literaturrecherche, welche kein Indiz für die Existenz eines solchen lieferte. Im nächsten Schritt erfolgten die Formulierung der Kernfragen und die Gliederung der Arbeit. Einen Überblick über die endgültige Struktur der Arbeit ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Um die Kernfragen 1 und 2 dieser Arbeit zu beantworten, war das Einlesen in die Bereiche und Methoden der Statistik ebenso notwendig, wie die Einarbeitung in eine zur Auswertung der vorliegenden Daten geeignete Statistiksoftware. Die dafür geeigneten Methoden werden in Kapitel 2 behandelt. Dort ist auch die Einführung in das Statistikprogramm nachzulesen.

Die Beschreibung der für die Auswertung relevanten Aspekte der Instandhaltungsumfrage und des MA² können in Kapitel 3 nachgeschlagen werden. In diesem Kapitel finden sich auch die Ergebnisse der deskriptiven und induktiven Auswertung des Datenmaterials. Zudem erfolgt die Darstellung des Settings und der Problematiken, die sich im Zuge der Stichprobenzusammenstellung ergeben können.

Für den internationalen Vergleich lieferte die induktive Auswertung, im Gegensatz zur deskriptiven, nur wenige aussagekräftige Ergebnisse. Weitere Teilaspekte der Instandhaltung konnten auch in der Literatur gefunden werden. Für den Vergleich der europäischen Instandhaltungslandschaft mit jener Österreichs dienen Studienergebnisse aus Schweden, Italien und Großbritannien. Die deskriptiven Auswertungen und Vergleiche finden sich in Kapitel 4.



Abbildung 1: Aufbau der Arbeit

Für Kapitel 5 erfolgt ein Blick auf die aktuelle Situation des Instandhaltungsmanagements. Dazu waren eine umfangreiche Literaturrecherche und eine detaillierte Internetrecherche notwendig, da die Internetrecherche einen aktuellen Einblick in die Dienstleisterlandschaft und deren Leistungsspektrum eröffnet. Erst nach einer umfangreichen Analyse diverser Homepages von Dienstleistern war eine Abschätzung des Leistungsangebots möglich. Für die späteren Anforderungen erfolgte eine Zerlegung der angebotenen Leistungen in Einzelkomponenten. Durch deren Kombination sind die identifizierten Instandhaltungsleistungen abdeckt. In diesem Kapitel wird auch auf die Awardlandschaft eingegangen und somit die Beantwortung von Frage 4 vorgenommen.

Der entstandene Fragebogen befindet sich im Anhang B dieser Arbeit. Eine umfassende Beschreibung des Fragebogens und dessen Hinterlegung mit Literatur ist in Kapitel 5 gegeben, welches ebenfalls der Beantwortung der Kernfragen 5 und 6 dient. Dieses Kapitel

bietet einen Überblick der für die Dienstleisterbewertung gewählten Kategorien und erklärt jede Kategorie im Detail.

Die Conclusio bietet einen letzten kompakten Überblick über die Situation der österreichischen Instandhaltung, den Fragebogen für Instandhaltungsdienstleister und einen Ausblick auf zukünftige Fragestellungen, derer sich die Forschung annehmen sollte.

2 Einführung in die für die Auswertung der IH-Umfrage relevanten Bereiche der Statistik

Dieses Kapitel befasst sich mit der Auswahl geeigneter Methoden zur Datenauswertung und der Formulierung der zu testenden Hypothesen.

Die anfängliche kurze Einführung in die allgemeinen Grundlagen und Methoden der Statistik soll das Verständnis für das Vorgehen bei der induktiven Datenauswertung erleichtern.

Für die statistische Auswertung des Datenmaterials gibt es eine Vielzahl von Softwareprodukten. Deshalb wird auch eine Übersicht über die unterschiedlichen Tools gegeben und wegen dessen Anwendung im Zuge dieser Arbeit im Speziellen auf „Statistical Package for the Social Sciences“ (SPSS) eingegangen. Die eigentliche Interpretation der Daten erfolgt gemeinsam mit dem Vergleich der europäischen und der österreichischen IH-Landschaft in Kapitel 4. Die Datenauswertung findet sich in Kapitel 3.

2.1 Bereiche, Methoden und Softwaretools in der Statistik

Um signifikante Aussagen vorzunehmen, muss bei der Auswahl der Methoden und Tools die Beschaffenheit des Datensatzes Beachtung finden. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, ob es sich um eine

- deskriptive
- explorative oder
- induktive

statistische Aussage handeln soll. Die moderne Mathematik kennt drei Bereiche der Statistik: „Beschreiben (Deskription), Suchen (Exploration) und Schließen (Induktion)“²

2.1.1 Bereiche

Im Gegensatz zur induktiven Statistik prüft die explorative Statistik Hypothesen auf die Ursache und den Grund für die beobachteten Daten ohne die Verwendung von Stochastik (auf Wahrscheinlichkeitstheorien basierende Verfahren). Das ermöglicht eine Einschätzung, worauf statistische Interferenzen basieren können und bildet so eine Basis für die weitere Datensammlung oder für das Design von Versuchen und Experimenten. Durch explorative statistische Methoden erfolgt eine Prüfung der Zusammenhänge zwischen den Daten. Für den Statistiker John Tukey steht die explorative Statistik am Anfang jeder statistischen Tätigkeit. Häufig unterstützt die explorative Statistik auch bei der Auswahl eines geeigneten statistischen Modells und bei der Spezifizierung von anfänglich ungenau defi-

² Vgl. Fahrmeir L. et al.(2009), Seite 14

nierten Fragestellungen, denn sie untersucht und begutachtet gesammelte Daten, von denen nur wenig Wissen über deren Zusammenhänge vorliegt.^{3,4}

Mittels explorativer Statistik ist neben der Suche nach Auffälligkeiten und Strukturen innerhalb der Daten auch eine visuelle Aufbereitung der Daten möglich.⁵

Bei der deskriptiven Statistik handelt es sich um die beschreibende Statistik. Diese ist die einfachste Form der statistischen Datenauswertung. Sie umfasst eine Gruppe von statistischen Methoden zur Beschreibung und Auswertung von Daten. Die Auswertung der Daten geschieht mittels Kennwerten, Graphiken, Diagrammen und/oder Tabellen. Wenn es die Datenstruktur erlaubt, werden in der tabellarischen Darstellung die Daten in einer Matrix dargestellt. Die Einträge in der Zeile der Matrix oder Tabelle entsprechen in der Regel einer Beobachtung und jene in einer Spalte einer Variablen.

Diagramme erleichtern dem Leser meist die Übersicht. Erst nach der Zusammenfassung der Daten ist die übersichtliche Darstellung bestimmter Aspekte in Diagrammen und Grafiken sinnvoll. Beispielsweise lässt sich die Relation zwischen den Daten von zwei Variablen in einem Streudiagramm gut abbilden.

Um den Informationsverlust durch eine zu starke Zusammenfassung der Daten auszugleichen, ist die Angabe und Verwendung von Kennwerten zu empfehlen. Die bekanntesten Kennwerte sind Mittelwert, Standardabweichung und Korrelationskoeffizienten.

Bei der deskriptiven Statistik müssen die Daten keine Randbedingungen erfüllen, um mit diesen zu arbeiten, denn die deskriptive Statistik beschreibt und analysiert ausschließlich die Merkmalsausprägungen der betrachteten Stichprobe. Die Stichprobe entspricht in der deskriptiven Statistik der beschriebenen Grundgesamtheit. Damit handelt es sich um die Beschreibung der messbaren Wirklichkeit, z.B. Arbeitslosenzahlen, Wirtschaftswachstum, etc.

Ob die Daten einer deskriptiven Statistik auch für induktive Statistik Gültigkeit besitzen, erfordert eine Überprüfung durch einen Signifikanztest.^{6,7}

Die Abgrenzung zwischen deskriptiver und explorativer Datenanalyse ist in der Fachliteratur etwas unscharf^{8,9}.

³ Vgl. Tukey J. (1977), Seite 30f.

⁴ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 79f.

⁵ Vgl. Tukey J. (1977), Seite 1ff.

⁶ http://www.ipds.uni-kiel.de/Dokumente/ModulG/Teil_1/081107_modul_g.pdf, am 02.05.2012

⁷ <http://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/49/deskriptive-statistik/>, am 02.05.2012

⁸ Vgl. Fahrmeir L. et al. (2009) Seite 12

⁹ <http://www.acdca.ac.at/material/t3/t3deskstat.pdf>, Seite 3, am 03.05.2012

Tabelle 1 ist eine Fragestellung zu entnehmen, die den Unterschied zwischen den beiden Arten der Statistik verdeutlichen soll und den Zusammenhang zwischen der explorativen und der induktiven Statistik darstellt.¹⁰

Tabelle 1: Beispiel für explorative und deskriptive Fragestellung¹¹

explorativ	deskriptiv
Welche Auffälligkeiten sind an der Verteilung eines Merkmals zu erkennen?	Wie kann die Verteilung eines Merkmals beschrieben werden?
▼	▼
explorative Vermutung (Überführung dieser Vermutung in eine signifikante Aussage erfolgt mittels induktiver Statistik)	deskriptive Methode z.B. Balkendiagramm

Um Aussagen über eine große Datenmenge anhand einer Stichprobe zu treffen, muss es sich bei der Stichprobe um eine repräsentative Gruppe handeln. Die Datenauswertung geschieht mittels induktiver Statistik. Die induktive Statistik umfasst eine Gruppe von Methoden, die es ermöglicht aus den Daten einer Stichprobe auf Werte in der Gesamtheit der Datenmenge (z.B. alle Österreicher unter 45 Jahren, Akademiker, etc.) zu schließen, siehe dazu auch Abbildung 5. Diese Form der Statistik lässt Schlüsse über den gesamten Datenbereich zu, ohne dass eine Messung aller Daten aus dem entsprechenden Bereich erforderlich ist. Bekannte Beispiele dafür sind die Hochrechnungen im Zuge der Wahlprognosen oder die Überprüfung der Wirksamkeit von Medikamenten. Auch für Qualitätskontrolle in der Massenfertigung werden aus Gründen der Zeit- und Kostenersparnis, so wie der Tatsache, dass nicht in allen Fällen eine zerstörungsfreie Qualitätskontrolle möglich ist, induktive statistische Verfahren angewendet.^{12,13}

Ein Beispiel dafür ist die im Jahre 1931 von Walter A. Shewhart entwickelte Shewhart Regelkarte. Dabei handelt es sich um einen der ältesten und einfachsten Qualitätsregelkartentypen. Dadurch, dass die Produktqualität als normalverteilt angenommen werden kann, ist es ausreichend, mit einer Stichprobe die Qualität zu überprüfen, da sie somit einen repräsentativen Mittelwert darstellt. Bewegt sich der Stichprobenmittelwert innerhalb des Toleranzbereiches, ist die Ausschussquote tolerierbar. Sinkt oder überschreitet dieser eine der Grenzen, kann die geforderte Qualität nicht mehr erbracht werden und es sind qualitätssteigernde Maßnahmen zu ergreifen.¹⁴

Ein Paradoxon der induktiven Statistik ist, dass Stichprobenergebnisse genauer sein können als eine Vollerhebung. Dies liegt daran, dass es bei Vollerhebungen aus Zeit und Kostengründen zu Ungenauigkeiten und Oberflächlichkeit kommen kann. In diesen Fällen ist der Fehler der beim „Schluss“ (Rückschluss) aufs Ganze geringer, als der durch Ungenauigkeiten verursachte Fehler in der Vollerhebung.^{15,16}

¹⁰ <http://www.acdca.ac.at/material/t3/t3deskstat.pdf>, Seite 4, am 03.05.2012

¹¹ Vgl. Polasek W. (1994), Seite 3f.

¹² http://www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/fohlen16.pdf, Seite 1f., am 03.05.2012

¹³ Vgl. Eckstein P. (2001), Seite 51

¹⁴ <http://www.faes.de/Basis/Basis-Statistik/Basis-Statistik-Regelkarten/Basis-Statistik-Regel-Shewhart/basis-statistik-regel-shewhart.html>, am 07.05.2012

¹⁵ http://www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/fohlen16.pdf, Seite 2, am 03.05.2012

¹⁶ Vgl. Rinne H, Mittag H. (1994), Seite 343f.

2.1.2 Methoden

Tabelle 2: Tabellarische Darstellung der wichtigsten Methoden und deren Eigenschaften

Methoden	Eingabedaten müssen statistische Anforderungen erfüllen ¹⁷	für ≥ 2 Eingabevariablen	liefert ≥ 2 Ergebnisvariablen
1 unabhängiger t-Test	x		
2 Mann-Whitney-Test			
3 abhängiger t-Test	x		
4 Wilcoxon Matched-Pairs			
5 einseitig unabhängige ANOVA	x		
6 Kruskal-Wallis Test			
7 1x Wiederholte ANOVA	x		
8 Friedman's ANOVA			
9 Person Korrelation	x		
10 Spearman Korrelation			
11 unabh. faktor. ANOVA	x	x	
12 faktoriell wiederh. ANOVA	x	x	
13 faktoriell Mixed ANOVA	x	x	
14 Multiple Regression	x	x	
15 Mult. Regression/ANOVA	x	x	
16 Pearson Chi-Square			
17 Logistic Regression			
18 Loglinear Regression		x	
19 Logistic Regression		x	
20 MANOVA	x		x
21 faktorielle MANOVA	x	x	x
22 MANCOVA	x	x	x

Beim Pearson Chi-Quadrat Test erfolgt eine Prüfung der Unabhängigkeit von zwei alternativen Merkmalen. Dazu erfolgt die Untersuchung, ob zwei Merkmale innerhalb der Stichprobe unabhängig voneinander auftreten, dann gilt die Nullhypothese. Wenn diese beiden Merkmale voneinander abhängig sind, ist eine Alternativhypothese anzunehmen. Der Pearson Chi-Quadrat-Wert bezeichnet die Verträglichkeit der getroffenen Alternativhypothese mit der Häufigkeitsverteilung über die Zellen einer Kreuztabelle.¹⁸

Der t-Test ist ein Hypothesen-Test, mit dem Annahmen über den Erwartungswert einer oder mehrerer Grundgesamtheit(en) mittels Test einzelner Teile des Modells erfolgen, um eine Aussage über die Signifikanz der einzelnen Teile zu geben. Der Wert b (Regressions-

¹⁷ z.B.: für den unabhängigen t-Test müssen die Eingabedaten normalverteilt sein oder für Person Korrelation müssen diese normalskaliert sein.

¹⁸ Vgl. Field A. (2009), Seite 688

koeffizient) repräsentiert die Veränderung in der Vorhersage, die durch eine einzelne Änderung einer erklärenden Variable ausgelöst wird. Mittels des t-Tests wird die Gültigkeit der Nullhypothese getestet. Ist der t-Wert sehr groß, ist es wahrscheinlich, dass eine einzelne erklärende Variable einen bedeutenden Einfluss auf das Ergebnis hat. Bei einem Modell, das für sämtliche erklärenden Variablen einen t-Wert von 0 aufweist, haben die einzelnen Veränderungen in der erklärenden Variable keinen Einfluss auf das Ergebnis, womit die Nullhypothese bestätigt ist. Da der t-Test den Standardfehler berücksichtigt, ist die Hypothese nur gültig, wenn der Standardfehler klein ist. Nur dann handelt es sich um eine repräsentative, für die Mehrheit der möglichen Stichproben gültige Aussage. Voraussetzung für den t-Test ist eine Normalverteilung der betrachteten Grundgesamtheit.^{19,20}

Mittels des F-Tests ist eine Evaluierung der Qualität der Prognose der Ergebnisvariable durch die Anwendung des Modells durchführbar. Im Gegensatz zum t-Test prüft der F-Test das ganze Modell. Resultat des F-Tests ist ein Mittelwert (F-Ratio) des getesteten Modells und die dazugehörigen Mittelwerte der Abweichungen der geschätzten Regressionsfunktion von den Beobachtungen der erklärten Variable der Stichprobe. Ein Modell kann nur eine deutliche Verbesserung erwirken, wenn der Wert des F-Tests hoch ist.²¹

Die Spearman Korrelation zählt zur Gruppe der Korrelationsanalyse. Dabei handelt es sich um ein relativ einfaches Verfahren, welches Auskunft über den statistischen Zusammenhang zweier intervallskalierten Merkmale gibt. Durch die Berechnung der Korrelation lässt sich der ungerichtete, lineare Zusammenhang dieser Variablen untersuchen. Die Korrelationsanalyse ist dann einer einfachen linearen Regressionsanalyse vorzuziehen, wenn vorab keine Aussage über die vermutete Richtung des Zusammenhangs möglich (realistisch) ist. Abschließend liefert der Test ein Maß für die Stärke eines monotonen Zusammenhangs zwischen zwei Größen (Paar). Für eine gültige Aussage über den Korrelationskoeffizienten ist im Gegensatz zum Pearson Test kein linearer Zusammenhang der Input-Messwerte vorausgesetzt. Als Bedingungen für den Test müssen die Größen ordinal oder feiner skaliert sein. Des Weiteren muss es sich um unabhängige Beobachtungspaare mit monotonem Zusammenhang handeln.^{22,23}

Der Mann-Whitney-Test für unabhängige Stichproben zählt zu den nichtparametrischen Testverfahren. Dieser dient der Überprüfung auf signifikante Unterschiede der zentralen Tendenz von zwei ungleichen Stichproben (Schulklasse 1a und Schulklasse 1b). Dazu wird ein Vergleich der Rangreihen vorgenommen. Eine simple Form des Mann-Whitney-Tests wäre die Prüfung der Mittelwertsunterschiede zwischen zwei Experimental-Stichproben oder einer Experimental- und einer Kontrollgruppe. Dazu bedarf es keiner Normalverteilung der abhängigen Variable, jedoch muss die Variable mindestens ordinalskaliert sein. Ein Mann-Whitney-Test sollte daher auch bei intervallskalierten Merkmalen eingesetzt werden, wenn die Voraussetzung der Normalverteilung zu stark verletzt wird.^{24,25}

Bei abhängigen Gruppen ist der Wilcoxon-Test eine mögliche Methode zur Überprüfung, ob die Unterschiede von zwei verbundenen Stichproben signifikant sind. Wie beim Mann-Whitney-Test bedarf es keiner Normalverteilung der abhängigen Variable. Die Skalierung

¹⁹ Vgl. Field A. (2009), Seite 324ff.

²⁰ <http://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/133/t-Test/>

²¹ Vgl. Field A. (2009), Seite 155

²² <http://www.medi-stat.de/statistik-lexikon-medizin-spearman-korrelation.html>, am 09.05.2012

²³ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 507

²⁴ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 130f.

²⁵ Vgl. Field A. (2009), Seite 540ff.

der abhängigen Variable sollte mindestens ordinal sein. Die Berechnung der Teststatistik basiert beim Wilcoxon-Test auf der Bildung einer Rangreihe aus Paardifferenzen. Die Paardifferenzen können nur gebildet werden, wenn es sich um verbundene Stichproben handelt. So kann jedem Wert aus der ersten Messung ein entsprechender Wert aus der zweiten Messung zugeordnet werden. Häufig wird dieser Test eingesetzt, um die Wirkung eines Treatments (Medikamente, Lehrmethoden, etc.) auf die Gruppe zu untersuchen. Durch den Vergleich der Mittelwerte lässt sich überprüfen, ob das Treatment einen Einfluss hat.^{26,27}

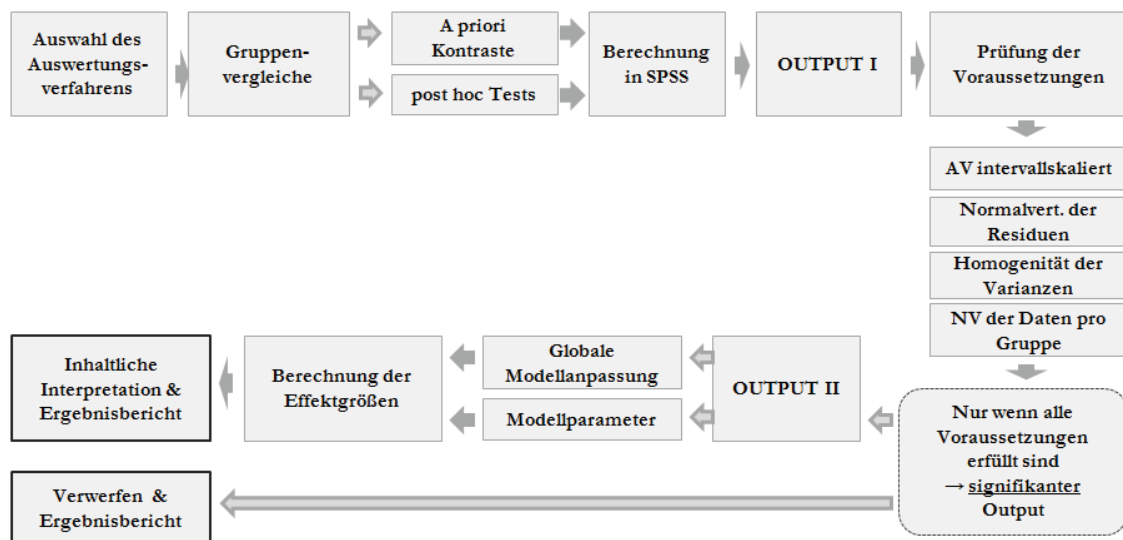


Abbildung 2: Ablauf einer Prüfung mittels ANOVA Test²⁸

Die einseitige Analysis of Variance (einseitige ANOVA) baut auf demselben Prinzip auf, wie z.B. die faktorielle ANOVA, denn alle ANOVAs haben zwei Dinge gemeinsam:

1. Sie beinhalten eine oder mehrere erklärende Variablen, deren Messung entweder mit derselben Stichprobe (abhängiges Design) oder mit unterschiedlichen Stichproben (unabhängiges Design) erfolgt.
2. Eine Aufspaltung der systematischen Varianz in mehrere Teile ist notwendig. Das dient der Bestimmung welche Unterschiede innerhalb einer Gruppen auftreten. Nur bei der zweiseitigen ANOVA erfolgt eine Zerlegung in drei Teile (2 Haupteffekte und eine Wechselwirkung). Für einen generellen Wirkeffekt wird die F-Ratio (siehe F-Test) berechnet. Für alle ANOVA Verfahren muss folgendes berücksichtigt werden:

- Jede Eingabegruppe muss normalverteilte Daten haben.
- Die Residuen über alle Daten müssen normalverteilt sein. *Residuen sind Abweichungen der geschätzten Regressionsfunktion von den Beobachtungen der erklärenden Variable der Stichprobe*²⁹.
- Die abhängigen Variablen müssen intervallskaliert sein. (metrisches Skalenniveau)

²⁶ Vgl. Field A. (2009), Seite 540ff.

²⁷ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 133

²⁸ Eigene Abbildung in Anlehnung an Field A. (2009), Seite 348ff.

²⁹ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/residuen.html>, am 10.05.2012

Abbildung 2 gibt einen Überblick über die Schrittabfolge eines Testablaufs bei einem ANOVA-Test. Der dargestellte Ablauf ist auch für andere Ausprägungen der ANOVA größtenteils gültig. Unterschiede im Ablauf ergeben sich nur durch die Tests, welche der Überprüfung der Erfüllung der (teilweise unterschiedlichen) Voraussetzungen dienen. Des Weiteren handelt es sich um unterschiedliche Berechnungsverfahren, jedoch erfolgt die rechnerische Durchführung durch das Statistikprogramm. Deshalb werden diese Unterschiede nicht ausführlicher behandelt. Ist keine Ermittlung eines signifikanten Outputs möglich, sind beide Hypothesen zu verwerfen.³⁰

Der Kruskal-Wallis-Test für mehr als zwei unabhängige Stichproben zählt ebenfalls zur Gruppe der nichtparametrischen Tests. Er dient der Überprüfung der Signifikanz bezüglich eines oder mehrerer Unterschiede für die Stichproben. Der Test kann nur angewendet werden, wenn die abhängige Variable mindestens ordinalskaliert ist. Der Mann-Whitney-Test, Wilcoxon-Test und auch der Kruskal-Wallis-Test gehören zu den Rangreihentests, deren Ergebnisse auf dem Abgleich von Rangreihen basieren. Hinter diesem Verfahren steckt die Überlegung, dass sich Daten innerhalb der Rangreihe gleichmäßig verteilen. Der Kruskal-Wallis-Test ist also eine Erweiterung des Mann-Whitney-Tests für zwei unabhängige Stichproben. Am häufigsten wird dieser Test angewendet, um Mittelwertunterschiede zwischen einer oder mehreren Experimentalgruppen und/oder einer oder mehrerer Kontrollgruppen zu untersuchen.³¹

Im Gegensatz zu einem Wilcoxon-Test für verbundene Stichproben ist eine Untersuchung von Messwiederholung mit mehr als zwei Messzeitpunkten mit einem Friedman-Test durchführbar. Für den Friedman-Test gelten dieselben Voraussetzungen wie für den Wilcoxon-Test. Mit einem Friedman-Test kann die Wirkung der Zeit auf die Gruppen über einen definierten Zeitraum untersucht werden, um Langzeiteffekte zu beobachten.³²

Diese und noch weitere Tests ersetzen nicht die gründliche Vorbereitung in der Phase der Datenerhebung. Zwischen der Signifikanz bzw. Aussagekraft einer Hypothese und der Qualität der erhobenen Daten gibt es eine starke Wechselwirkung. Im Zuge der Literaturrecherche gab es eine Vielzahl von kritischen Anmerkungen bezüglich der Gruppenauswahl (Zusammenstellung) und einer gewissenhaften Prüfung aller Voraussetzungen. Vor allem in der Humanmedizin scheint die Auswahl der repräsentativen Gruppen (Test- und Kontrollgruppe) unerlässlich zu sein. Außerdem gibt es Empfehlungen das Signifikanzniveau von 0 bis 0,05 auf einen Bereich von 0 bis 0,01 einzuengen.

³⁰ Vgl. Field A. (2009), Seite 348ff.

³¹ Vgl. Field A. (2009), Seite 559ff.

³² Vgl. Field A. (2009), Seite 573f.

2.1.3 Übersicht über die Software – Tools

Einen Überblick über die gängigsten Statistik-Tools gibt Tabelle 3. Neben den kommerziellen Tools, wie SPSS, SAS, Minitab, Statistica und Excel, werden auch einige freie Tools vorgestellt. Dazu zählen GNU R, gretl und GGobi. Die angegebenen Preise beziehen sich auf die Kosten für eine Lizenz zur kommerziellen Nutzung. Abgesehen von Statistica haben alle Hersteller auch Studenten- und Universitätslizenzen im Angebot. Im Fall von SPSS kostet eine Studentenlizenz beispielsweise ca. 80 Euro, ist aber in der Anwendung auf 50 Variablen und 1500 Fälle begrenzt.

Im Anschluss erfolgt eine kurze Beschreibung von Excel, da es beinahe auf jedem PC verfügbar ist und GGobi, weil es das Gängigste unter den Opensource-Tools ist. Abschließend folgt eine etwas ausführlichere Beschreibung von SPSS, da es zum einen in dieser Arbeit Anwendung findet und es sich zum anderen um das gängigste kommerzielle Tool handelt.

Tabelle 3: Tabellarische Aufstellung der gängigsten Software Tools

Tool	Preis [€]	Nachteil	Vorteile	Visualisierung
Excel	ab 150.- ³³	geringer statistischer Methodenumfang	dynamische Graphiken	x
GAUSS	2.500.- ³⁴	Programmierkenntnisse nötig	gutes Werkzeug für Matrix-Manipulationen & Algorithmen	-
GGobi	kostenlos	nur in Englisch	für hochdimensionale multivariante Daten geeignet	x
GNU R	kostenlos	fehlende graphische Oberfläche	sehr umfangreich	x
gretl	kostenlos	schlechter Dateneditor	braucht wenig Rechenleistung	x
Minitab	1.195.- ³⁵	Visualisierung fehlender Werte nicht möglich	spezielles Modul für die statistische Versuchsplanung und -auswertung	x
NSDstat	150.- ³⁶	nur für die Grundausbildung in Statistik und Datenanalyse	einfache Handhabung -> gut für Einführungskurse geeignet	x
SAS	ab 1.000.- ³⁷	unvollständige graphische Benutzeroberfläche	ideal zur Verarbeitung riesiger Datenmengen	-
SPSS	ab 2.500.- ³⁸	hohe Hardwareanforderungen	intuitiv gestaltetes Benutzerinterface	x
Statistica	auf Anfrage ³⁹	hohe Preis für die Lizenz	speziell für die industrielle Prozessoptimierung & stat. Versuchsplanung geeignet	x

Excel deckt die Anforderungen der deskriptiven Statistik größtenteils ab und bietet auch die Möglichkeit der Prüfung der Daten auf Normalverteilung, welche für viele induktive statistische Methoden Voraussetzung ist. Der Vorteil an der Arbeit mit Excel liegt an der guten graphischen Aufbereitung der Daten, denn im Gegensatz zu SPSS können Datensätze farb-

³³ <http://www.pcwelt.de/ratgeber/Das-Lizenzmodell-Diese-Office-Pakete-gibt-es-Co-434198.htm>, am 11.05.2012

³⁴ http://www.statcon.de/statconshop/default.htm?cPath=9_50, am 11.05.2012

³⁵ <http://www.minitab.com/de-AT/products/minitab/Pricing.aspx?langType=1031>, am 11.05.2012

³⁶ <http://www.gesis.org/unser-angebot/daten-analysieren/software/nsdstat/preise/>, am 11.05.2012

³⁷ <http://www.controllingportal.de/Marktplatz/Software/SAS-Financial-Management.html>, am 11.05.2012

³⁸ <http://www-142.ibm.com/software/products/de/de/spss-stats-standard>, am 11.05.2012

³⁹ http://www.statsoft.de/pro_preisanfrage.html, am 12.05.2012

lich hervorgehoben werden, das macht Excel vor allem bei großen Datenmengen sehr übersichtlich.⁴⁰

Tabelle 4 gibt einen Überblick über einige der numerischen und graphischen Möglichkeiten, die Excel dem Anwender bietet.

Tabelle 4: Deskriptive statistische Datenauswertung in Excel⁴¹

	univariant	bivariant	multivariant
numerisch	Mittelwerte Streuungsmaße Quantile Konzentrationsmaße	Kovarianz Korrelation	multiple Korrelation Hauptkomponenten
grafisch	Histogramm Plot gegen Zeit	Scatterplot Trendlinien	Histogramm

GGobi ist ein Tool zur Visualisierung multivarianter Daten. Das Programm bietet die Möglichkeit, verschiedene Darstellungen simultan anzuzeigen. Eine individuelle Zusammenstellung der gewünschten Darstellungen ist mittels Mausklick sehr schnell realisiert. Die individuelle Zusammenstellung bietet dem Nutzer (vor allem, wenn dieser bereits etwas Erfahrung in der statistischen Datenausarbeitung sammeln konnte), schon vor der eigentlichen Auswertungsarbeit die Möglichkeit, große Datenmengen visuell zu „überblicken“. GGobi eignet sich vor allem wegen des geringen Aufwands für das Erkennen möglicher Zusammenhänge bei der ersten Auswertung eines unbekanntens Datensatzes. Natürlich müssen auch in diesem Programm (so wie in SPSS) erst die Variablendeklaration und die Dateneingabe erfolgen, bevor eine Auswertung möglich ist. GGobi ist ausschließlich in einer englischen Version erhältlich. Vermutlich sind auch aus diesem Grund sämtliche Tutorials in englischer Sprache.^{42,43}

Die Durchführung der Datenanalyse erfolgt in dieser Arbeit mit SPSS Statistics 19, der aktuellsten Version des Basis Moduls aus der Software Gruppe IBM SPSS Statistics. Dabei handelt es sich um ein modular aufgebautes Programmpaket zur statistischen Analyse von Daten. Bereits in dem Basismodul sind die grundlegenden und gängigsten statistischen Verfahren enthalten. Diese erlauben umfangreiche statistische und grafische Datenanalysen. Für spezielle Anwendungen gibt es diverse Zusatzmodule, die auf dem Basismodul aufsetzen. SPSS hat auch mit sehr großen Datenreihen keine Probleme, einzig eine Vielzahl von Variablen könnte dem Nutzer die Übersicht erschweren, da keine Bündelung oder farbliche Markierung der Variablen (und Daten) möglich ist. Die Variablen werden in einem eigenen Datenblatt „Variablenansicht“ deklariert und erst nach der Variablendeklaration ist die Eingabe der Datensätze in dem Datenblatt „Datenansicht“ möglich.^{44,45}

⁴⁰ http://www.oeci.at/fileadmin/user_upload/courses/tcm/STATISTIK2009.PDF, am 14.05.2012, Folie 3

⁴¹ Eigene Tabelle

⁴² Vgl. Universität Dortmund, Projektgruppe 447 (2005), Seite 110f.

⁴³ Vgl. Miller F., Vandome A., McBrewster J. (2010), Seite 1ff.

⁴⁴ Vgl. SPSS Inc. (2007), Seite 1f.

⁴⁵ Vgl. Brosius F. (2011), Seite 1f.

2.2 Hypothesen-Tests

Die Verwendung von Hypothesen-Tests (Signifikanztests) dient in der induktiven Statistik zur Bestätigung oder Ablehnung von Hypothesen. Anhand von empirischen Beobachtungen können z.B. Hypothesen über das Outsourcing-Verhalten von Industrieunternehmen aufgestellt werden. In diesem Fall wäre die zu beweisende Hypothese (h_1) „Industrieunternehmen lagern im Durchschnitt mehr aus“. Die dazu passende Nullhypothese (h_0) müsste wie folgt lauten: „Industrieunternehmen lagern im Durchschnitt immer gleich viel aus“. Die Größe und Einheit von „Mehr“ und „Gleichviel“ müssen ident sein. Dabei kann es sich um den Umsatzanteil, die Arbeitsstunden, die Anzahl an Dienstleistern usw. handeln, welche sich laut Hypothese verändern. Im Allgemeinen zielt die Überprüfung und Interpretation von Hypothesen auf die Erweiterung und Ergänzung des aktuellen Wissensstandes ab. Nur Testergebnisse, die die notwendige Signifikanz aufweisen, beeinflussen den aktuellen Wissensstand. Eine Interpretation von nicht signifikanten Ergebnissen ist zwar unter Vorbehalt möglich, um eventuell als Indikator zu fungieren, jedoch gelten die gefundenen Resultate als verfälscht und eine Berufung auf diese Aussagen ist nicht sinnvoll (möglich).^{46,47}

Das eigentliche Ziel des Hypothesen-Tests ist die Bestätigung der Alternativhypothese und damit verbunden das Verwerfen der Nullhypothese. Auch wenn die Alternativhypothese (h_1) höchst signifikant ist, kann die Nullhypothese nicht mit hundert prozentiger Sicherheit verworfen werden. Ausschlaggebend für diese Unsicherheit sind der α - und β -Fehler. Deshalb erfolgt häufig die Angabe des α -Fehlers (*richtige Nullhypothese wird fälschlicherweise abgelehnt*) und des β -Fehlers (*richtige Alternativhypothese wird fälschlicherweise abgelehnt*)^{48, 49,50}.

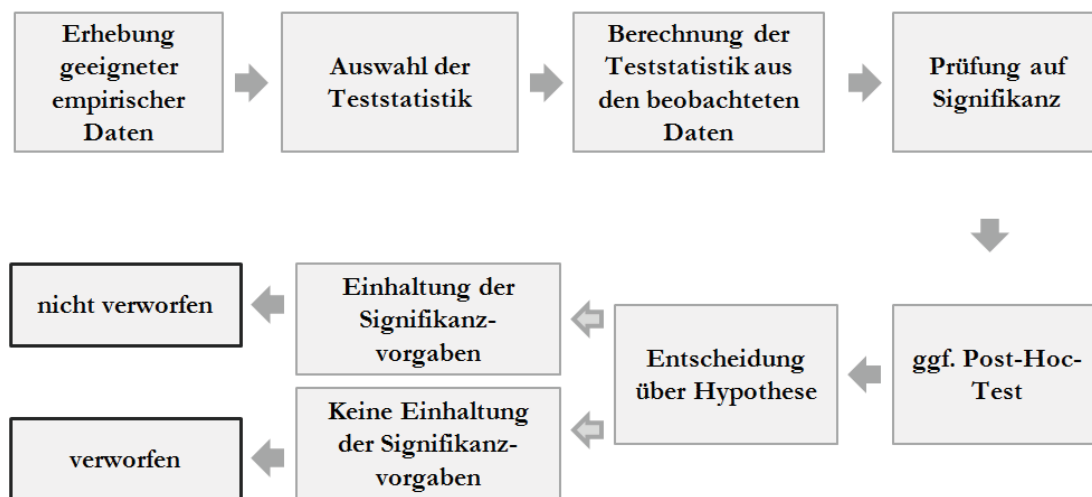


Abbildung 3: Ablauf eines Hypothesen-Tests⁵¹

Abbildung 3 zeigt den schematischen Ablauf eines Hypothesen-Tests. Die Durchführung des Hypothesen-Tests ist ohne die Bestimmung einer passenden Teststatistik unmöglich.

⁴⁶ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 96f.

⁴⁷ Vgl. Adam M. (2009), Seite 23

⁴⁸ <http://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/65/hypothesen-test/>, am 10.05.2012

⁴⁹ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 97f.

⁵⁰ <http://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/65/hypothesen-test/>, am 10.05.2012

⁵¹ Eigene Abbildung in Anlehnung an Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 97f.

In diesem Fall erfolgt der Abbruch des Hypothesen-Tests. Über eine Prüfung wird entschieden, ob die Gültigkeit der h_1 gegeben ist. Dabei muss die Signifikanz innerhalb des vorgeschriebenen Signifikanzniveaus liegen. Wenn nicht anders gegeben, ist dies der Signifikanzbereich zwischen 0 und 0,05.⁵²

Grundsätzlich erfolgt die Unterscheidung zwischen gerichteten und ungerichteten Alternativhypothesen. Gerichtete Hypothesen geben mit Attributen wie z.B. „besser“, „gesteigert“ oder „rückläufig“ bereits die Richtung des Unterschieds vor: „Outsourcing von Supportleistungen wirkt sich **positiv** auf die unternehmenseigene Wertschöpfung aus“. Die ungerichtete Hypothese gibt allerdings keine Richtung vor: „Outsourcing von Supportleistungen wirkt sich auf die unternehmenseigene Wertschöpfung aus“. Die Nullhypothese ist für beide Fälle dieselbe. „Das Outsourcing von Supportleistungen hat keine Auswirkung auf unternehmenseigene Wertschöpfung.“⁵³

Die statistische Hypothese ist das Ergebnis einer Überführung der gerichteten oder ungerichteten Alternativhypothesen in eine Hypothese, die die Mittelwerte miteinbezieht. „Die durchschnittliche unternehmenseigene Wertschöpfung ist bei Unternehmen die Outsourcing von Supportleistungen betreiben, besser als bei jenen, die keine Supportleistungen outsourcen.“

Die Nullhypothese, die konkurrierend zur Alternativhypothese gesehen wird, behauptet, dass das prognostizierte Resultat nicht existiert.⁵⁴

Nach der Prüfung der Hypothese und eines Signifikanztests ist für jede ungerichtete Hypothese ein Post-Hoc-Test notwendig. Die Post-Hoc-Tests geben entweder mit paarweisen Mittelwertvergleichen oder mit Teilgruppenvergleichen Auskunft darüber, welche Mittelwerte sich signifikant voneinander unterscheiden. Der Tabelle 5 sind einige der Post-Hoc-Tests zu entnehmen, die für die Überprüfung der Hypothesen zur Verfügung stehen.

Tabelle 5: Aufstellung der Post-Hoc-Tests samt Anwendungsgebiet

Test	Typ I – Typ II Fehler	Unterschiedliche Stichprobengröße	Varianzgleichheit
Tukey	Power/konservativ		x
REGWQ	Power/konservativ		x
Bonferroni	konservativ		x
Hochbergs GT 2	konservativ	x	x
Gabriel	Power	x	x
Tamhane's T2	konservativ		
Dunnett's T3	konservativ		
Games – Howell	Power	x	

Für diese Vergleiche gilt ein strenges, in SPSS hinterlegtes, Akzeptanzkriterium, sodass die family-wise Fehlerrate 0,05 nicht übersteigt. Post-Hoc-Tests werden bei der Prüfung ungerichteter Hypothesen verwendet. Die Daten werden bezüglich aller existierender Mittelwertunterschiede überprüft (exploratorische Datenanalyse). Post-Hoc-Tests bestehen aus paarweisen Vergleichen, die alle unterschiedlichen Kombinationen von Gruppen überprü-

⁵² Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 97f.

⁵³ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 97f.

⁵⁴ Vgl. Bortz J., Schuster C. (2010), Seite 97f.

fen. Damit der Typ 1 Fehler durch diese Methode (wie bei den t-Tests) nicht ansteigt, wird das Signifikanzniveau korrigiert, so dass es bei allen Vergleichen unter 0,05 bleibt.⁵⁵

Bei der Auswahl des Post-Hoc-Tests sind folgende drei Dinge zu berücksichtigen:⁵⁶

1. Der Test muss die Typ 1 Fehlerrate kontrollieren
2. Der Test muss die Typ 2 Fehlerrate kontrollieren (gute statistische Macht haben)
3. Es muss die Frage gestellt werden, ob der Test verlässlich ist, wenn die Testvoraussetzungen der ANOVA nicht erfüllt sind.

Darüber hinaus sind fünf Voraussetzungen zu erfüllen:⁵⁷

1. Jede Gruppe muss normalverteilte Daten haben.
2. Die Residuen über alle Daten müssen normalverteilt sein (zentraler Grenzwertsatz).
3. Die abhängigen Variablen müssen intervallskaliert sein (metrisches Skalenniveau).
4. Homogenität der Varianzen.
5. Unabhängige Variablen müssen nominalskaliert sein.



Abbildung 4: Post-hoc-Tests in SPSS

Wie aus Abbildung 4 hervorgeht, gibt es zwei Typen der Post-hoc-Tests. Variante Eins setzt die Varianzgleichheit voraus und Variante Zwei nimmt keine Varianzgleichheit an.

⁵⁵ Vgl. Field A. (2009), Seite 378f.

⁵⁶ Vgl. Field A. (2009), Seite 378f.

⁵⁷ Vgl. Field A. (2009), Seite 379f.

Die drei gebräuchlichsten Möglichkeiten für die Adjustierung nach Paarweise-Vergleich sind:

1. LSD (least-significant difference → keine Adjustierung wird vorgenommen)
2. Bonferroni
3. Sidak

Im Zuge dieser Arbeit fanden die Bonferroni-Korrektur und der Tukey-Test Anwendung.

In den meisten Fällen kommt die Bonferroni-Korrektur (α -Niveau dividiert durch Anzahl der Tests) zum Einsatz. Diese ist auch die beste Wahl, wenn die Voraussetzung der Sphärität nicht gegeben ist. Wenn z.B. die Anzahl der Vergleiche hoch ist, wird der Sidak-Test empfohlen, da er weniger konservativ testet. Konservativ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Grenzen sehr eng abgesteckt sind, wenig Spielraum offen bleibt und dass das Gebot der Vorsicht gilt (dies ist vor allem bei kleinen Stichprobenumfängen wichtig). Die Bonferroni-Korrektur ist die einfachste und konservativste Korrektur. Das neue α dient als neues Signifikanzkriterium. Dieser Vorgang ermöglicht eine Kumulierung des α -Niveaus. Nachteil an dieser Methode ist, dass zwar die Wahrscheinlichkeit eines Typ 1-Fehlers gering ist, jedoch steigt gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit einen Typ 2-Fehler zu begehen.^{58,59}

Eine weitere Möglichkeit bietet der Tukey-Test, der zur Gruppe der Mehrfachvergleiche und Spannweitentests zählt. Tukey ist deutlich weniger konservativ als die Bonferroni Korrektur, die auch zur Gruppe der Mehrfachvergleiche gehört. Für den paarweisen Vergleich zwischen den Gruppen verwendet Tukey die Student-Verteilung. Im Zuge des Tests erfolgt die Gleichsetzung der Fehlerrate für die Gesamtheit aller paarweisen Vergleiche mit der Fehlerrate des Experiments.⁶⁰

2.2.1 Statistische Methoden zur Auswertung von Hypothesen

Bevor eine Abklärung der Frage nach der passenden Auswertungsmethode möglich ist, erfolgt die Analyse der vorliegenden Daten. Diese erste Analyse ist für die spätere Datenaufbereitung in einem Statistikprogramm wie SPSS oder Statistica notwendig. Dazu muss bestimmt werden, ob es sich um:

- unabhängige
- abhängige
- erklärende oder
- resultierende

Variablen handelt. Der nächste Schritt klärt, ob die Variablen binominal, normal oder ordinal verteilt sind. Basierend auf diesen Erkenntnissen kann mit der Arbeit in einem Statistikprogramm begonnen werden. Für die Aufbereitung von inhomogenen Daten finden in der Praxis meist zwei Statistikprogramme Verwendung. Beide liefern gut visualisierte und korrekt berechnete Ergebnisse. Die Beschreibung des genauen Vorgehens bei der Auswertung des Instandhaltungsfragebogens 2010/2011 erfolgt erst nach der Beschreibung der verwendeten statistischen Kenngrößen im nächsten Kapitel.

⁵⁸ Vgl. Backhaus K. et al. (2000), Seite 128ff.

⁵⁹ http://quantitative-methoden.de/Dateien/Auflage2/BdIII_Dateien/Kapitel_7_SPSS_Ergaenzungen.pdf, Seite 3, am 15.05.2012

⁶⁰ Vgl. SPSS Inc.(2007), Seite 324

Dieser Abschnitt beschäftigt sich mit der Methodenauswahl, der Variablen- und Post-Hoc-Testung bezüglich ihrer Eignung für die Methode und mit den Post-Hoc-Tests für ungerichtete Hypothesen. Die Durchführung der Tests und die kritische Interpretation der Ergebnisse erfolgt in den Kapiteln 3 und 3.4.

Das Vorgehen bei der Testauswahl ist in Abbildung 5 dargestellt. Die vollständige Abbildung befindet sich im Anhang A. Neben den 22 unterschiedlichen Methoden, von denen nur zehn in dieser Abbildung gelistet sind, bietet SPSS noch weitere statistische Methoden zur Datenauswertung. Bei den gelisteten Methoden handelt es sich um die Gebräuchlichsten.

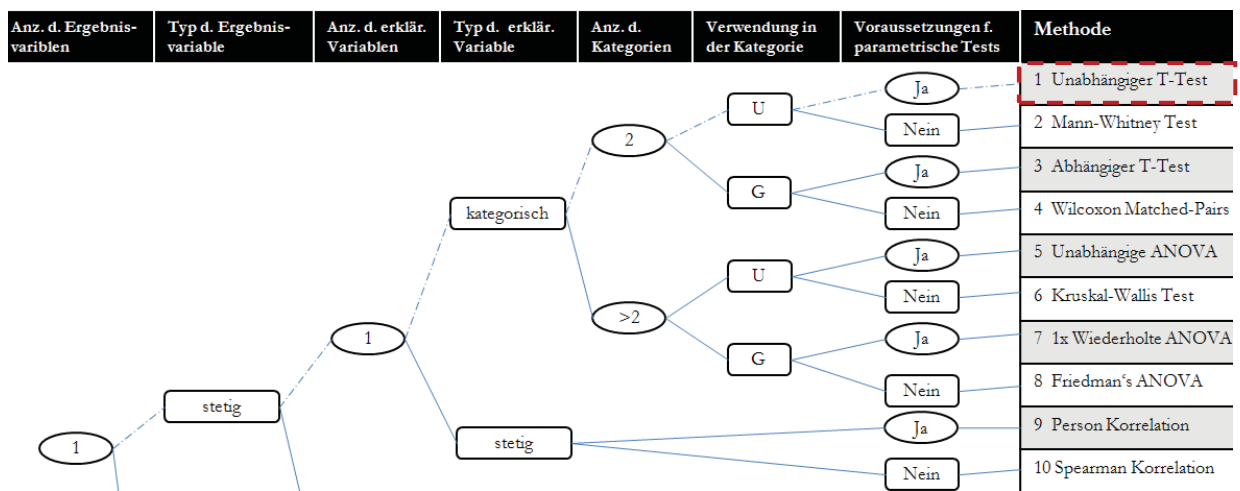


Abbildung 5: Ablauf der Methodenauswahl⁶¹

Ist die Methodenauswahl abgeschlossen, müssen die Daten hinsichtlich ihrer Eignung für die Methode geprüft werden. Handelt es sich um eine stetige Ergebnisvariable mit nur einer kategorischen, erklärenden Variable, um zwei voneinander unabhängige Variablen Kategorien und sind die Voraussetzungen für einen parametrischen Test erfüllt, sollte ein unabhängiger t-Test vorgenommen werden (siehe Abbildung 5 strichlierte Linie). Beispielsweise müssen die Eingabedaten für den t-Test normalverteilt sein. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, muss ein parameterfreies Rechnen angewendet werden. Dies ist häufig bei zu geringen Stichprobenumfängen der Fall.

Die ANOVA wird wegen des höheren Durchführungsaufwandes nur für Berechnungen mit mehr als zwei Kategorien empfohlen, z.B. „niedrig“, „neutral“ oder „hoch“. Sie kann aber auch für Berechnungen mit nur zwei Kategorien durchgeführt werden, wenn die Voraussetzungen für einen t-Test nicht erfüllt sind. Generell sind ANOVAs robust gegenüber der Voraussetzung der Normalverteilung und Friedman's ANOVA kann alle Daten unabhängig von ihrer Verteilung verarbeiten.

Mit Ausnahme von Friedman's ANOVA ist eine Prüfung auf statistische Unabhängigkeit notwendig (für die einfach wiederholte- und die unabhängige ANOVA muss eine Überprüfung vorgenommen werden).

Die statistische Prüfung auf die unterschiedlichen Wirkungen der beiden Faktoren erfolgt durch einen Vergleich der Mittelwerte in allen Zellen. Wenn alle Mittelwerte gleich sind,

⁶¹ Vgl. Field A. (2009), Seite 822

kann angenommen werden, dass die jeweiligen Stufen beider Faktoren keinen unterschiedlichen Einfluss auf die abhängige Variable haben (= Nullhypothese). Andernfalls ist anzunehmen, dass zumindest eine Faktorstufe einen anderen Einfluss besitzt als die anderen (Alternativhypothese).⁶²

Ist die Bedingung der Normalverteilung erfüllt, könnten auch mehrere t-Tests anstelle der ANOVA gerechnet werden. Der größte Nachteil und damit auch der Grund, warum die t-Tests nur für zwei Stichproben berechnet werden, ergibt sich aus dem familywise error.⁶³

Wenn es z.B. 3 Experimentalgruppen gibt, sind drei t-Tests zu berechnen. Einen, um Gruppe 1 und 2 miteinander zu vergleichen, einen für Gruppe 1 und 3 und einen für Gruppe 2 und 3. Für jeden t-Test ist ein Signifikanzlevel festzusetzen (in den meisten Fällen 0,05). Für jeden Test liegt also die Wahrscheinlichkeit, einen Typ 1 Fehler zu begehen, bei fünf Prozent. Der familywise error für n durchgeführte t-Tests kann nach folgender Formel berechnet werden.⁶⁴

$$\text{Familywise error} = 1 - (.95)^n$$

Die Wahrscheinlichkeit einen Typ 1 Fehler zu begehen ist also von fünf Prozent auf 14,3 Prozent für alle drei Testdurchläufe angestiegen. Aus genau diesem Grund wird die ANOVA mehreren t-Tests vorgezogen.⁶⁵

⁶² Vgl. Backhaus K. et al. (2000), Seite 128ff

⁶³ Vgl. Field A. (2009), Seite 786

⁶⁴ Vgl. Field A. (2009), Seite 348 bis 372

⁶⁵ Vgl. Field A. (2009), Seite 371

3 Analyse der österreichischen IH-Landschaft

Wegen des zunehmenden Wandels, der in der industriellen Instandhaltung vorstättengeht, und fehlender Informationen über die Beschaffenheit der Instandhaltung entschied sich die ÖVIA zu einer Instandhaltungsstudie. Ziel der Studie ist der Erhalt eines Überblicks über das aktuelle Bild der österreichischen Instandhaltungslandschaft. Zudem konnten Daten aus dem Fragebogen für MA² Kandidaten in die Ausarbeitung mit einfließen.

Die daraus gewonnenen Erkenntnisse sollen Unternehmen in ihrem Instandhaltungsmanagement unterstützen, um den stetig steigenden Anforderungen gewachsen zu sein. Die aufbereiteten Daten werden künftig als Benchmarkdaten zur Verfügung stehen. Des Weiteren kann die Datenerhebung der Ableitung von branchenspezifischen Handlungsempfehlungen dienen.

Die Fragebögen dienen als Werkzeug für die Datenerhebung. Die Erstellung beider Fragebögen und die Datenerhebung oblagen der Verantwortung der ÖVIA. Wie aus folgender Abbildung 6 ersichtlich, flossen die Daten aus dem Fragebogen MA² in den kombinierten Datensatz ein. Eine detailliertere Beschreibung des MA² ist in Kapitel 5.4 nachzulesen. Der Instandhaltungsfragebogen wird direkt im Anschluss kurz aufbereitet.

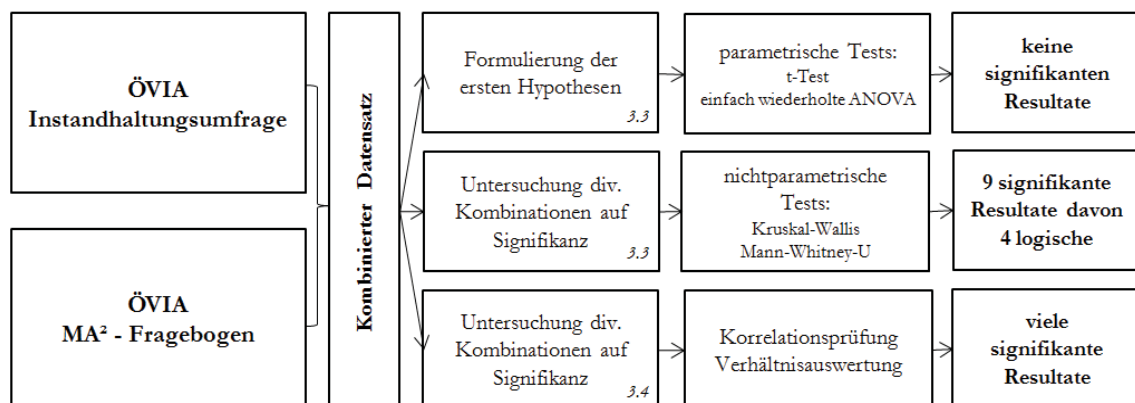


Abbildung 6: Vorgangsweise bei der Datenauswertung

Abbildung 6 liefert eine schemenhafte Darstellung der Vorgehensweise bei der Datenauswertung. Begonnen wurde mit der Kombination der Fragebögen zu einem Datensatz, der die Grundlage aller Auswertungen bildet. Bei den ersten in Abschnitt 3.3 beschriebenen Tests handelte es sich um parametrische Testverfahren, die aufgrund der nicht vorhandenen Normalverteilung keine signifikanten Resultate lieferten. Im nächsten Schritt wurde eine Vielzahl von Kombinationen getestet, um zu prüfen, ob eine Variablenkombination auf Signifikanz anspricht. Die nichtparametrischen Testverfahren lieferten neun signifikante Ergebnisse von denen jedoch nur vier bei genauerer Betrachtung logisch zulässig sind. In Abschnitt 3.4 beginnt die Beschreibung der deskriptiven statistischen Auswertung. Die Bearbeitung der Daten durch Korrelationstests lieferte eine Vielzahl signifikanter Testresultate. Zudem erfolgte die Aufbereitung des Datensatzes durch Verhältnisauswertungen (Balken- und Kreisdiagramme).

Zuvor aber noch ein Einblick in den Aufbau des Instandhaltungsfragebogens und in die Stichprobenszusammensetzung.

3.1 Aufbau des Instandhaltungsfragebogens

Der Fragebogen behandelt die Themengebiete:

- Allgemeine Angabe (Branche, Produktionstyp, Fertigung, usw.)
- Instandhaltungsmanagement
- Aus- und Weiterbildung
- Organisation der Instandhaltung
- Instandhaltungsbudgetierung und Controlling
- Entlohnung und KVP
- Instandhaltungsprävention
- Energiemanagement

Die Erschließung der Themengebiete geschieht durch 44 geschlossene Fragen mit diversen Unterpunkten. Bei der Gestaltung der Fragen wurde darauf geachtet, kurze, prägnante und einfach verständliche Fragen zu formulieren, die dem Ausfüllenden ein zügiges Vorkommen ermöglichen sollten. Fragen, die ordinale oder nominale Daten erfassen, bieten dem Anwender bereits Antwortmöglichkeiten an, lediglich Fragen auf gezielte skalare Werte bieten keine vordefinierten Kategorien an.

Der Aufbau der Studie lehnt sich an den Aufbau einer italienischen Studie an, um eine bessere Vergleichbarkeit zu ermöglichen. Abänderungen wurden an Fragen im Bereich der monetären Entlohnung und der Qualifikation der Instandhaltungsmitarbeiter vorgenommen. Ebenfalls erschien der ÖVIA die Outsourcing-Rate von größerer Relevanz, verglichen mit der Beschaffenheit der ausgelagerten Leistung. Im Bereich der Organisation lag der Fokus der italienischen Autoren (CHINESE/GHIRADO⁶⁶) auf der Aufbauorganisation, hingegen bei der österreichischen Umfrage auf der Ablauforganisation.

Keine der beiden Studien ist mit Punkten hinterlegt. Es war nicht Ziel, ein „best practice“-Unternehmen zu prämiieren, sondern einen Überblick über die Ist-Situation zu erhalten, somit war keine Gewichtung der Antworten notwendig.

3.2 Stichprobenzusammensetzung (Setting)

Für diese Erhebung erfolgte eine einfache Zufallsauswahl im Zuge derer 110 beliebige Industrieunternehmen angeschrieben wurden. 22 vollständig ausgefüllte Fragebögen kamen an die ÖIVA zurück.

Der Fragebogen erging wie in Italien nur an produzierende Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern. Eine schwedische Studie⁶⁷ aus dem Jahr 2009 richtete sich im ersten Anlauf nur an Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern, wegen der geringen Rücklaufquote erfolgte ein zweiter Durchlauf, bei dem auch Unternehmen mit weniger Mitarbeitern Berücksichtigung fanden. Schlussendlich befand sich die Mitarbeiterzahl der betrachteten Unternehmen im Bereich zwischen 40 und 2400 Mitarbeitern.

⁶⁶ Chinese D., Ghirardo G. (2010), Seite 156ff.

⁶⁷ Imad A. (2009), Seite 212ff.

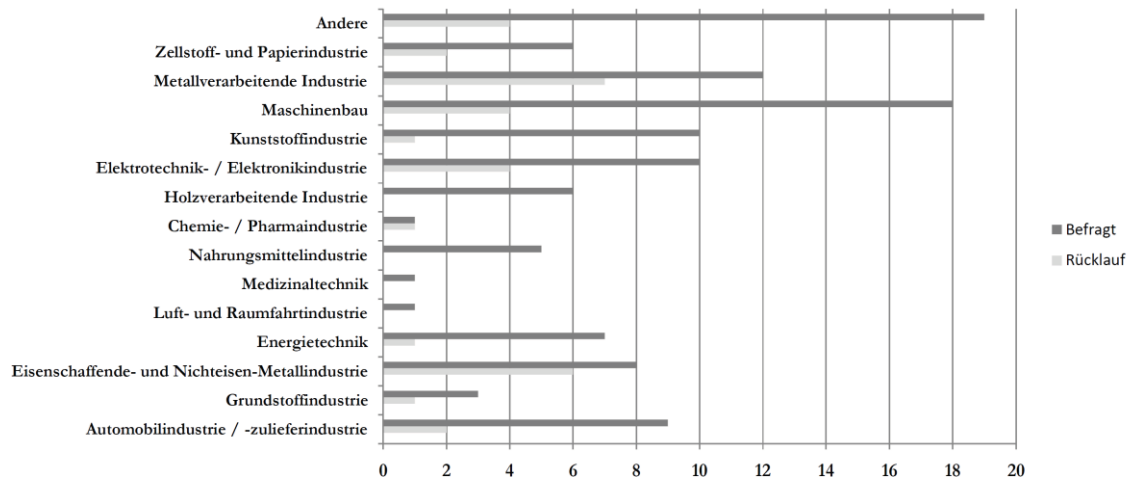


Abbildung 7: Zusammensetzung und Rücklaufquote der angeschriebenen Unternehmen

Wie in Abbildung 7 ersichtlich, existieren mangels Rücklauf keine Daten aus den Bereichen Holzverarbeitende Industrie, Nahrungsmittelindustrie, Medizintechnik und der Luft- und Raumfahrtindustrie. Problematisch ist vor allem die geringe Anzahl an Daten aus dem Bereich der Automobilindustrie und der Zellstoff- und Papierindustrie, da die Rücklaufquote nicht repräsentativ für die Umsatzstärke dieser Branchen ist. Wie aus Tabelle 6 ersichtlich, ist die Luft- und Raumfahrtindustrie in Österreich bezogen auf Umsatzerlöse und Anzahl an Unternehmen, die in diesem Bereich tätig sind, eher unbedeutend.

Die Zuordnung der Medizintechnik als Untergruppe zu den Branchen Maschinenbau und Elektronikindustrie ist möglich, da es sich bei dieser Sparte um eine Spezialausprägung der beiden Branchen handelt. StatistikAustria unterscheidet in Herstellung von medizinischen Apparaten und Herstellung von elektromedizinischen Geräten. Diese Maßnahme würde zur Reduktion der Branchenvielfalt beitragen.

Wie aus Tabelle 6 zu entnehmen, gehört die Holzverarbeitende Industrie nach Unternehmensanzahl zu den Top 3 und in Anbetracht des Umsatzerlöses mit sechs Prozent auch zu den starken Wirtschaftszweigen. Aus diesem Grund sind Daten aus der Holzverarbeitenden Industrie für die Betrachtung der österreichischen Instandhaltungslandschaft sehr wichtig.

Tabelle 6: Aufstellung der österreichischen Industriezweige nach Anzahl, Ø Mitarbeiter und Umsatzerlös für 2009⁶⁸

Branche	Unternehmen	ØMA**	Umsatzerlöse in 1.000 EUR*
Automobilindustrie / -zulieferindustrie	301	29.026	11.610.238
Grundstoffindustrie	354	6.126	2.084.684
Eisenschaffende- und Nichteisen-Metallindustrie	163	32.063	12.132.267
Luft- und Raumfahrtindustrie	20	739	121.829
Nahrungsmittelindustrie	3.885	77.671	17.679.460
Chemie- / Pharmaindustrie	405	28.122	>9.871.611***
Holzverarbeitende Industrie	2.860	34.129	7.003.313
Elektrotechnik- / Elektronikindustrie	478	44.518	10.492.007
Kunststoffindustrie	607	28.018	5.499.971
Maschinenbau	1.357	69.118	15.844.088
Metallverarbeitende Industrie	3.921	71.866	12.195.027
Zellstoff- und Papierindustrie	150	16.832	6.005.517

* Ohne Umsatzsteuer ** im Jahresdurchschnitt *** Fehlende Umsatzdaten

Abbildung 8 dient der Visualisierung der Umsatzerlöse aus der Tabelle 6. Daraus geht hervor, dass die Nahrungsmittelindustrie mit 16 Prozent des Gesamtumsatzes der umsatzstärkste Industriezweig Österreichs ist.

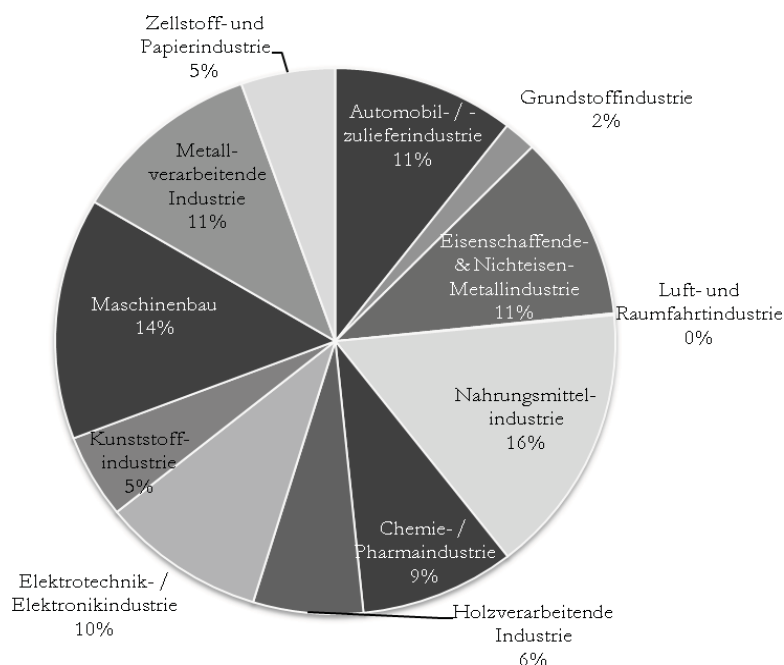


Abbildung 8: Aufschlüsselung der Branchen nach Umsatzanteilen

⁶⁸ Vgl. StatistikAustria (2009) Leistungs- und Strukturstatistik

3.2.1 Ableitung der Stichprobenzusammenstellung

Bei Betrachtung der Branchenumsätze sollte die Lebensmittelindustrie bei der nächsten Instandhaltungsumfrage unbedingt Beachtung finden. Laut Definition des Agrarlexikons zählen nur Unternehmen mit mehr als 20 Mitarbeitern zur Lebensmittelindustrie, dies würde dem Anspruch der italienischen Studienkriterien bezüglich der Betriebsgröße Genüge tun. Kleinere Betriebe gehören zur Gruppe des Ernährungshandwerks. Auch in Deutschland zählt die Lebensmittelindustrie nach Umsatz zu den bedeutenden Wirtschaftszweigen. In Österreich existieren 3.700 Unternehmen mit rund 77.900 Mitarbeitern. Zu den großen Unternehmen am österreichischen Markt zählen unter anderem Iglo, Rauch, Anker, Darbo, Nöm und Ottakringer.⁶⁹

Die Zusammenstellung der Stichprobe ist sehr stark von den getroffenen Annahmen und dem späteren Zweck der gesammelten Daten abhängig. So können beispielsweise Daten, die mittels Quotenverfahren ausgewählt wurden, nicht für induktive Statistiken verwendet werden⁷⁰. Die folgenden Absätze beschreiben die unterschiedlichen Herangehensweisen an die Stichprobenzusammenstellung, dazu sollten zwei grundlegende Fragestellungen Beachtung finden.

- 1) Welches Verfahren ist für die Stichprobenauswahl anzuwenden?
 - Einfache Stichprobe
 - Gesicherte Stichprobe
 - Klumpen-Stichprobe
 - Nicht-probabilistisches Stichprobenverfahren

- 2) Auf welche Teilgesamtheit wird die Grundgesamtheit der produzierenden österreichischen Industrieunternehmen zerlegt?
 - Branche
 - Verkettungsgrad der Anlagen
 - Anlagenwert
 - Unternehmensgröße
 - Wirtschaftsraum
 - Andere

Für die Beantwortung der ersten Frage erfolgt ein Blick auf die unterschiedlichen Vorgehensweisen bei der Stichprobenauswahl je Verfahren. Die nicht-probabilistischen Stichprobenverfahren eignen sich nur selten für die induktive Statistik, aus diesem Grund sind sie für diese Aufgabenstellung nicht brauchbar.

Aus Abbildung 9 gehen die Unterschiede zwischen der einfachen, der gesicherten und der Klumpen-Stichprobenauswahl hervor. Dabei fällt auf, dass für die gesicherte- und die Klumpen-Stichprobe eine Gliederung vorgenommen wird, noch bevor die „Ziehung“ der Zufallsstichprobe erfolgt. Der Vorteil der Gliederung liegt in der Verringerung des Standardfehlers, denn durch die Gliederung erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die Zufallsstichprobe die Grundgesamtheit signifikant widerspiegelt.

⁶⁹ <http://de.statista.com/statistik/faktenbuch/27/a/branche-industrie-markt/lebensmittelindustrie/lebensmittelindustrie/>, am 18.05.2012

⁷⁰ http://www.dgstat.be/desktopdefault.aspx/tabid-3195/5874_read-36091/, am 19.05.2012

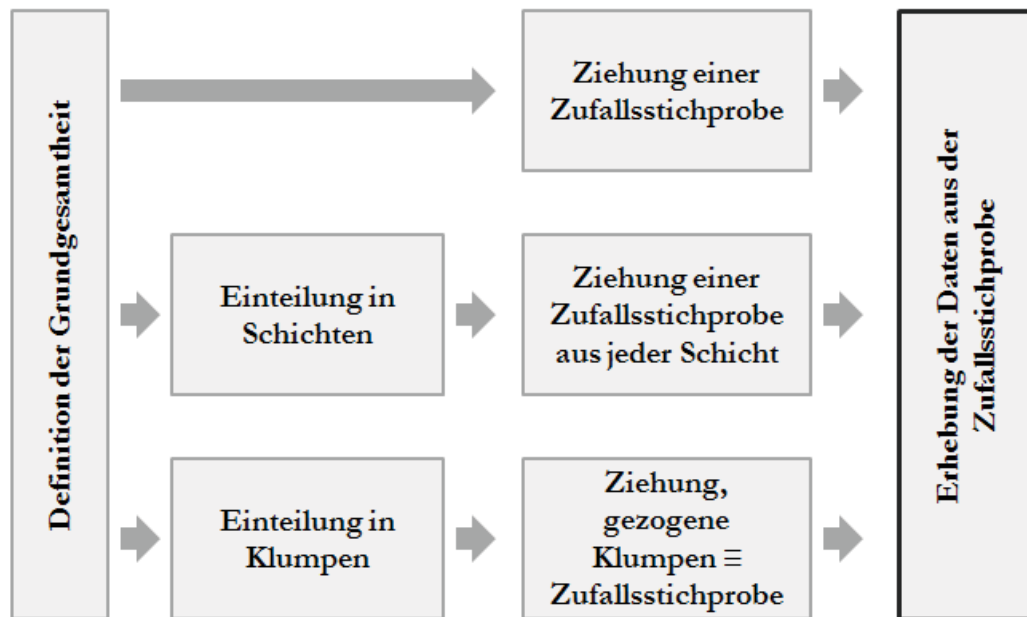


Abbildung 9: Ablauf der Stichprobenauswahl für einfache, geschichtete und Klumpen-Stichprobe⁷¹

Für die Aufgabenstellung der Stichprobenezusammenstellung eignen sich sowohl die geschichtete Stichprobenauswahl, als auch die Auswahl der Unternehmen nach dem Klumpen-Stichproben Verfahren. Beide Verfahren gliedern die Grundgesamtheit und erheben für die Schicht oder Klumpe eine zufällig ausgewählte Stichprobe.

Die einfache Stichprobe ist für diese Aufgabenstellung weniger geeignet, da die Grundgesamtheit inhomogen ist, weil sich österreichische produzierende Industrieunternehmen in Größe, Branche, Prozesse usw. deutlich unterscheiden. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass zufälligerweise überproportional viele kleine Unternehmen in die Zufallsstichprobe gelangen, was eine Zunahme des Standardfehlers zur Folge hat.^{72,73,74}

Ein bekanntes Gebiet für die Anwendung einer geschichteten Stichprobenauswahl sind Dopingkontrollen. Die Sportler unterscheiden sich vor allem in der erreichten Leistung voneinander, daher liegt die Vermutung eines Zusammenhangs von erreichter Leistung und Dopingverhalten nahe. Beim Chicago-Marathon 1995 erreichten 10.000 Teilnehmer das Ziel. Die Einteilung der drei Schichten für die Dopingkontrolle erfolgte in drei Kategorien, weniger als zweieinhalb Stunden, zwischen zweieinhalb und vier Stunden und über vier Stunden. Entsprechend des Verhältnisses Gesamtmenge zu Schichtumfang wurden in Summe 1000 Läufer getestet. In Schicht eins waren 25 Prozent gedopt, in Schicht zwei sieben Prozent und in Schicht drei nur noch drei Prozent. Bei dem Rückschluss auf die Gesamtmenge müssen die unterschiedlichen Verhältnisse zwischen den Schichten Berücksichtigung finden.⁷⁵

Die Klumpen-Stichprobe findet Anwendung, wenn es keine exakten Aufzeichnungen (Listen) existieren, im Gegensatz zum Beispiel des Marathons. Um beispielsweise die Ausbreitung einer Kinderkrankheit innerhalb Österreichs zu untersuchen, entsteht das Problem, dass keine vollständige Liste aller aktuell in Österreich lebenden Kinder existiert. Daher

⁷¹ Eigene Abbildung in Anlehnung an URL: web.neuestatistik.de

⁷² http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/files/modul_27998.pdf, am 20.05.2012

⁷³ http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29237.html, am 20.05.2012

⁷⁴ http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/files/modul_28433.pdf, am 20.05.2012

⁷⁵ http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/files/modul_28433.pdf, am 20.05.2012

erfolgt die Auswahl einer Zufallsstichprobe von Krankenhäusern und Hausärzten. Innerhalb der Zufallsstichprobe erfolgt nun eine Erhebung, wie viele der dort behandelten Kinder die Kinderkrankheit haben. In diesem Beispiel sind die Kinder Bestandteil der "natürlichen" Klumpe Kinderkrankenhaus und Hausärzte.⁷⁶

Tabelle 7: Unterschiede zwischen gesicherte Stichprobenauswahl und Klumpen-Stichprobenauswahl⁷⁷

Gesicherte Stichprobe	Klumpen-Stichprobe
Jedes Unternehmen der Grundgesamtheit gehört zu einer Schicht (kleines, mittleres <u>oder</u> großes Unternehmen)	Jedes Unternehmen der Grundgesamtheit gehört zu einem Klumpen (Raum Linz, Wien oder etwa die Bodenseeregion)
Üblicherweise entsprechen die Schichten willkürlich ausgewählten Merkmalen der Grundgesamtheit → Homogenität innerhalb der Stichprobe	Vielfach entsprechen die Klumpen "natürlichen" Gruppierungen → Inhomogenität innerhalb der Stichprobe
Berücksichtigt werden alle ausgewählten Schichten, weil je Schicht eine Ziehung einer Zufallsstichprobe erfolgt	Die Ziehung einer Zufallsstichprobe erfolgt aus der Menge aller Klumpen. Für die gezogenen Klumpen wandern alle Elemente in die Stichprobe
Der Standardfehler ist umso kleiner, je homogener die Schichten und je größer die Unterschiede zwischen den Schichten sind	Der Standardfehler ist umso kleiner, je inhomogener die Klumpen und je kleiner die Unterschiede zwischen den Klumpen sind
Nur anwendbar, wenn eine Liste der Elemente der Grundgesamtheit existiert, dann sind gesicherte Stichproben realisierbar	Bei fehlenden Informationen über die Elemente der Grundgesamtheit sind Klumpen-Stichproben häufig die einzige Möglichkeit, Stichproben zu realisieren
meist geringerer Standardfehler	geringere Kosten

Tabelle 6 zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Verfahren und gibt einen Überblick über die jeweiligen Vorteile.

Für das Vorgehen nach dem Verfahren der gesicherten Stichprobenauswahl gäbe es im Idealfall ein Datenmaterial „Ideal“, welches die Unternehmensgröße, den aktuellen Wert der Produktionsanlagen und den Verkettungsgrad der Anlagen aller österreichischen Industrieunternehmen enthält. Aus dieser Liste würden alle Unternehmen gestrichen, die einen festgelegten Wert für das Anlagevermögen unterschreiten. Anschließend erfolgt eine Bündelung nach Branche, wie in Abbildung 8 dargestellt.

Danach könnte die Zusammenstellung der Zufallsstichprobe wie in Abbildung 10 dargestellt erfolgen. Für jede bekannte Branche erfolgt die Ziehung einer dem Verhältnis der Branche zur Gesamtanzahl der betrachteten Unternehmen entsprechenden Stichprobe. Bei entsprechendem Datenmaterial ist eine Gliederung nach Anlagenverkettungsgrad (oder Ähnlichem) für jede Branche möglich. Bei drei Branchen gäbe es dann 12 Schichten anstelle von drei.

Aus mathematischer und finanzieller Sicht ist von einer feinen Gliederung abzuraten, sofern diese nicht unbedingt notwendig ist. Der Vorteil einer groben Gliederung ist, dass mit größerer Wahrscheinlichkeit ein kleiner Stichprobenumfang genügt, um signifikante Er-

⁷⁶ http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29065.html, am 20.05.2012

⁷⁷ http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29185.html, am 20.05.2012

gebnisse zu erhalten. Zusätzlich ist die Erhebung und Auswertung einer kleineren Stichprobe weniger zeit- und ressourcenintensiv.

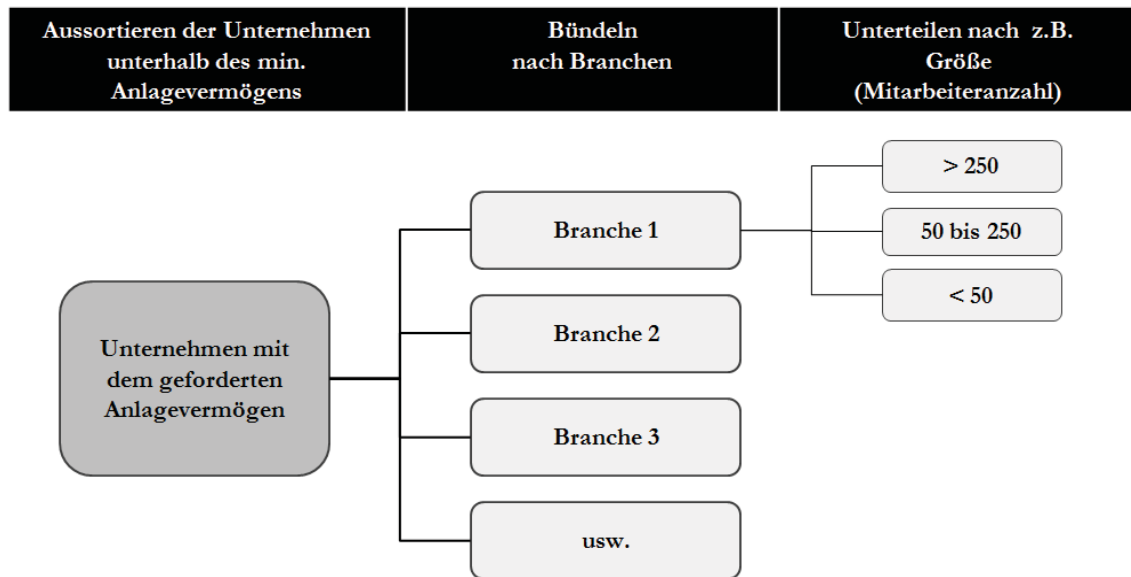


Abbildung 10: Vorgangsweise für die Auswahl der Stichprobenszusammenstellung "ideales" Datenmaterial⁷⁸

Für das Verfahren der Klumpen-Stichprobenauswahl erfolgt eine Einteilung Österreichs in Industrieregionen, diese entsprechen dann den Klumpen. Danach ist eine Ziehung der Zufallsstichprobe aus den Klumpen möglich. Es spricht nichts dagegen, die Bezirke als Klumpen zu sehen und eine Zufallsauswahl aus den 83 Bezirken Österreichs vorzunehmen. Im Anschluss werden alle Unternehmen der Stichprobe ermittelt und befragt. Eine Aussortierung der Unternehmen, die eine Bedingung (Größe, Branche, Umsatz etc.) nicht erfüllen, ist vor Beginn der Evaluierung erlaubt. Basierend auf den gewonnenen Daten sind Rückschlüsse auf die österreichische Instandhaltungslandschaft möglich. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass keine Verhältnisbildung notwendig ist. Es wird angenommen, dass durch die zufällige Auswahl ohnedies ein repräsentativer Querschnitt erfolgt.

Herausforderungen:

Für die gesicherte Stichprobenauswahl ist es besonders wichtig im Vorhinein abzuklären, welche Einheit für die Verhältnisbildung Anwendung findet. Nach einem erneuten Blick auf Tabelle 6 zeigt sich, dass es nicht ratsam ist, nur die Anzahl der Unternehmen für die Verhältnisbildung heranzuziehen. Unter diesen Umständen würde die Nahrungsmittelindustrie den mit Abstand höchsten Stellenwert einnehmen, obwohl diese hauptsächlich aus kleinen Betrieben besteht (Ø 20 Mitarbeiter). Ist die durchschnittliche Mitarbeiteranzahl pro Unternehmen ausschlaggebend, dann bildet die Eisenschaffende- und Nichteisen-Metallindustrie die größte Gruppe. Wenn aber eine Verhältnisbildung bezugnehmend auf den Unternehmenserlös vorgenommen wird, dann schwächt dies die Bedeutung der Eisenschaffende- und Nichteisen-Metallindustrie und die Luft und Raumfahrt verliert gänzlich an Bedeutung. Ein Blick auf Abbildung 11 oder in Tabelle 8 zeigt wie die Verhältnisse variieren.

⁷⁸ Eigene Abbildung

Tabelle 8: Unterschiede in der Gewichtung in Abhängigkeit von der gewählten Ausgangsbasis

Nr.	Branche	Anzahl der Unternehmen	Anteil der Branche am ges. Umsatzerlös	Ø MA Anzahl	Ø Umsatz pro MA
1	Automobilindustrie / Zulieferindustrie	2%	11%	13%	12%
2	Grundstoffindustrie	2%	2%	2%	10%
3	Eisenschaffende- und Nicht-eisen-Metallindustrie	1%	11%	26%	12%
4	Luft- und Raumfahrtindustrie	0%	0%	5%	5%
5	Nahrungsmittelindustrie	27%	16%	3%	7%
6	Chemie- / Pharmaindustrie	3%	9%	9%	11%
7	Holzverarbeitende Industrie	20%	6%	2%	6%
8	Elektrotechnik- / Elektronikindustrie	3%	9%	12%	7%
9	Kunststoffindustrie	4%	5%	6%	6%
10	Maschinenbau	9%	14%	7%	7%
11	Metallverarbeitende Industrie	27%	11%	2%	5%
12	Zellstoff- und Papierindustrie	1%	5%	15%	11%

Da von der Anzahl der Unternehmen kaum ein Rückschluss auf die Anlagenintensität möglich ist, muss festgelegt werden, ob die durchschnittliche Mitarbeiteranzahl oder der Umsatzerlös der Branche stärker mit der Anlagenintensität korrelieren. Die in der Tabelle enthaltenen Kenngrößen sind Vorschläge für die Ausgangsbasis und sollen darauf aufmerksam machen, wie stark die Gewichtung einer Branche in Abhängigkeit der Kenngröße schwankt. Aus diesem Grund ist das Festlegen der Ausgangsbasis ein wichtiger wenn auch schwieriger Schritt, sofern nicht aus dem vorhandenen Datenmaterial das gesuchte Kriterium (in diesem Fall das Anlagevermögen) auszulesen ist.

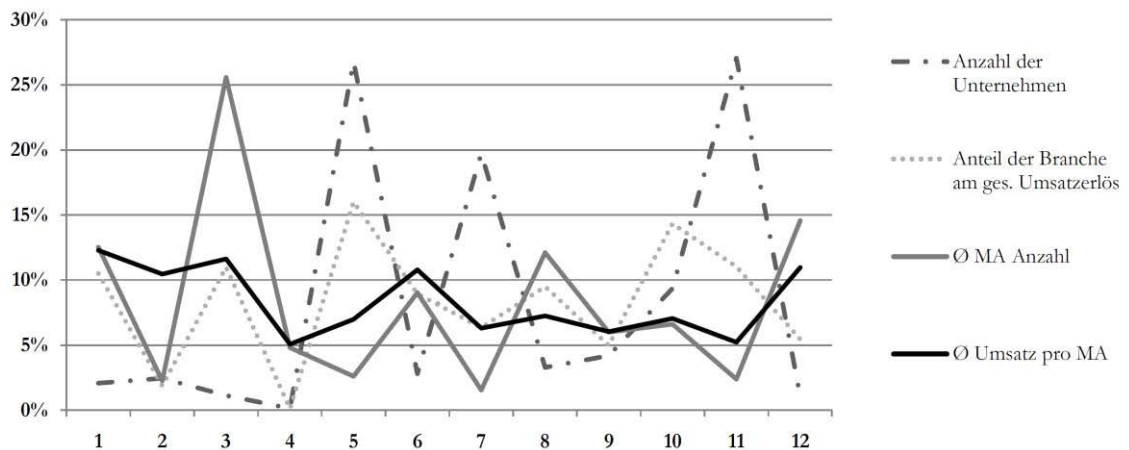


Abbildung 11: Verhältnisbildung in Abhängigkeit von Anzahl der Unternehmen, durchschnittliche Mitarbeiteranzahl oder Umsatzerlös⁷⁹

Wie Abbildung 11 ganz eindeutig zeigt, ist es nicht unerheblich, welche Basiseinheit gewählt wurde. Denn die eingezeichneten Linien unterscheiden sich stark in ihrem Verlauf.

Die schwedische Studie aus dem Jahr 2009 baute ihre Stichprobenszusammensetzung auf Datenmaterial der StatistikSchweden auf. Im Jahr 1997 stammten die Daten aus der Da-

⁷⁹ Vgl. StatistikAustria, Wirtschaftskennzahlen_Liste der Unternehmen 2009

tenbank der „Sema Gruppe“. Die Daten der britischen Studie kommen aus der Datenbank der Universität Warwick. Welche Grundlage die italienische Studie verwendet ist unklar. Für die schwedische und die italienische Studie war die durchschnittliche Mitarbeiteranzahl ein wesentliches Kriterium bei der Stichprobenzusammenstellung. Welche Methode der Stichprobenauswahl vorgenommen wurde, ist jedoch nicht bekannt.^{80 81 82 83}

Die Entscheidung über das zukünftige Verfahren der Stichprobenzusammensetzung und die Wahl der Basisgröße wird in dieser Arbeit nicht beantwortet.

⁸⁰ Vgl. Chinese C., et al. (2004), Seite 6

⁸¹ Vgl. Damiana C., Gianni G. (2010), Seite 156ff.

⁸² Vgl. Jonsson P. (1997), Seite 234

⁸³ Vgl. Alsyouf I. (2009), Seite 212

3.3 Die induktive Auswertung des IH-Fragebogens

Die Auswertung erfolgt in einem ersten Schritt mit induktiven statischen Auswertungsmethoden mittels parametrischer Tests und in einem zweiten Schritt durch nichtparametrische Testverfahren. Es existiert ein dritter Schritt mit deskriptiven Auswertungsmethoden, der in Abschnitt 3.4 behandelt wird.

Zu Beginn wurde die Deklaration der 182 Variablen vorgenommen, erst dann war eine Eingabe der gesammelten Datensätze in SPSS möglich. Die ersten Hypothesentests waren nicht aussagekräftig. In den folgenden Absätzen werden vier Beispiele gegeben, die nicht aussagekräftige und teils unlogische Ergebnisse darstellen. Dafür wurden je zwei Ergebnisse der Tests von Six Sigma und KVP auf diverse Ergebnisvariablen untersucht. Die weitere Bearbeitung der Testergebnisse belegt, dass es sich um nicht signifikante Aussagen handelt.

Folgende vier Beispiele wurden in Abhängigkeit von der Integrationstiefe (voll, teilweise und nicht eingeführte Methode) mittels t-Tests getestet:

- Wirkung von Six Sigma auf die Verbesserung der Produktqualität
- Wirkung von Six Sigma auf die Reduktion der Ausfallkosten
- Wirkung von KVP auf die Verbesserung der Produktqualität
- Wirkung von KVP auf die Verbesserung der Prozesssicherheit

Wie aus der Abbildung 12 ersichtlich ist, würde eine zunehmende Integrationstiefe von Six Sigma die Ausfallkosten der Anlage erhöhen. Keine Aufnahme von Six Sigma in die Instandhaltung hat einen stärker positiven Einfluss auf die Produktqualität als eine nur teilweise erfolgte Integration dieser Methode. Die positive Wirkung von KVP/PDCA auf die Produktqualität erscheint zwar logisch richtig, konnte aber nicht als signifikant belegt werden. Auch die Abnahme des Randmittels der Prozesssicherheit mit der Zunahme der Integration von KVP/PDCA war wegen der verletzten Bedingung auf Normalverteilung nicht als signifikant zu verifizieren.

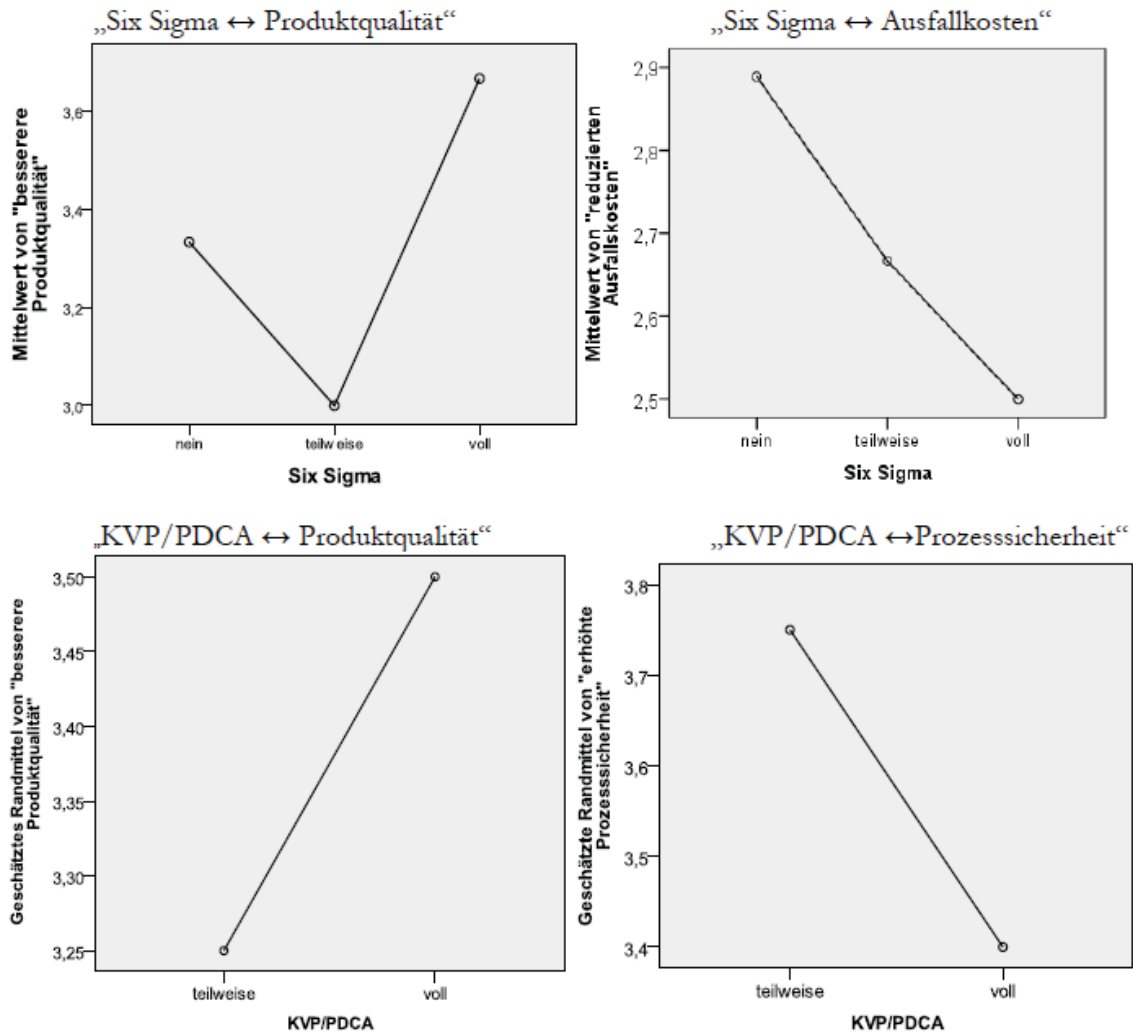


Abbildung 12: Hypothesen-Tests von Six Sigma und KVP/PDCA

Auch die t-Tests für weitere Hypothesen lieferten keine signifikanten Ergebnisse. Generell ist zu sagen, dass die Daten nicht dem Anspruch einer Normalverteilung genügen. Aus diesem Grund wurde versucht, induktive statistische Ergebnisse durch das Anwenden von ANOVA-Tests zu erhalten. Zwar war ein Test der Daten möglich, jedoch war die Signifikanz der Aussage in diesem Fall nicht gegeben (kein Signifikanzniveau unter 0,05), siehe Tabelle 9.

Tabelle 9: Einfachwiederholte ANOVA mit dazugehörigen Post-Hoc-Tests

		Post-Hoc-Tests						
Abhängige Variable		(I) Six Sigma	(J) Six Sigma	Mittlere Differenz (I-J)	Standardfehler	Signifikanz	95%-Konfidenzintervall	
							Untergrenze	Obergrenze
bessere Produktqualität	LSD	nein	teilweise	,333	,567	,567	- ,90	1,57
			voll	-,333	,567	,567	-1,57	,90
		teilweise	nein	-,333	,567	,567	-1,57	,90
			voll	-,667	,694	,356	-2,18	,85
		voll	nein	,333	,567	,567	- ,90	1,57
			teilweise	,667	,694	,356	- ,85	2,18
	Bonferroni	nein	teilweise	,333	,567	1,000	-1,24	1,91
			voll	-,333	,567	1,000	-1,91	1,24
		teilweise	nein	-,333	,567	1,000	-1,91	1,24
			voll	-,667	,694	1,000	-2,60	1,26
		voll	nein	,333	,567	1,000	-1,24	1,91
			teilweise	,667	,694	1,000	-1,26	2,60
reduzierte Ausfallkosten	LSD	nein	teilweise	,222	,754	,774	-1,44	1,88
			voll	,389	,884	,668	-1,56	2,33
		teilweise	nein	-,222	,754	,774	-1,88	1,44
			voll	,167	1,032	,875	-2,10	2,44
		voll	nein	-,389	,884	,668	-2,33	1,56
			teilweise	-,167	1,032	,875	-2,44	2,10
	Bonferroni	nein	teilweise	,222	,754	1,000	-1,90	2,35
			voll	,389	,884	1,000	-2,10	2,88
		teilweise	nein	-,222	,754	1,000	-2,35	1,90
			voll	,167	1,032	1,000	-2,74	3,08
		voll	nein	-,389	,884	1,000	-2,88	2,10
			teilweise	-,167	1,032	1,000	-3,08	2,74

Für die bei ANOVA Tests notwendigen Post-Hoc-Tests fanden sowohl LSD und Bonferroni Anwendung, aber keiner der Tests kam auch nur in die Nähe eines akzeptablen Signifikanzniveaus. Deshalb ist es bei der Arbeit mit statistischen Werkzeugen sehr wichtig, die richtige Methode zu verwenden, gewissenhaft die geforderten Voraussetzungen zu überprüfen, wenn verlangt zusätzlich mit Post-Hoc-Tests zu arbeiten und immer auf die Signifikanz zu achten. Erst wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, ist eine Ergebnisinterpretation erlaubt.

Sollte das Ergebnis trotz der Erfüllung aller Vorgaben und des gewissenhaften Arbeitens vollkommen unerwartete Dimensionen annehmen, müssen die Eingabedaten erneut überprüft werden. Weist die Prüfung keine Fehler aus, könnte es sich bei der Aussage auch um ein statistisches Paradoxon handeln (dies gilt nicht für die deskriptive Statistik).

Wegen der Beschaffenheit der Daten ist die Durchführung induktiver statistischer Methoden auf Basis von parametrischen Tests nicht möglich, aber die Auswertung einiger Hypothesen mittels nichtparametrischer Tests war erfolgreich. Zudem kann im dritten Schritt eine Bearbeitung der Daten durch deskriptive statistische Methoden erfolgen.

Die nichtparametrischen Tests sind in Abbildung 13 unter Methoden weiß hinterlegt. Für die Zwecke dieser Arbeit eignen sich am besten jene Methoden, die Variablen der Kategorie „U“ (ungleiche Variablentypen) verarbeiten können. Dem zufolge können Methode 2, der Mann-Whitney Test oder Methode 6, der Kruskal-Wallis Test verwendet werden.

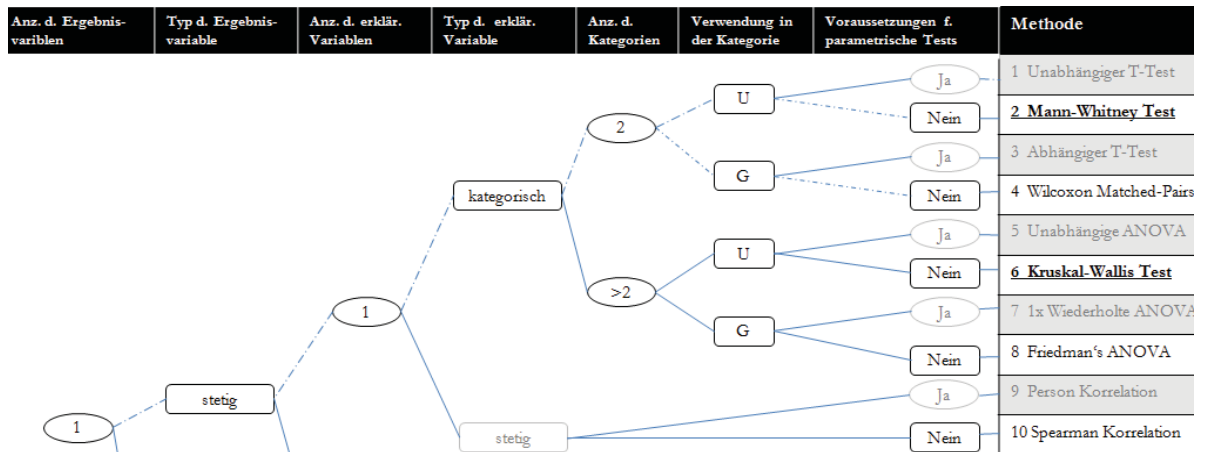


Abbildung 13: Nichtparametrische Tests⁸⁴

Die Null-Hypothese (h_0) sagt aus, dass es keinen Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der getesteten Variablen gibt. Die Hypothesen-Tests mittels Mann-Whitney Test lieferten neun signifikante Ergebnisse von den jedoch nur vier als logisch schlüssig zu werten sind.

Bei folgenden Hypothesen konnte die h_0 verworfen werden, weil der logische Zusammenhang gegeben ist. Damit sind diese Hypothesen als signifikant zu werten.

h_1 : Unternehmen, welche die „ausreichende Anlagensicherheit“ in ihrem IH-Leitbild als Zielwert dokumentieren, haben eine höhere „Reduktion ihrer Ausfallkosten“ durch den Einsatz von Managementkonzepten festgestellt als andere. Mit einer Signifikanz von 0,005

h_2 : Unternehmen, die ein schriftliches Leitbild für die Instandhaltung besitzen, haben einen geringeren Anteil an reaktiven Instandhaltungstätigkeiten festgestellt. Mit einer Signifikanz von 0,027

h_3 : Unternehmen, die ein schriftliches Leitbild für die Instandhaltung besitzen, gaben ein signifikant höheren Wert (auf einer Skala von 0 bis 5, wobei 5 für „sehr stark und messbar“ steht) für die Verbesserung der Produktqualität durch Managementkonzepte an, verglichen mit Unternehmen ohne ein schriftliches Leitbild. Mit einer Signifikanz von 0,004

h_4 : Der Anteil an reaktiver Instandhaltung ist bei Unternehmen mit Fließfertigung höher als bei anderen Fertigungstypen. Mit einer Signifikanz von 0,028

⁸⁴ Vgl. Field A. (2009), Seite 822

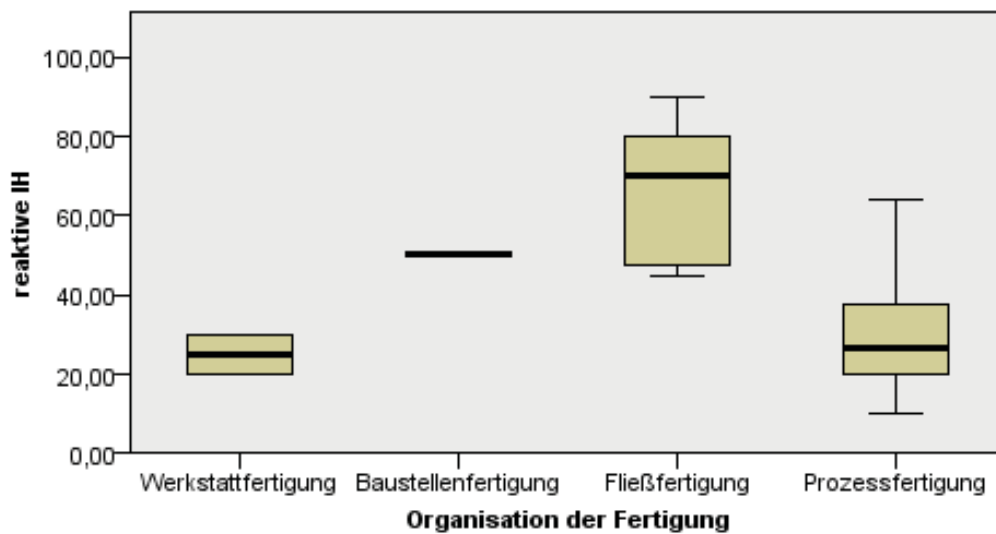


Abbildung 14: Visualisierung der Hypothesen h_4 (Kruskal-Wallis-Test)

Das Ergebnis der h_4 ist in Abbildung 14 graphisch aufbereitet. Es ist zu erkennen, dass die Mittelwerte (dicke schwarze horizontale Balken) für den Anteil der reaktiven Instandhaltungstätigkeiten in der Werkstatt-, Baustellen- und Prozessfertigung deutlich unter jenem der Fließfertigung liegen.

3.4 Deskriptive Ergebnisse der Instandhaltungsumfrage

Da bereits eine erste deskriptive Auswertung des Fragebogens im Zuge einer Veröffentlichung erfolgte, liegt der Schwerpunkt dieser Untersuchung auf der Ermittlung von Korrelationen zwischen den Antworten. Diese ersten Auswertungen können in „Instandhaltungspraktiken in österreichischen Industriebetrieben: Analyse zwischen dem industriellen Status quo und den Entwicklungen in der wissenschaftlichen Theorie“ nachgelesen werden.⁸⁵

Im Gegensatz zu anderen Studien konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und instandhaltungsrelevanten Aspekten festgestellt werden. Dies liegt daran, dass $\frac{3}{4}$ der Unternehmen zur Gruppe mit *mehr als 250 Mitarbeiter* gehören und deshalb der Unterschied innerhalb der Stichproben zu klein ist.

Einleitend bietet Tabelle 10 einen Überblick über die Branchen der Teilnehmer und deren Fertigungsart. Nur 21 der 30 Teilnehmer haben die Frage nach dem Fertigungstyp beantwortet.

⁸⁵ Vgl. Schröder W. (2011), Seite 41ff.

Tabelle 10: Branchenübersicht von angewendeten Fertigungstypen

Branche * Fertigung Kreuztabelle

Anzahl

		Fertigung				Gesamt
		Massenfertigung	Serienfertigung	Sortenfertigung	Einzelfertigung	
Branche	Grundstoffindustrie	0	1	0	0	1
	Eisenschaffende- und Nichteisen- Metallindustrie	0	1	3	1	5
	Energietechnik	1	0	0	0	1
	Elektronik- /Elektroindustrie	1	2	0	0	3
	Kunststoffindustrie	0	1	0	0	1
	Maschinenbau	0	1	1	0	2
	Metallverarbeitende Industrie	1	2	0	1	4
	Zellstoff- und Papierindustrie	1	0	0	1	2
	Verpackungsindustrie	0	0	1	0	1
	Schienefahrzeuge	0	1	0	0	1
Gesamt		4	9	5	3	21

Die folgenden Aussagen basieren auf den Angaben der Studienteilnehmer und sind deskriptiv zu werten. Rückschlüsse auf die gesamte österreichische Situation sind zwar möglich, aber nur in vier Fällen signifikant (vgl. Hypothesentests). In diesem Abschnitt erfolgen nur Aussagen, die sich auf das Instandhaltungsmanagement der Awardbewerber und der Umfrageteilnehmer beziehen.

Die folgende kurze Einführung soll das Lesen von Korrelationstabellen erleichtern. Zudem wird darauf hingewiesen, dass eine Interpretation dieser Tabellen nur gemeinsam mit dem Fragebogen sinnvoll ist, da der Variablenname meist keinen Hinweis auf Einheit oder Skalierung gibt. Zusätzlich hilft die Fragestellung häufig bei der Auswertung und Überprüfung der Ergebnisse auf Relevanz.

Tabelle 11: Korrelation zwischen reaktiver IH und moderner Anlage mit langer Restnutzungsdauer

		reaktive IH
moderne Anlage Restnutzungs- dauer lang	Korrelation nach Pearson	-,562**
	Signifikanz (2-seitig)	,010
	N	20

- 1) Damit eine Korrelation als signifikant gilt, muss die Signifikanz (2-seitig) $\leq 0,05$ sein, somit liegt die Wahrscheinlichkeit bei 95 Prozent
- 2) Ist die 2 seitige Signifikanz wie im abgebildeten Fall $\leq 0,01$, , dann liegt die Wahrscheinlichkeit der Gültigkeit der Aussage bei 99 Prozent
- 3) Ist die Signifikanz (2-seitig) genau 0,00 und der Korrelationswert hat kein * ,können keine Ableitungen getroffen werden, da sich die Variablen konstant zueinander Verhalten
- 4) N entspricht der Stichprobengröße der Testgruppe
- 5) Steht vor dem mit * bzw. ** gekennzeichneten Wert ein negatives Vorzeichen handelt es sich um eine negative Beeinflussung der Größen (nimmt Variable A zu nimmt Variable B ab und umgekehrt)
- 6) * bedeutet, dass die Korrelation auf einem Niveau von 0,05 zweiseitig signifikant ist
- 7) ** bedeutet, dass die Korrelation auf einem Niveau von 0,01 zweiseitig signifikant ist
- 8) Im weiteren Verlauf sind signifikante Ergebnisse grau hinterlegt
- 9) 0 bedeutet dass es keine, 0.5 eine mittlere und 1 maximal mögliche Wirkung zwischen den getesteten Variablen gibt

➔ Aussage von Tabelle 11: eine reaktive Instandhaltung beeinflusst moderne Anlagen mit einer langen Restnutzungsdauer ausgehend von der Meinung/Erfahrung der Teilnehmer in negativer Weise mittelstark

- 10) Das Korrelationsverfahren nach Pearson ist das Üblichste und auch für diese Auswertung geeignet
- 11) Das Resultat einer bivarianten Korrelationsuntersuchung erfolgt in SPSS immer entlang der diagonalen symmetrischen Matrix. Deshalb ist es sinnvoll, die Werte oberhalb der diagonalen Linie für eine bessere Übersicht auszublenden.

Aus Tabelle 12 ist ersichtlich, dass es zu einer etwas mehr als mittelstarken und signifikant negativen Beeinflussung mit der Zunahme des reaktiven IH-Anteils auf die Anlagenverfügbarkeit kommt. Dies deckt sich mit allgemeinen bekannten Aussagen der Fachliteratur bezüglich der positiven Wirkung von proaktiven IH-Tätigkeiten auf die Anlagenverfügbarkeit.

Aus der Fragestellung „*Welche Faktoren werden wie stark bei der Auswahl einer Instandhaltungsstrategie berücksichtigt [wenig wichtig... sehr wichtig]*“ geht hervor, dass für ein teilnehmendes Unternehmen mit dem Fokus auf die Lebenszykluskosten auch die Anlagenzuverlässigkeit wichtig ist. Gewinnt eine der Variablen an Gewicht, nimmt auch die andere mit 99 prozentiger Sicherheit mittelstark zu.

Tabelle 12: Korrelationen reaktive IH-Strategie und Anlagenkennzahlen

		Reaktive IH	erhöhte Verfügbarkeit	Ausfallkosten	Zuverlässigkeit	LCC
reaktive IH	Korrelation nach Pearson	1				
	Signifikanz (2-seitig)					
	N	20				
erhöhte Verfügbarkeit	Korrelation nach Pearson	-,678**	1			
	Signifikanz (2-seitig)	,003				
	N	17	19			
Ausfallkosten	Korrelation nach Pearson	-,334	,029	1		
	Signifikanz (2-seitig)	,191	,910			
	N	17	18	26		
Zuverlässigkeit	Korrelation nach Pearson	-,419	,453	,346	1	
	Signifikanz (2-seitig)	,074	,059	,090		
	N	19	18	25	28	
Lebenszykluskosten LCC	Korrelation nach Pearson	-,333	,263	,344	,645	1
	Signifikanz (2-seitig)	,225	,326	,117	,001	
	N	15	16	22	24	24

Aus Tabelle 13 ist erkennbar, welche Techniken in der Instandhaltung der Teilnehmer gemeinsam eingesetzt werden. So verwenden viele der Unternehmen, die eine gezielte Sichtkontrolle einsetzen (95 prozentiger Wahrscheinlichkeit) meist auch Wärmebildaufnahmen und die gezielte Geräuschkontrolle. Selbiges gilt für das gemeinsame Auftreten der Ultraschallüberwachung mit der Ölanalyse und einer Wärmebildaufnahme. Für eine zukünftige Untersuchung könnte es interessant sein, für welche Prozesse (Branchen) die jeweiligen Maßnahmenbündel angewendet werden und ob deren gemeinsame Anwendung die Anordnungen einer zustandsorientierten Instandhaltung bestmöglich für die Anlagen des betrachteten Prozesses erfüllt.

Tabelle 13: Korrelationen der Techniken der zustandsorientierten Instandhaltung

		Sichtkontrolle	gezielte Geräuschkontrolle	Öl-analyse	Ultraschallüberwachung	Wärmebildaufnahme	Strom- und Spannungsüberwachung	Vibrationsanalyse, Schwingungsmessung	Störung durch zusätzlichen Lärm
Sichtkontrolle	K	1							
	S								
	N	22							
gezielte Geräuschkontrolle	k	,435	1						
	S	,043							
	N	22	22						
Ölanalyse	K	,417	,158	1					
	S	,054	,481						
	N	22	22	22					
Ultraschallüberwachung	K	,271	,428	,370	1				
	S	,222	,047	,090					
	N	22	22	22	22				
Wärmebildaufnahme	K	,435	,267	,594	,624	1			
	S	,043	,230	,004	,002				
	N	22	22	22	22	22			
Strom- und Spannungsüberwachung	K	,478	-,017	,211	,370	,354	1		
	S	,025	,941	,347	,090	,106			
	N	22	22	22	22	22	22		
Vibrationsanalyse Schwingungsmessung	K	,397	,183	,325	,488	,730	,462	1	
	S	,067	,416	,139	,021	,000	,030		
	N	22	22	22	22	22	22	22	
Störung durch zusätzlichen Lärm	K	,243	-,056	-,155	-,199	-,261	-,113	-,204	1
	S	,275	,805	,491	,374	,241	,616	,362	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22

Der markierte Bereich 25der Wärmebildaufnahme, vergleiche dazu die Übereinstimmungen zwischen Wärmebildaufnahmen und Vibrationsanalyse in Tabelle 14.

Tabelle 14: Ausschnitt der Antworten für die zustandsorientierten IH-Techniken

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	
Wärmebildaufnahmen /			1	1	1		1	1	1		1			1			1	1	1	1	1			1	
Strom und			1	1	1	1	1	1	1					1	1					1	1	1	1		1
Vibrationsanalyse,			1				1	1	1		1			1			1		1	1	1	1		1	

Weil sich die Variablen nur in Spalte T unterscheiden, legt SPSS einen konstanten aber nicht signifikanten Zusammenhang fest.

Tabelle 15: Korrelation der Ängste und Widerstände bei der Methodeneinführung

		mangelndes Vertrauen	Unter- qualifikation	Job- verlust	Des- interesse	Status- einbußen	Mehr- belastung
mangelndes Vertrauen	K	1					
	S						
	N	22					
Unter- qualifikation	K	,087	1				
	S	,700					
	N	22	22				
Jobverlust	K	-,153	,083	1			
	S	,498	,712				
	N	22	22	22			
Desinteresse	K	,058	,261	-,149	1		
	S	,796	,241	,508			
	N	22	22	22	22		
Status- einbußen	K	,058	,261	,671*	-,100	1	
	S	,796	,241	,001	,658		
	N	22	22	22	22	22	
Mehr- belastung	K	,027	,184	-,069	,123	,123	1
	S	,905	,412	,760	,584	,584	
	N	22	22	22	22	22	22

Auffällig ist auch der sehr signifikante Zusammenhang aus Tabelle 15 zwischen der Angst vor einem Jobverlust und Statureinbußen, die Mitarbeiter bei der Einführung von Managementkonzepten und –methoden befürchten. Auch wenn diese beiden Variablen eine signifikante Korrelation aufweisen, bleibt die größere Hürde bei der Einführung von Managementkonzepten das mangelnde Vertrauen der Mitarbeiter, gefolgt von der befürchteten Mehrbelastung. Bezugnehmend auf die Antworten der Studie hatten nur $\frac{1}{5}$ der Unternehmen nicht mit Ängsten oder Widerständen zu kämpfen, siehe Abbildung 15.

Nach Angaben der Studienteilnehmer erkennen 45 Prozent mangelndes Vertrauen in das Konzept. In 20 Prozent der Unternehmen fürchteten die Mitarbeiter unterqualifiziert für die neuen Methoden und Konzepte zu sein. Weitere 20 Prozent der Teilnehmer betrifft die Angst der Mitarbeiter vor einem Jobverlust. Zudem kam es zu Befürchtungen bezüglich einer Mehrbelastung in 35 Prozent der Unternehmen. Wie stark die einzelnen Ängste und Widerstände der Mitarbeiter Hemmfaktoren für die Umsetzung sind, wurde nicht erhoben.

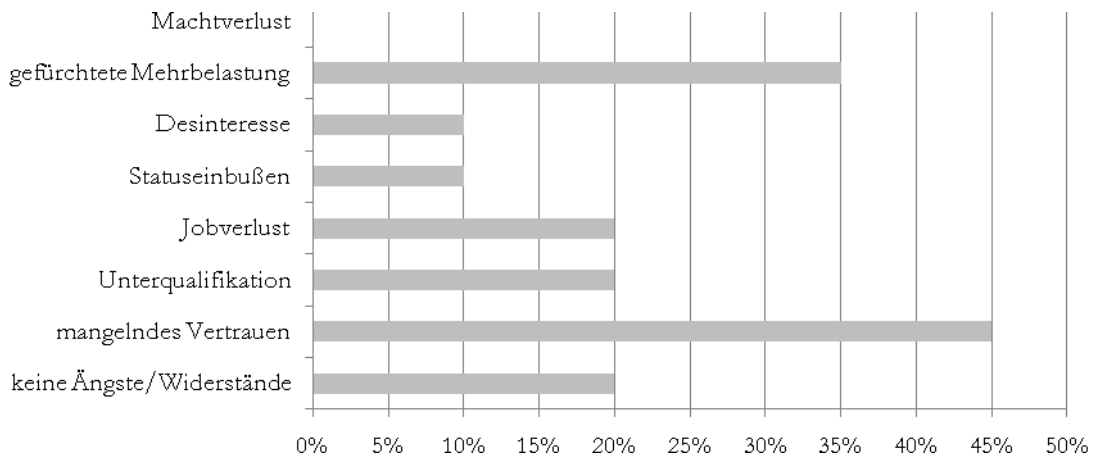


Abbildung 15: Ängste und Widerstände bei der Einführung von Managementsystemen

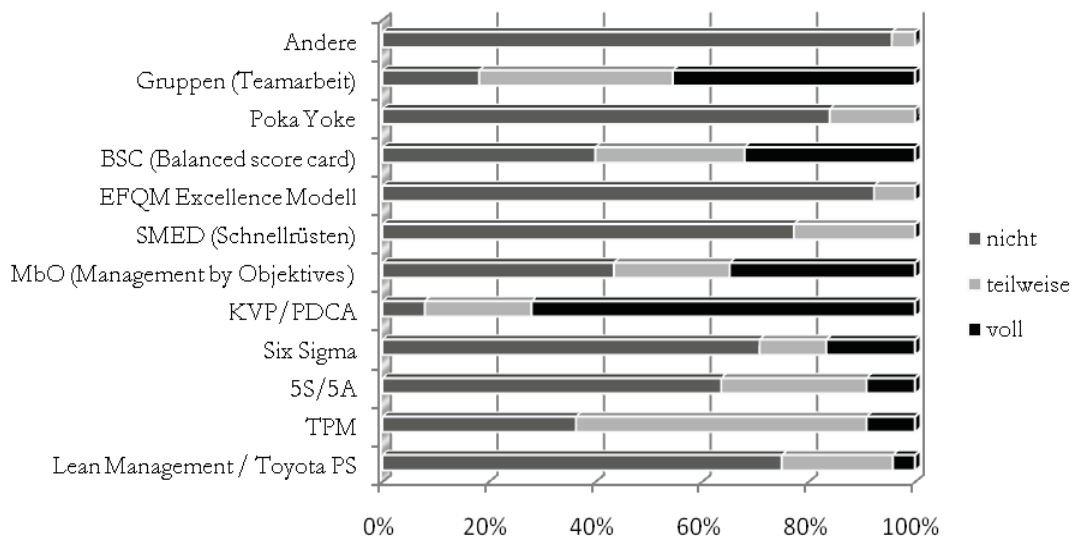


Abbildung 16: Einführungstiefe von Managementkonzepten und -methoden

Die häufigste eingeführte Methode des Managements ist der KVP bzw. PDCA Zyklus, nur acht Prozent der teilnehmenden Unternehmen haben diese Methode nicht eingeführt, siehe Abbildung 16. 90 Prozent der Teilnehmer verwenden KVP auch in der Instandhaltung. Weniger stark ist die Durchdringung bei Lean Management, EFQM Excellence Modell, Poka Yoke, 5S und SMED. Wobei die Relevanz von SMED im Gegensatz zu KVP, der beinahe immer sinnvoll anwendbar und integrierbar ist, nicht für alle Industrien und Fertigungstypen gegeben.

Unternehmen, die SMED verwenden, tun dies nur in Teilbereichen, welches keinesfalls negativ zu werten ist, denn Rüstzeitoptimierung ist hauptsächlich in der Produktion ein Thema. Jede Methode sollte stets kritisch hinterfragt werden und nur dort zum Einsatz kommen, wo sie auch langfristig eine erkennbare positive Auswirkung zur Folge hat.

		reaktive IH	vorbeugende IH	Zustandsorientierte IH	Zuverlässigkeitsorientierte IH	reduzierte Ausfallskosten	reduzierte IH-Kosten
reaktive IH	Korrelation nach Pearson	1					
	N	20					
vorbeugende IH	Korrelation nach Pearson	-,295	1				
	Signifikanz (2-seitig)	,206					
	N	20	20				
zustandsorientierte IH	Korrelation nach Pearson	-,617	-,413	1			
	Signifikanz (2-seitig)	,004	,071				
	N	20	20	20			
Zuverlässigkeitsorientierte IH	Korrelation nach Pearson	-,500	,264	,105	1		
	Signifikanz (2-seitig)	,041	,307	,688			
	N	17	17	17	19		
reduzierte Ausfallskosten	Korrelation nach Pearson	-,597	,058	,424	,421	1	
	Signifikanz (2-seitig)	,009	,820	,080	,082		
	N	18	18	18	18	20	
reduzierte IH-Kosten	Korrelation nach Pearson	-,634	,024	,539	,406	,827	1
	Signifikanz (2-seitig)	,008	,931	,031	,118	,000	
	N	16	16	16	16	18	18
erhöhte Prozesssicherheit	Korrelation nach Pearson	-,629	,414	,277	,161	,306	,536
	Signifikanz (2-seitig)	,004	,078	,251	,524	,203	,027
	N	19	19	19	19	19	17
reduzierte Lebenszykluskosten	Korrelation nach Pearson	-,290	,224	,069	,316	,485	,523
	Signifikanz (2-seitig)	,259	,388	,791	,232	,048	,045
	N	17	17	17	16	17	15
minimale IH-Kosten	Korrelation nach Pearson	-,372	-,207	,405	,137	,558	,520
	Signifikanz (2-seitig)	,107	,382	,076	,576	,010	,027
	N	20	20	20	19	20	16

Abbildung 17: Korrelationen zwischen IH-Strategien und Anlagenkennzahlen

Wie Abbildung 17 zu entnehmen ist, stehen erhöhte Prozesssicherheit, reduzierte Lebenszykluskosten und minimale Instandhaltungskosten nach Angaben der Teilnehmer in positiver Wechselwirkung. Eine Zunahme des Anteils an reaktiver Instandhaltung beeinflusst die Reduktion von Ausfallkosten und das Bestreben nach erhöhter Prozesssicherheit hingegen negativ. Dem gegenüber steht der positive und signifikante Einfluss der zustandsorientierten Instandhaltung auf die Instandhaltungskosten. Daraus abgeleitet sehen die Studienteilnehmer in der proaktiven Instandhaltung eine Kostensenkung, wobei die reaktive Instandhaltung als mindernder Faktor auf die Prozesssicherheit und als Treiber von Ausfallkosten gesehen wird. Trotz dieser Sichtweise sind durchschnittlich 45 Prozent der von den Teilnehmern getätigten Instandhaltungstätigkeiten reaktiv.

In weiterführenden Fragestellungen wäre herauszuarbeiten, warum dennoch der reaktive Anteil so hoch ist. Gründe dafür könnten Überlastung, fehlendes Methodenwissen, mangelhafte Prüfmethode, fehlende Unterstützung durch die Produktion oder das Management sein.

Spearman-Rho		bessere Produktqualität	besseres Arbeitsklima	reduzierter Lagerbest.	reduzierte Ausfallsk.	reduzierte IH-Kosten
bessere Produktqualität	Korrelationskoef	1,000				
	Sig. (2-seitig)					
	N	21				
besseres Arbeitsklima	Korrelationskoef	,117	1,000			
	Sig. (2-seitig)	,623				
	N	20	21			
reduzierter Lagerbestand	Korrelationskoef	,288	,352	1,000		
	Sig. (2-seitig)	,231	,139			
	N	19	19	20		
reduzierte Ausfallskosten	Korrelationskoef	,178	,494*	,726**	1,000	
	Sig. (2-seitig)	,465	,032	,000		
	N	19	19	20	20	
reduzierte IH-Kosten	Korrelationskoef	,276	,491*	,781**	,841**	1,000
	Sig. (2-seitig)	,284	,045	,000	,000	
	N	17	17	18	18	18
mehr Verbesserungs- vorschläge	Korrelationskoef	,632**	-,039	,362	,339	,375
	Sig. (2-seitig)	,005	,879	,168	,199	,152
	N	18	18	16	16	16
erhöhte Verfüg. Zuverlässigkeit	Korrelationskoef	,295	,383	,479*	,621**	,607*
	Sig. (2-seitig)	,220	,105	,044	,006	,013
	N	19	19	18	18	16
reduzierte LCC	Korrelationskoef	-,133	,678**	,359	,240	,335
	Sig. (2-seitig)	,598	,001	,156	,354	,223
	N	18	19	17	17	15
erhöhte Prozesssicherheit	Korrelationskoef	,374	,666**	,193	,286	,423
	Sig. (2-seitig)	,104	,001	,429	,235	,090
	N	20	21	19	19	17

Abbildung 18: Korrelationen zwischen Controlling-, Prozess- und IH-Kennzahlen

Höchst signifikant ist die gefundene Wechselwirkung zwischen der Reduktion von Lagerbeständen und der Reduktion von Ausfallkosten. Eine ebenso positive Korrelation ist aus Abbildung 18 zwischen der Reduktion von Lagerbeständen und der Reduktion von Instandhaltungskosten auszulesen. Korrelationen liefern mit der Varianz nur einen mathematischen Grund für messbare Wechselwirkungen zwischen den Variablen, geben aber keinerlei Hinweise auf die Gründe für die positiven und negativen Einflüsse. So auch für den positiven Zusammenhang zwischen besserem Arbeitsklima und der Reduzierung von Lebenszykluskosten. Einfacher ist hier das Verständnis beim Zusammenhang zwischen erhöhter Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit einer Anlage, Ausfallkosten, Lagerbestand und Instandhaltungskosten. Auch hier muss hingewiesen werden, dass es sich nicht um eine Kennzahlenabfrage der Kosten und Bestände handelt, sondern um eine Verarbeitung der subjektiven Antworten der Studienteilnehmer. Aus den Angaben „*Welche Kennzahlen zur Messung und Bewertung der Instandhaltung eingesetzt werden*“ ergab sich folgendes Bild.

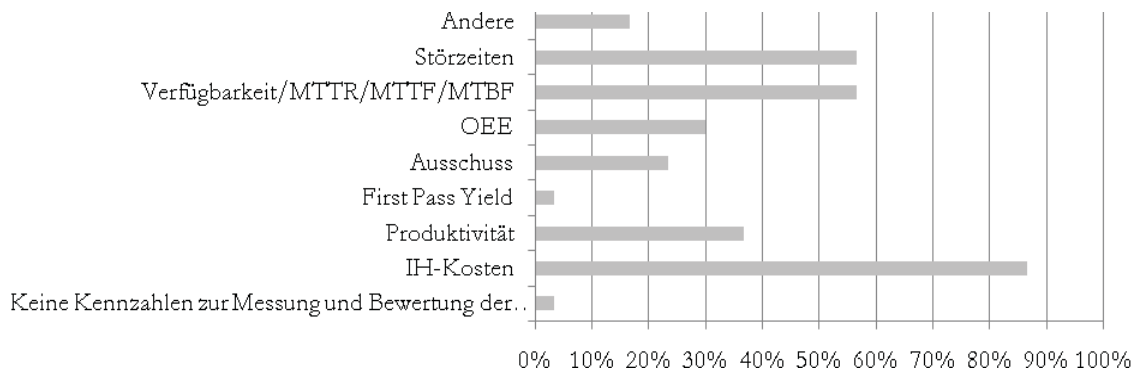


Abbildung 19: Kennzahlen zur Messung der IH-Tätigkeit

Nur drei Prozent der befragten Unternehmen gaben an, keine Kennzahlenmessung durchzuführen. Diese Tatsache verifiziert die Angaben der Teilnehmer bezüglich deren „Beobachtungen“ über die Stärke der Erfolge, die durch die Anwendung eines Managementkonzeptes erzielt wurden. Auffällig ist auch, dass alle Teilnehmer mit einem Instandhaltungsleitbild die Instandhaltungskosten erfassen. Unternehmen mit einem schriftlichen Instandhaltungsleitbild erheben Störzeiten und Verfügbarkeitskennzahlen gemessen am Median häufiger, als jene ohne schriftliches Leitbild.

Die Frage „Methoden und Instrumente des QM, die in der Instandhaltung verwendet werden bzw. welche sind Ihnen bekannt“ offeriert, dass sich vor allem die ABC-Analyse etabliert hat. 90 Prozent der Teilnehmer die diese Frage beantworteten, verwenden sie zumindest im Pilotbereich. Im hinteren Feld liegen die statistische Prozesskontrolle und QFD, vergleiche Abbildung 20.

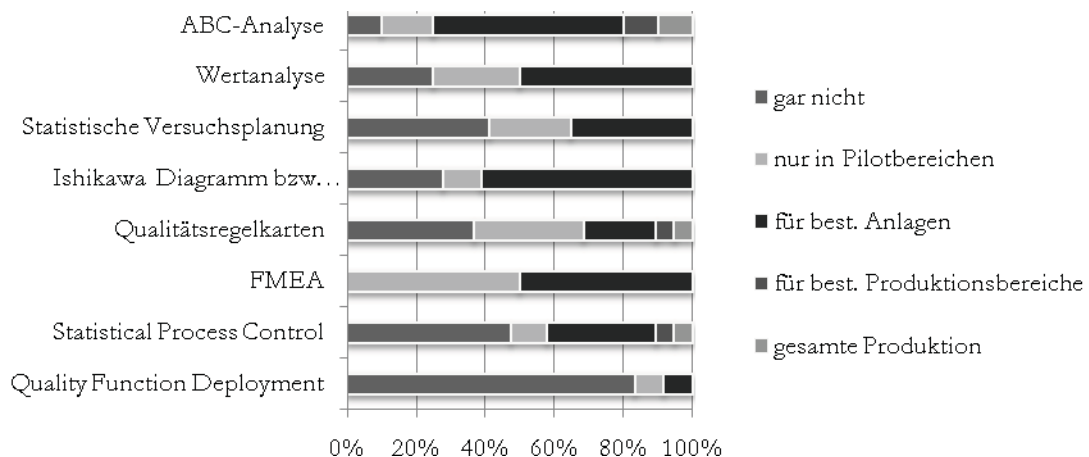


Abbildung 20: Methoden und Instrumente des QM in der Instandhaltung

Bei der Auswahl der Instandhaltungsstrategie verlassen sich 50 Prozent der Unternehmen auf die Erfahrung und das Wissen ihrer Mitarbeiter und nur 30 Prozent treffen diese Wahl basierend auf den Informationen aus einem EDV-System. 75 Prozent der Instandhaltungsmitarbeiter sind seit mehr als 6 Jahren, 50 Prozent mehr als 10 Jahre in dieser Funktion im Unternehmen tätig.

70 Prozent der befragten Unternehmen gaben an ein, EDV System zu verwenden. Vor allem im Bereich der Veranlassung, Durchführung, Rückmeldung, Dokumentation von IH-

Tätigkeiten setzen 85 Prozent solch ein System ein. In weiteren 67 Prozent der Unternehmen erfolgt dessen Anwendung zur Planung von Instandhaltungstätigkeiten.

Von den 12 Teilnehmern, die die Frage nach dem Wert der Ersatzteile im Lager beantworteten, gab ein Drittel an, den Wert des Ersatzteillagers nicht zu kennen. In 60 Prozent der Fälle erfolgt die Zuordnung der Instandhaltungskosten auf eine eigene Kostenstelle, weitere 36 Prozent der Unternehmen verbuchen diese objektorientiert und der Rest verbucht sie nicht als eigene Kostenstelle. Die Frage nach dem Anteil der fremdvergebenen Leistungen füllten nur zehn Unternehmen aus, daraus ist aber nicht abzuleiten, dass die anderen 20 Teilnehmer keine Instandhaltungsfremdleistungen beziehen. Basierend auf den Antworten liegt der durchschnittliche Anteil von Fremdleistungen in der Instandhaltung bei ca. 25 Prozent.

Erfreulich ist die Beobachtung, dass die Anzahl der Verbesserungsvorschläge im Jahresdurchschnitt von 2009 auf 2010 um 20 Prozent zugenommen hat. Zudem hat die Instandhaltung nur noch in sieben Prozent der Fälle ein negatives „Kostenverursacher“-Image und bereits 39 Prozent der Befragten sind der Meinung, dass das Image der Instandhaltung im Unternehmen jenem eines Bestandteils der betrieblichen Wertschöpfung entspricht.

Alle Unternehmen, die einen Fragebogen retournierten, besitzen eine Zertifizierung im Qualitätsmanagement. Das ist aber nicht ungewöhnlich, da erstens keine Kleinunternehmen an der Studie teilgenommen haben und zweitens in Österreich 5.200 Unternehmen nach ISO 9001 zertifiziert sind.⁸⁶

⁸⁶ [http://www.report.at/easyblog/qualitaet-und-effizienz/axel-dick/entry/blick-in-die-glaskugel?tmpl= component&print=1, am 10.05.2012](http://www.report.at/easyblog/qualitaet-und-effizienz/axel-dick/entry/blick-in-die-glaskugel?tmpl=component&print=1,am 10.05.2012)

4 Innereuropäische Instandhaltungssituation

Ziel der Instandhaltungsumfrage ist es, Rückschlüsse über die Instandhaltungssituation österreichischer Industrieunternehmen zu ziehen. Dazu erfolgt eine Auswertung und Interpretation der Fragebögen der 30 teilnehmenden Industrieunternehmen. Eine Überprüfung der Daten und Informationen der 2010 publizierten „Asset Manager“-Marktstudie soll feststellen, ob sich daraus ergänzende Informationen für die österreichische Instandhaltungslandschaft herausziehen lassen. An dieser Studie nahmen 245 Anlagenbetreiber aus dem deutschsprachigen Markt teil.⁸⁷

Die gewonnenen Informationen sollen auch dazu dienen, einen internationalen Vergleich anstellen zu können. Besondere Beachtung finden die 2010 veröffentlichte Instandhaltungsuntersuchung italienischer Produktionsunternehmen von CHINESE/GHIRADO⁸⁸ und die 2009 veröffentlichte schwedische Studie von IMAD⁸⁹, welche sich mit den Instandhaltungspraktiken von Produktionsunternehmen auseinandersetzen.

Des Weiteren erfolgt ein Vergleich der Ergebnisse mit einer schwedischen Studie von JONSSONS⁹⁰ aus dem Jahr 1997, sowie einer britischen Studie über den Status von Instandhaltungs-Management aus dem Jahr 2004 vgl. CHOLASUKE et al⁹¹.

In der Fachliteratur findet sich zum Instandhaltungsthema eine zunehmende Anzahl an Beiträgen und Veröffentlichungen. Aus den Beiträgen ist der Trend einer Würdigung der Instandhaltung als wertschöpfender Aspekt der Produkterstellung zu entnehmen. Neuere Beiträge sehen in der Instandhaltung teilweise bereits mehr als einen wertschöpfenden Aspekt. Für diese Autoren kann die Instandhaltung zu einem Differenzierungsmerkmal und Wettbewerbsvorteil für das Unternehmen am Markt avancieren. Welchen Stellenwert die österreichische Industrie der Instandhaltung beimisst, soll aus den Daten des Fragebogens hervorgehen.^{92,93,94,95,96}

Die Beantwortung der Fragestellung, welchen Stellenwert Industrie und Wissenschaft der Instandhaltung (den Instandhaltungsdienstleitern) und die Industriedienstleister sich selbst beimessen, wird ausführlich im nächsten Abschnitt behandelt.

⁸⁷ Vgl. Stuber A., Dankl A. (2010), Seite 11

⁸⁸ Vgl. Chinese D., Ghirado G. (2010), Seite 156ff.

⁸⁹ Vgl. Imad A. (2009), Seite 212ff.

⁹⁰ Vgl. Jonssons P. (1997), Seite 233ff.

⁹¹ Vgl. Cholasuke C., et al. (2004), Seite 5ff.

⁹² Vgl. Schuch G., Gudergan G. (2007), Seite 193ff.

⁹³ <http://www.tcw.de/news/instandhaltungsmanagement-der-zukunft-11>, Seite 1, am 24.01.2012

⁹⁴ Biedermann H.(2011), Seite 31f.

⁹⁵ ConMoto Studie 2010, Seite 4

⁹⁶ Manufacturing Performance Excellence Studie 2009, Seite 1ff.

4.1 Beschreibung der österreichischen Instandhaltungslandschaft

Um die industrielle Instandhaltung zu beschreiben, ist vorab ein Blick auf die österreichische Industrielandschaft sinnvoll. Da diese die Instandhaltungslandschaft maßgeblich prägt und durch getätigte Dienstleistungs- und Warenkäufe sowie Bruttoinvestitionen zur Stärkung der Volkswirtschaft beiträgt. In Österreich ist seit 1995 eine kontinuierliche Zunahme der Investitionen und Käufe durch die Industrie festzustellen. Besonders stark ist der Bedarf an hochwertigen Vorprodukten und spezialisierten Dienstleistungen, damit sich das Industrieunternehmen auch weiterhin auf dessen Kernkompetenz ausrichten kann.⁹⁷

Nicht weniger bedeutend ist die Rolle der Industrie als Treiber von Forschungs-, Technologie- und Innovationsleistungen. Diese Leistungen haben sich bereits als Schlüsselfaktor für Wettbewerbsfähigkeit und betriebliches Wachstum etabliert. Zu den Innovationsleistungen zählen unter anderem auch fortlaufende Maßnahmen zur Verbesserung von bestehenden Produkten und Prozessen, darunter fällt auch eine effiziente Gestaltung der Instandhaltungstätigkeiten.⁹⁸

Die österreichische Industrie ist mehrheitlich klein- und mittelständisch orientiert. Rund 40 Prozent der Unternehmen haben weniger als 10 Beschäftigte; knapp 80 Prozent aller österreichischen Industrieunternehmen beschäftigen weniger als 100 Arbeitnehmer, und nur 1,4 Prozent der heimischen Industriebetriebe hat mehr als 1.000 Beschäftigte. Dennoch besitzt Österreich gemessen am realen BIP einen der weltweit größten Industriesektoren. Großunternehmen, die meist eine erhöhte Anlagenintensität aufweisen, sind vermehrt in der Papierindustrie (ca. 45 Prozent) und in der Fahrzeugindustrie (ca. 32 Prozent) angesiedelt.^{99,100}

In Österreich beträgt der finanzielle Instandhaltungs- und Facility-Managementaufwand ca. 20 Prozent des BIP¹⁰¹. Abgeleitet aus den Ergebnissen der Instandhaltungsumfrage lagern österreichische Industrieunternehmen bereits zwischen 20 und 30 Prozent der Instandhaltungstätigkeiten an einen oder mehrere Dienstleister aus. Vor allem seit 2008 wächst auch in Österreich der Umsatz der Instandhaltungsdienstleister wieder an. Aufgrund der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung der Anlageninstandhaltung ist die Mitarbeiterqualifizierung ein immer wichtigeres Thema. Um dem Behinderungsfaktor „Mangel an qualifiziertem Personal“ entgegen zu wirken, bietet z.B. die FH-Villach seit 2011 einen berufs begleitenden FH-Lehrgang „Akademischer Maintenance Manager“ an. Zudem befasst sich der Wirtschaftsverband für Industrieservices e.V. zurzeit intensiv mit der Erarbeitung eines Zertifikats (dem „Main-Cert“) zur Zertifizierung von Wissen und Kompetenz des Instandhaltungsmitarbeiters oder der -führungskraft. Dieses Angebot hat das Ziel, vor allem im Bereich der Instandhaltungsdienstleister ein Mittel des Qualitätsnachweises zu geben. Vor allem Dienstleister sehen im Mangel an qualifizierten Mitarbeitern einen bedeutenden Behinderungsfaktor. Im Zuge der Lünendonk-Studie 2009 bezeichneten 79 Prozent der befragten Dienstleister mit Sitz in Deutschland die Mitarbeiterqualifizierung als außerordentlich wichtig. Diese Zahl dürfte in Österreich sehr ähnlich sein, zum einen sind einige der befragten Dienstleister auch am österreichischen Markt vertreten und zum anderen leidet der österreichische Markt generell an einem Facharbeitermangel. Darüber hinaus kämpft

⁹⁷ Vgl. Schneider H. et al. (2006), Seite 45

⁹⁸ Vgl. Schneider H. et al. (2006), Seite 52f.

⁹⁹ Vgl. Schneider H. et al. (2006), Seite 12

¹⁰⁰ Vgl. <http://www.eu2006.at/de/Austria/Overview/sectors.html#industrie>, am 21.05.2012

¹⁰¹ Vgl. Dankl A. (2012), Folie 6

sowohl die deutsche als auch die österreichische Volkswirtschaft mit einem Geburtenrückgang, welcher sich bei den Lehrlingszahlen bemerkbar macht^{102,103}.^{104,105,106,107}

Im Zuge der europäischen Kampagne „Sicherheit in der Instandhaltung“ 2010/2011 startet die Online-Umfrage „Daten zur Sicherheit in österreichischen Unternehmen, speziell im Bereich der Instandhaltung“. Für Österreich wurden 2.200 Unternehmen jeder Größenordnung angeschrieben. 293 Teilnehmer schickten den ausgefüllten Fragebogen zurück, davon waren 192 Fragebögen vollständig ausgefüllt. Der Fragebogen enthielt 30 Fragestellungen zum Themengebiet Arbeitssicherheit in der Instandhaltung. Die wichtigsten Ergebnisse können kurz zusammengefasst werden:¹⁰⁸

- 25 Prozent aller Arbeitsunfälle passieren im Zuge von Instandhaltungsmaßnahmen
- 98 Prozent der Befragten geben an, Hand- und Augenschutz bei Instandhaltungsarbeiten zu verwenden
- ca. 50 Prozent der Befragten verwenden keinen Atemschutz
- ca. 30 Prozent der Befragten verzichten auch auf den Kopfschutz
- in 84 Prozent der Anlagenbeschaffungen erfolgt eine Einbindung des IH-Verantwortlichen, nur jede sechste Anlage wird ohne Rücksprache mit der Instandhaltung angeschafft
- 40 Prozent der Befragten informieren die Mitarbeiter nicht systematisch über gesetzliche Neuerungen
- ca. 5 Prozent nehmen keine Analyse und Maßnahmenableitung nach einem Unfall vor
- fast 14 Prozent (der 95 Prozent, der Unternehmen die Analyse und Maßnahmenableitung vornehmen) geben an, dass den Mitarbeitern die Maßnahmen aus der Ermittlung und Beurteilung der Gefahren und Belastungen nicht bekannt sind. Davon sind etwa 80 Prozent Unternehmen mit mehr als 100 Mitarbeitern und mit mindestens einer betriebseigenen Sicherheitsfachkraft
- 17 Prozent von 210 Unternehmen haben kein Freigabesystem bei gefährlichen Instandhaltungstätigkeiten

¹⁰² Vgl. <http://wko.at/statistik/eu/europa-geburtenrate.pdf>, am 21.05.2012

¹⁰³ <http://www.soziales-kapital.at/index.php/sozialeskapital/article/viewFile/57/47.pdf>, Seite 1, am 21.05.2012

¹⁰⁴ Merbecks D. (2012), Folie 13f.

¹⁰⁵ <http://www.instandhaltung.de/2010/06/die-kernthesen-der-lunendonk-studie-uber-instandhaltungsdienstleister/>, am 05.05.2012

¹⁰⁶ http://portal.wko.at/wk/format_detail.wk?angid=1&stid=632960&dstid=0, am 21.05.2012

¹⁰⁷ <http://expak-at.sk/expak/img/uploads/expak1642.pdf>, Seite 10 am 20.05.2012

¹⁰⁸ http://www.mf-austria.at/fileadmin/content/Dateien/Veranstaltungen/Fachveranstaltung_Sichere_IH_Oktober_2010/zwoelfer_03.pdf, am 21.05.2012

4.2 Beschreibung von Teilaspekten der europäischen Instandhaltungslandschaft

In diesem Abschnitt der Arbeit erfolgen die Beschreibung einzelner Staaten Europas hinsichtlich deren Industrie und eine allgemeine Betrachtung der Instandhaltungssituation. Sämtliche Daten stammen aus dem Jahr 2010, da für 2011 noch keine vollständigen und zugänglichen Daten zur Verfügung stehen. Um einen besseren Überblick über die Instandhaltungslandschaft zu bekommen, erfolgt zuerst eine Darstellung der europäischen Wirtschaftsräume und Industrielandschaften. Tabelle 16 vermittelt einen ersten Überblick über einige Staaten, denn nicht nur in Österreich ist die Instandhaltung maßgeblich von der Industrie geprägt.

Im Anschluss daran folgt eine Gegenüberstellung von Österreich, Schweden, Großbritannien, Italien und Deutschland (für diese Länder sind Instandhaltungsstudien verfügbar) hinsichtlich der dortigen Situation der Instandhaltung.

Tabelle 16: Aufstellung des BIP für ausgewählte europäische Staaten¹⁰⁹

Land	Kosten einer Arbeitsstunde [€] ¹¹⁰	Anteil der Industrie am BIP [%] ¹¹¹	Umsatzerlös pro Unternehmen 2007 [€] ¹¹²	BIP pro Kopf [€] ¹¹³	Wachstum real gemessen am BIP [%] ¹¹⁴
Deutschland	28,5	26	9.282.267	30.300	3,7
Österreich	28,4	31	5.387.709	34.100	2,3
Schweden	32,9	28	3.338.789	37.000	5,7
Finnland	29,4	28	5.846.364	33.600	3,6
Großbritannien	24,5	21	4.943.075	27.400	1,4
Frankreich	32,1	19	3.757.429	29.800	1,5
Slowakei	8,8	41	5.625.162	12.100	4,0
Italien	23,6	25	1.959.451	25.600	1,3

Wegen des Stellenwerts der Industrie in diesen Ländern und den Investitionstätigkeiten liegt die Vermutung nahe, dass der Stellenwert der Instandhaltung in diesen Ländern überdurchschnittlich hoch sein sollte. Das wird teilweise durch die Zunahmen des Instandhaltungsbudgets in Österreich, Deutschland und der Schweiz bekräftigt, das ist jedoch nur auf dieser einen Tatsache basierend nicht belegbar. Die Annahme beruht auf folgender Beobachtung: Das Instandhaltungsbudget ist seit 2005 in 34 Prozent der Industrieunternehmen gesunken, in 21 Prozent der Fälle ist es konstant geblieben und in 45 Prozent gestiegen¹¹⁵.

¹⁰⁹ Eigene Tabelle

¹¹⁰ Vgl. brand eins, Statista (2011), Seite 14

¹¹¹ <http://www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,687006,00.html>, am 21.05.2012

¹¹² <http://www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=85%3B500&selections=109%3B110%3B94%3B64%3B500%3B85&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen>, am 21.05.2012

¹¹³ <http://www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?action=start&atlas=1>, am 21.05.2012

¹¹⁴ <http://www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=13%3B99&selections=109%3B110%3B99%3B13%3B%3B&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen>, 21.05.2012

¹¹⁵ Vgl. Stuber A., Dankl A. (2011), Seite 71

Die Feststellung, dass der Anteil an reaktiven Instandhaltungstätigkeiten abnimmt und jener an präventiven Instandhaltungsmaßnahmen seit 2000 zunimmt, deutet darauf hin, dass die positiven wirtschaftlichen Auswirkungen nun auch in der Wirtschaft (in der Forschung ist dies schon seit längerem bekannt) genutzt werden. Verzichtet ein Unternehmen hingegen auch weiterhin auf die systematische Planung von präventiven Maßnahmen und präferiert reaktive Maßnahmen in der Durchführung der Instandhaltung (Planung und Koordination von Instandhaltungstätigkeiten sind nicht nötig, da die wiederinstandzusetzende Anlage den Ablauf in der Instandhaltung vorgibt) bleibt ein enormes Einsparungspotential ungenutzt.

Durch die Planbarkeit von präventiven und zustandsorientierten Instandhaltungsmaßnahmen kommt es im Durchschnitt zu weniger ungeplanten Stillständen und zu einer Verkürzung der jeweiligen Stillstandzeit, da Material und Mitarbeiter zum Zeitpunkt des Stillstandes in vollem Umfang zur Verfügung stehen. Diese Aussagen belegt bereits die Untersuchung der Kostenentwicklung von Instandhaltungstätigkeiten in Abhängigkeit zur Strategiewahl im Jahr 1990. Des Weiteren ging daraus hervor, dass reaktive Instandhaltungsmaßnahmen verglichen mit einer präventiven Instandhaltung der Industrieanlage durchschnittlich die dreifachen Kosten verursachen.¹¹⁶

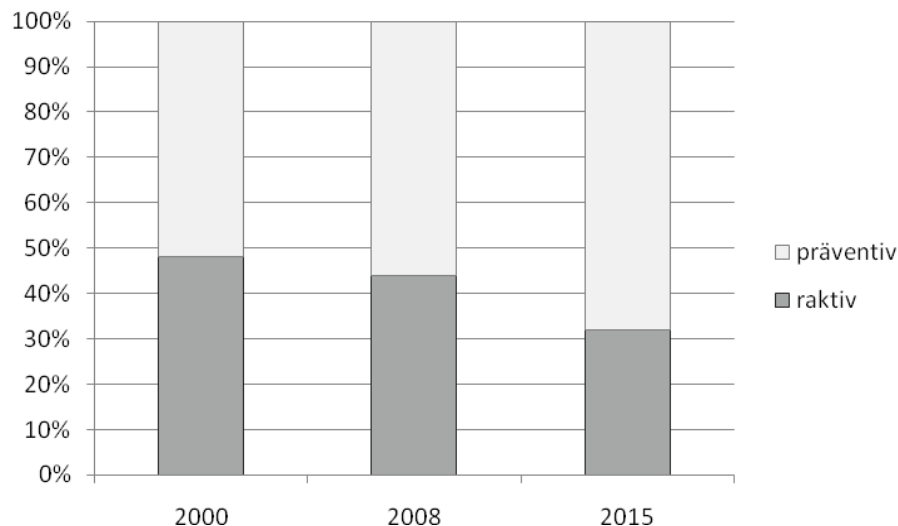


Abbildung 21: Entwicklung der Anteile der Instandhaltungsstrategien¹¹⁷

Abbildung 21 lässt die Annahme zu, dass diese wissenschaftlich bekannten und belegbaren Methoden^{118,119,120} zur Verbesserung und Steigerung der Instandhaltungsleistung auch in Industrieunternehmen durchsickern und teilweise Anwendung finden. Da sich die Anforderungen an das Unternehmen hinsichtlich Produktqualität, Lieferzeiten, Kostendruck, Produkt- und Variantenvielfalt ständig ändern, ergeben sich daraus resultierend auch neue Herausforderungen für die Produktion¹²¹.

Deshalb erwartet die Produktion höchstmögliche Anlagenverfügbarkeit und –sicherheit von der Instandhaltung. Von der Unternehmensleitung werden häufig vor allem Kosten-

¹¹⁶ Vgl. Mobley R.K (1990), Seite 1ff.

¹¹⁷ Vgl. Stuber A., Dankl A. (2010), Seite 83

¹¹⁸ Vgl. Mathyas K. (2006), Seite 41ff.

¹¹⁹ Vgl. Hagen G. (2006), Seite 113ff.

¹²⁰ Vgl. Horn G. (2011), Seite 135ff.

¹²¹ www.adl.com/MPE (2009), Seite 1

einsparungen (Material, Lager, Personal, Reparaturen, usw.) und verbesserte Anlagenkennwerte erwartet. Die Instandhaltung selbst sollte höchst flexibel und rund um die Uhr verfügbar sein und alle Ersatzteile zum Nulltarif immer lagernd haben, um im Falle eines Ausfalls sofort darauf zurück greifen zu können. Die Erfüllung der Summe aller Erwartungen soll den Stellenwert der Instandhaltung von einem notwendigen Kostenverursacher zu einem unerlässlichen Wettbewerbsvorteil heben.

Dazu muss die Instandhaltung über ihr klassisches Aufgabengebiet hinaus wachsen (können) und als Anlagenmanagement folgende Aufgaben übernehmen und sich unter anderem durch folgende Eigenschaften auszeichnen:^{122,123,124,125,126}

- Schaffung von Kosten- und Leistungstransparenz durch Kennzahlenmessung
→ Aufzeigen der Wertschöpfung durch Instandhaltungstätigkeiten
- Strategisches- und funktionsübergreifendes Agieren
- Adaptierung und Umsetzung erfolgreicher Instandhaltungspraktiken (best practice Lösungen)
- Berücksichtigung der Lebenszykluskosten bei allen Entscheidungen und Tätigkeiten
- Konsequente und datenbasierte Durchführung der Planungs-, Steuerungs- und Analyseaufgaben
- Leistungserbringung unter Vermeidung von Ausfall oder Störung des Anlagebetriebs
- Systematische Personalqualifikation und –struktur im Einklang mit den betrieblichen Anforderungen nach Flexibilität und Know-how
- Hohe Qualifikation und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter
- Identifikation und bestmögliche Elimination der Verlustfaktoren
- Informationen strukturiert, aktuell, transparent, zugänglich und relevant halten
- Nutzung des Wissens der Mitarbeiter
- Aktiver Wissensaustausch mit anderen Anlagenbetreibern und innerhalb der Instandhaltung → Informationsmanagement
- Qualifikation der Produktionsmitarbeiter, damit diese selbständig kleinere Instandhaltungsaufgaben übernehmen können und rechtzeitig eingreifen
- Instandhaltungsstrategie ist mit dem Unternehmensziel konform

Diese Punkte gelten für die unternehmenseigenen Instandhaltungsleitungen in selber Weise wie für jene, die von Dienstleistern vorgenommen werden und wirken sich auf Qualität, Kapazität, Kosten und Produktionszeiten aus und beeinflussen damit Kosten und Einnahmen eines Unternehmens, siehe Abbildung 22. Diese Wirkung auf den Unternehmenserfolg ist vielen Unternehmen oftmals noch nicht bewusst. Sie setzen sich vor allem sehr stark mit der Optimierung der Produktion und deren Abläufe auseinander und beachten im Bereich der Instandhaltung hauptsächlich Maßnahmen zur Kostensenkung. Ohne eine Verbesserung der Instandhaltung kann das Unternehmen nicht von deren positiven Nebeneffekten profitieren. Dazu zählt beispielsweise eine erhöhte Planungssicherheit in der Produktion, welche wiederum die Liefertermintreue positiv beeinflusst.¹²⁷

¹²² Vgl. Stuber A., Dankl A. (2010), Seite 7

¹²³ Vgl. www.instandhaltung.de/2012/03/Branchenmonitor-Instandhaltung, am 05.05.2012

¹²⁴ Vgl. Kumar U. (2006), Seite 2-6

¹²⁵ Vgl. Parida A., Kumar U. (2006), Seite 239ff.

¹²⁶ Vgl. Simões J.M. et al. (2012), Seite 116ff.

¹²⁷ Vgl. Stuber A., Dankl A. (2010), Seite 21f.

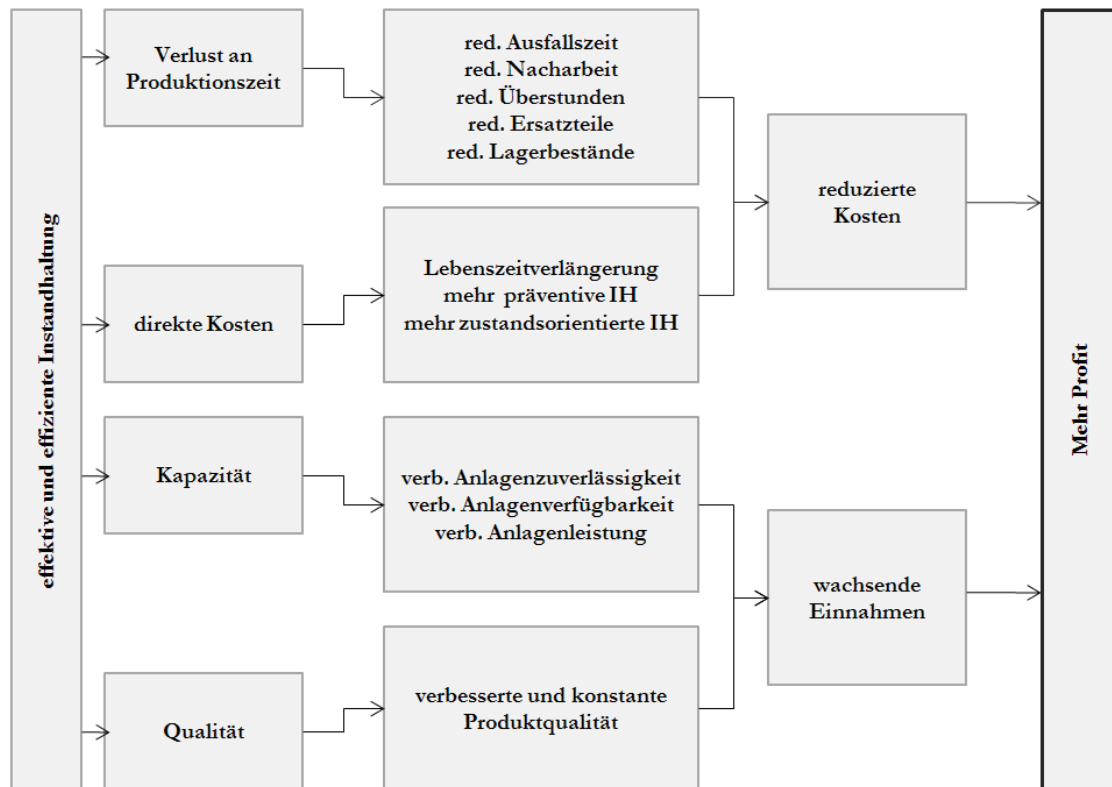


Abbildung 22: Die Auswirkungen der Instandhaltung auf den Profit^{128,129,130}

Eine weitere wichtige Einflussgröße auf den Stellenwert der Instandhaltung ist die Einstellung des Managements gegenüber der Instandhaltung. Sieht die Führung darin einen positiven Beitrag zur betrieblichen Wertschöpfung, dann ist der Anteil an planenden Instandhaltungstätigkeiten überdurchschnittlich hoch.¹³¹

4.2.1 Die Studienergebnisse im Vergleich

Die größte Gemeinsamkeit zeigen die Studie von JONSSON¹³² und der Artikel von NAKAJIMA¹³³, sie wurden in allen vorliegenden Werken zitiert. Vor allem die Studie von JONSSON wird vermutlich wegen ihrer signifikanten Ergebnisse und der Erkenntnisse über den Stellenwert und die Bedeutung der Instandhaltung in Schweden, in Abhängigkeit von Unternehmensgröße und Branche, häufig zitiert.

Die Punkte, die einen direkten Vergleich der Ergebnisse erschweren, sind:

- unterschiedliche Erscheinungsjahre
- unterschiedlicher Fokus in den Publikationen

¹²⁸ Vgl. Nakajima S. (1986), Seite 73ff.

¹²⁹ Vgl. Mitchell E. (2002), Seite 234ff.

¹³⁰ Vgl. Wilson A. (1999), Seite 3ff.

¹³¹ Vgl. Reis, A.C.B. et al. (2009), Seite 286f.

¹³² Vgl. Jonsson P. (1997), Seite 233ff.

¹³³ Vgl. Nakajima S. (1988), Seite 1ff.

Die Studienergebnisse behandeln nicht die Instandhaltung für dasselbe Jahr, sondern für den Zeitraum zwischen 1997 und 2011. Da aber die Autoren bei ihren Publikationen unterschiedliche Schwerpunkte setzen, gibt es kaum überschneidende Ergebnisse, deren Entwicklung dann über einen zeitlichen Verlauf untersucht werden könnte. So liegt der Fokus von JONSSONS auf signifikanten Korrelationen zwischen einzelnen Aspekten des Instandhaltungsmanagements und der Unternehmensgröße. Bei der Veröffentlichung von CHOLASUKE et al. liegt das Hauptaugenmerk auf der Datenerhebung und der Erhebung des Stellenwerts der Instandhaltung für eine möglicherweise später folgende groß angelegte Studie. Die 2009 von IMAD veröffentlichte Studie enthält vor allem Informationen bezüglich der Mitarbeiterqualifizierung in der Instandhaltung in Relation zu den Branchen und Unternehmensgrößen, sowie die Abhängigkeit der Strategiewahl von unterschiedlichen Faktoren (dieselben Faktoren wurden auch für den österreichischen Fragebogen verwendet). CHINESE/GHIRADO analysieren die humanen Faktoren des Instandhaltungsmanagements, dessen Status, sowie Abhängigkeiten des Instandhaltungsmanagements von der Unternehmensgröße. Der Fragebogen der österreichischen Studie erfolgt in Anlehnung an jenen der italienischen Studienautoren CHINESE/GHIRADO, um Daten vergleichbarer zu gestalten.^{134,135,136,137}

JONSSON gliederte die Unternehmen in drei Größen und fünf Branchen: Nahrungsmittel, Holz und Papier, Chemie, Maschinenbau, Eisen und Stahl. Die Studie umfasste die Bereiche Ziele und Strategie; Humankapital; unterstützende Mechanismen; Tools und Techniken und Organisation. Nur ausgewählte Aspekte der Daten wurden im *Journal of Quality in Maintenance* veröffentlicht. Im Anhang finden sich zehn Korrelationstabellen, die die Aussagen des Textes belegen. So konnte der Zusammenhang zwischen Unternehmensgröße und einem zunehmenden Anteil an schriftlichen Leitbildern belegt werden. Der geringe Stellenwert der Instandhaltung in der Holzindustrie im Gegensatz zum hohen Stellenwert in der chemischen Industrie lässt sich aus diesen Daten herauslesen. Ebenfalls war es möglich den Zusammenhang zwischen der Zunahme der Unternehmensgröße mit einer Zunahme des Stellenwerts der Instandhaltung zu belegen. Im Conclusio wurde angemerkt, dass die schwedische Industrie der Instandhaltung noch nicht genug Beachtung beimisst.¹³⁸

Die 2009 von IMAD für Schweden erneut durchgeführte Studie teilte die Unternehmen erneut in drei Größen und verwendet dieses Mal 7 Branchen: Holz und holzverarbeitende Industrie; Zellstoff- und Papierindustrie; chemische und pharmazeutische Industrie; Maschinenbau; Medien und Druck; petrochemische Industrie; Eisen und Stahl Industrie: Dieses Mal rückte der Mitarbeiter bzw. das Humankapital in den Vordergrund, so werden durchschnittlich vier Prozent des Instandhaltungsbudgets für Mitarbeiterqualifizierungsmaßnahmen ausgegeben, während nur 17 Prozent der Unternehmen kein Geld dafür aufwenden. Im Gegensatz zu Österreich arbeiten in Schweden 86 Prozent der Instandhaltungsmitarbeiter seit mehr als sechs Jahren in der Instandhaltung des Unternehmens, in Österreich sind es hingegen nur 73 Prozent.¹³⁹

Nicht bekannt ist, welche Akademikerquote das Instandhaltungsmanagement in Österreich hat. In Schweden sind neun Prozent der Instandhaltungsleiter Uniabsolventen, weitere 53

¹³⁴ Vgl. Jonsson P. (1997), Seite 233ff.

¹³⁵ Vgl. Chinese D., Ghirado G. (2010), Seite 156ff.

¹³⁶ Vgl. Imad A. (2009), Seite 212ff.

¹³⁷ Vgl. Cholasuke C., et al. (2004), Seite 5ff.

¹³⁸ Vgl. Jonsson P. (1997), Seite 233ff.

¹³⁹ Vgl. Imad A. (2009), Seite 212ff.

Prozent besitzen eine mittlere Reifeprüfung und 38 Prozent haben keine höhere Schulbildung. Deutlich niedriger ist der Bildungsgrad der italienischen Instandhaltungsleiter, von diesen besitzen nur 22 Prozent einen Mittelschulabschluss, die anderen besitzen eine Ausbildung zum Facharbeiter. Etwa $\frac{1}{4}$ der italienischen Instandhaltungsleiter hat ein Jahreseinkommen von unter 25.000 Euro.

Zum Zweck eines Gehaltsvergleichs erfolgte die Betrachtung von 15 Stellenausschreibungen für den Bereich Instandhaltung (die Suche nach Asset Management lieferte irrelevante Ergebnisse, da dies Stellen im Bereich der Immobilien Branche auswarf). Im Durchschnitt wird ein Mindestjahresgehalt von €35.470.- Brutto angeboten (je nach Qualifikation und Erfahrung besteht die Bereitschaft zur Überbezahlung). Ohne die Ausreißer nach oben (Unternehmen 14 und 15, siehe Abbildung 23) liegt der Jahresdurchschnitt bei €31.800.- Brutto.¹⁴⁰

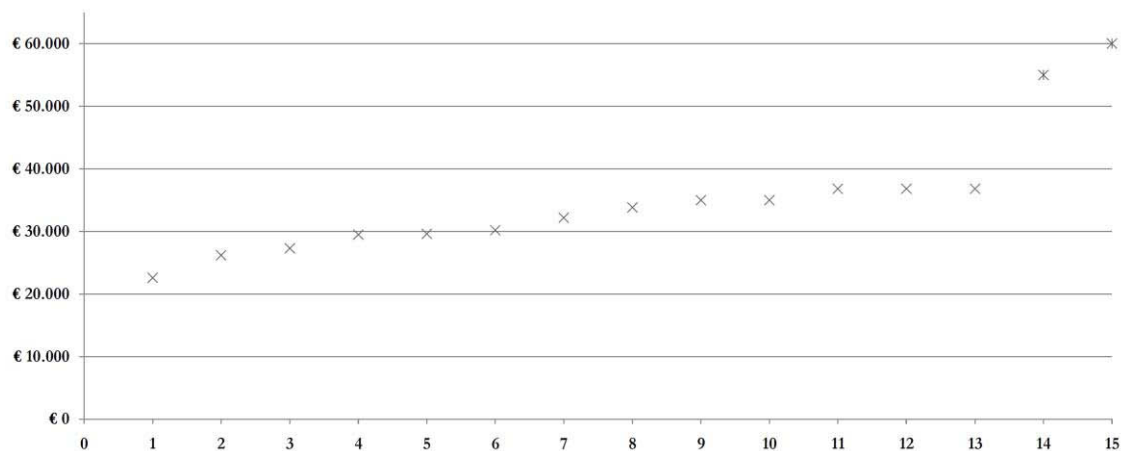


Abbildung 23: Gebotene Jahresgehälter für Instandhaltungsmitarbeiter je Unternehmen¹⁴¹

In Schweden halten 70 Prozent Teilnehmer die Leistungen der Instandhaltung für einen notwendigen Aufwand. Nur 30 Prozent sehen in der Instandhaltung einen Teil der betrieblichen Wertschöpfung. Dies könnte damit zusammenhängen, dass nur 39 Prozent der Unternehmen ein unabhängiges IH-Department unterhalten und die Mehrheit der Befragten (56 Prozent) die Instandhaltung als Teilbereich der Produktion organisiert. In Italien ist die Instandhaltung in 77 Prozent der kleinen, in 47 Prozent der mittleren und in 36 Prozent der großen Unternehmen Teil der Produktionsaufgabe.¹⁴²

Auf Österreich bezogen wurde beobachtet, dass vor allem in einer Vielzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen der Instandhaltungsleiter zusätzlich die Funktion einer Sicherheitsfachkraft oder eines Brandschutzbeauftragter übernimmt.¹⁴³

In der britischen Studie konnte festgestellt werden, dass eine ineffiziente Instandhaltung zu schlechterer Maschinenauslastung, zu ineffektiven Anlagen und vermehrten Anlagenstillständen führt und damit den Profit negativ beeinflusst. Diese ungenutzten Potentiale bedeuten zudem den Verlust von Marktchancen. Eine weitere Kernaussage dieser Publikation ist, dass zum Untersuchungszeitpunkt 40 Prozent der Teilnehmer die Bedeutung der IH als

¹⁴⁰ Datenquelle ist das Jobportal karriere.at, abgerufen am 25.05.2012 unter <http://www.karriere.at/jobs#source=1;selects=0;keywords=Instandhaltung>

¹⁴¹ Eigene Abbildung aus den Daten des Jobportals karriere.at, abgerufen am 25.05.2012

¹⁴² Vgl. Imad A. (2009), Seite 212ff.

¹⁴³ http://www.mf-austria.at/fileadmin/content/Dateien/Veranstaltungen/Fachveranstaltung_Sichere_IH_Oktober_2010/zwoelfer_03.pdf, am 21.05.2012

einen wertschöpfenden Teil des Unternehmens nicht anerkennen, dem gegenüber stehen 44 Prozent, die den Beitrag der IH bereits würdigen. Zudem adaptiert die britische Studie die vier Felder Matrix und definiert vier Typen von Unternehmen bezugnehmend auf deren Instandhaltungsleistung siehe Abbildung 23.¹⁴⁴

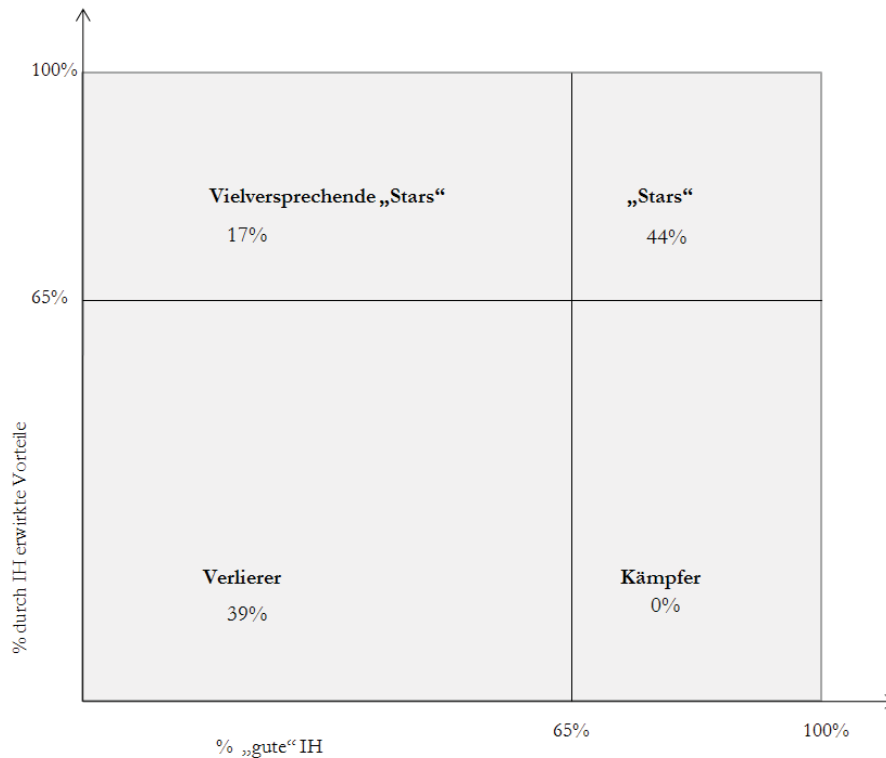


Abbildung 24: Vier Felder Matrix für Instandhaltung¹⁴⁵

Abschließend erfolgt die Auswertung der gewonnenen Daten in einem Radardiagramm. In diesem ist der Reifegrad für „Instandhaltungseffizienz“, „Entwicklung von Politik und Organisation“, „IH-Ansatz“, „Planung und Terminierung“, „Auslagerung der IH“, „KVP“, „Finanzielle Aspekte“, „Humanresource Management“ und „Ersatzteilwirtschaft“ auslesbar.

Die Autoren CHINESE/GHIRADO veröffentlichten einleitend eine detaillierte Beschreibung der Industrielandschaft bezugnehmend auf Branchen und Größe. Im Gegensatz zu den weiteren Auswertungen stammten diese Daten bereits aus dem Jahr 2001. Die Feststellung, dass die Instandhaltungskosten unabhängig von Größe, Branche und Instandhaltungspolitik bei etwa zwei Prozent des Jahresumsatzes liegen, steht im Widerspruch zu der von Mobley vorgenommenen Untersuchung der Kostenentwicklung unter Berücksichtigung der Instandhaltungsstrategie¹⁴⁶. Der fehlende Zusammenhang könnte aber auch damit in Verbindung stehen, dass nur etwa 20 Prozent der italienischen Betriebe Ineffizienz-Kosten durch fehlende Anlagenverfügbarkeit erheben¹⁴⁷. Ohne eine transparente Darstellung der Instandhaltungskennzahlen ist es eventuell schwer nachvollziehbar, welchen positiven oder negativen Einfluss die Strategiewahl auf die Kosten und den Unternehmensprofit hat. Des Weiteren war ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Gewichtung von

¹⁴⁴ Vgl. Cholasuke C., et al. (2004), Seite 5ff.

¹⁴⁵ Vgl. Cholasuke C., et al. (2004), Seite 12

¹⁴⁶ Vgl. Mobley R.K (1990), Seite 1ff.

¹⁴⁷ Vgl. Ghirardo G. (2004), Seite 41ff.

IH-Politik und Strategien in Abhängigkeit von der Größe feststellbar. Zudem sind Unternehmen, die eine präventive IH verfolgen und die rasche Wiederinbetriebsetzung der technischen Anlage als eine ihrer Aufgaben sehen, im Durchschnitt zufriedener mit ihrer Anlagenverfügbarkeit als andere. Eine direkte Korrelation zwischen Unternehmensgröße und IH-Leistung war nicht nachweisbar.

Ein großer Unterschied in der Präsenz der Instandhaltung im mittleren- und Topmanagement konnte in Abhängigkeit der Unternehmensgröße festgestellt werden. In kleinen Unternehmen sind nur 16 Prozent der Instandhaltungsleiter zumindest im mittleren Management vertreten, im Gegensatz dazu sind dies 52 Prozent bei mittelständischen und 59 Prozent bei großen Unternehmen. Das Führen eines Ersatzteillagerbuchs ist in 29 Prozent der kleinen, in 45 Prozent der mittelständischen und in 72 Prozent der großen Unternehmen üblich.

Die Verwendung eines Datenmanagementsystems in der Instandhaltung ist in 39 Prozent der Unternehmen ohne Schichtbetrieb und 65 Prozent der Unternehmen mit Schichtbetrieb üblich. Vorrangige Verwendung finden diese Systeme zur Datenerhebung und Verwaltung, gefolgt von der Anwendung zur Planung von Instandhaltungstätigkeiten und nur ein kleiner Teil der Unternehmen gab an, diese Systeme für die Budgeterstellung einzusetzen. Generell wird von keinem der kleinen Betriebe aus der Umfrage eine Budgetplanung vorgenommen, hingegen nehmen zehn Prozent der mittleren und 24 Prozent der großen Unternehmen eine solche Planung im Monatszyklus vor.

In 35 Prozent der Unternehmen sind IH Aufträge und Anweisungen schriftlich verfügbar. 60 Prozent der Unternehmen gaben an, ein Ersatzteillager mit einem Wert unter 50.000€ zu verwalten.

Jene Unternehmen, die TPM umsetzten, bemerkten positive Auswirkungen auf Sicherheit und Qualität. Besonders häufig ist mit 31 Prozent das TPM in der Metallindustrie und im Maschinenbau angewendet, in den anderen Branchen ist es mit 7-8 Prozent vergleichbar selten im Einsatz.

Abschließend sei auf das Ergebnis einer außereuropäischen Studie hingewiesen. Aus einer brasilianischen Erhebung resultiert, dass es signifikante und positive Zusammenhänge zwischen der Einstellung des Managements und dem Stellenwert der Instandhaltung gibt. Ob diese Ergebnisse, wegen der kulturellen Unterschiede auch für den mitteleuropäischen Raum aussagekräftig sind, kann an dieser Stelle nicht verifiziert werden.¹⁴⁸

¹⁴⁸ Vgl. Simões, J.M. et al. (2011), Seite 116ff.

5 Relevante Teilaspekte der Instandhaltung für das Dienstleistungsmanagement

Gelungene Instandhaltungsdienstleistung ist die Summe ihrer Einzelteile. Die Identifikation dieser Einzelteile erfolgt in diesem Kapitel, um den Anspruch einer ganzheitlichen Dienstleisterbewertung zu erfüllen und darauf aufbauend in Kapitel 6 mit der Ausarbeitung des Fragebogens fortzusetzen. Die Abbildung 25 stellt in groben Zügen dar, wie in diesem Kapitel vorgegangen wird. Vorab erfolgt noch ein Einblick in den zeitlichen Wandel, dem die IH unterzogen ist.

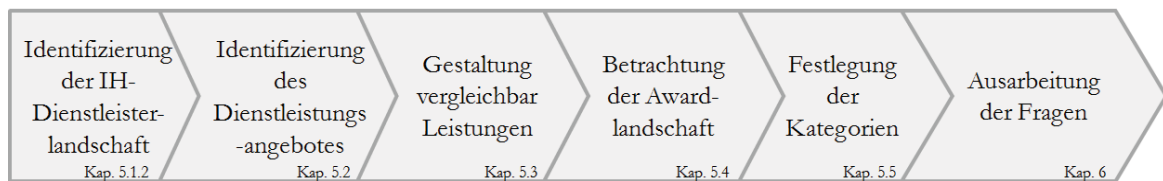


Abbildung 25: Vorgehensweise bei der Fragebogenerstellung¹⁴⁹

Des Weiteren wird auf ihre Bedeutung für Anlagenbetreiber, Anlagenbauer und Instandhaltungsdienstleister eingegangen, bevor mit der Identifikation der IH-Dienstleisterlandschaft und der Ermittlung des Leistungsspektrums fortgesetzt wird. Die Beschreibung der in Abbildung 25 dargestellten Schritte der Fragensausarbeitung erfolgt in Kapitel 6.

5.1 Die Instandhaltung im Wandel der Zeit

Das Instandhaltungsmanagement hat sich in den letzten Jahrzehnten einem Wandel unterzogen. Wegen der Kapitalintensität, die sich in den Versorgungs-, Transport- und Industriebetrieben im deutschsprachigen Raum seit 1970 verdoppelt hat, stieg der durchschnittliche Kostenanteil für Anlagen und Maschinen um mehr als 30 Prozent und liegt in vielen Industrieunternehmen über den Personalkosten¹⁵⁰. Hatte die IH früher lediglich den Stellenwert eines Fixkostenblocks, der vom Unternehmen beglichen werden musste, gilt die IH heute in vielen Unternehmen als ein Teil der Wertschöpfung. Unabhängig davon, ob es sich um intern oder extern erbrachte Instandhaltungsleistungen handelt, gewährleisten diese eine hohe Anlagenverfügbarkeit und tragen damit nachhaltig zum Unternehmenserfolg bei.^{151,152}

In der Vergangenheit dienten externe Instandhaltungsleistungen in erster Linie dazu Spitzenbedarfe abzudecken, Zeitvorteile zu nutzen und Kosten zu reduzieren. Der Zukauf von Instandhaltungsdienstleistungen dient immer häufiger auch dazu, um eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit zu erreichen und Qualitätsziele einzuhalten.^{153,154}

¹⁴⁹ Eigene Abbildung

¹⁵⁰ www.bergfest.org am 05.04.2012

¹⁵¹ <http://www.tcw.de/news/instandhaltungsmanagement-der-zukunft-11>, Seite 1, am 24.01.2012

¹⁵² Vgl. Schuch G., Gudergan G. (2007), Seite 193ff.

¹⁵³ Vgl. Dankl A. (1995) Seite 106f.

¹⁵⁴ Vgl. Hildebrand W., Klostermann T. (2007), Seite 216f.

Instandhaltungsdienstleister bezeichnen sich meist selbst als Spezialisten, die zur Wertschöpfung des Kunden durch individuelle und maßgeschneiderte Kundenlösungen beitragen.¹⁵⁵

Ein weiteres Indiz für den veränderten Stellenwert ist die zunehmende Anzahl an publizierten Instandhaltungsthemen, siehe dazu die Entwicklung der Anzahl an Publikationen über den zeitlichen Verlauf in Abbildung 26. Beispielsweise sind in SCOPUS etwa 3827 Publikationen zu finden, welche das Themengebiet „maintenance management“ behandeln¹⁵⁶. Von diesen 3827 wurden 1770 Arbeiten in den letzten 10 Jahren, 1000 Artikel zwischen 1993 und 2003, weitere 840 Veröffentlichungen zwischen 1983 und 1992 publiziert und lediglich 207 Publikationen stammen aus der Zeit zwischen 1973 und 1982. Weitere 1029 Veröffentlichungen behandeln den Bereich des „maintenance services“, 382 Publikationen „total productive maintenance“ und 124 Werke thematisieren das Outsourcing von Instandhaltungstätigkeiten¹⁵⁷.

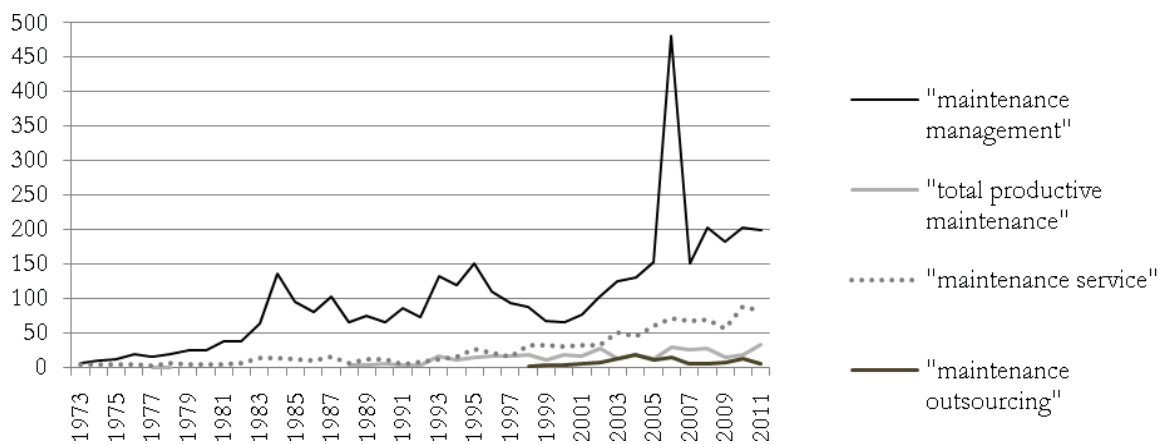


Abbildung 26: Wissenschaftliche Arbeiten zum Thema Instandhaltungsmanagement¹⁵⁸

Handelten die ersten Publikationen hauptsächlich von der klassisch korrigierenden Instandhaltung und beschrieben diese als eine Funktion, die sich im Wesentlichen mit der zügigen Instandsetzung der Anlage nach einem Schadensfall beschäftigt, so beschreiben die aktuellen Publikationen die Instandhaltung als einen kontinuierlichen Prozess, der mehr Aufgaben als die Instandsetzung der Anlage umfasst. Nun liegt der Fokus des Instandhaltungsmanagements auf der vorausschauenden Instandhaltung zur optimalen Nutzung von Anlagenkapazitäten und Humanressourcen, Arbeitssicherheitsthemen und der Kostenoptimierung der Ressourcen Mensch, Maschine und Material¹⁵⁹. Durch die zunehmende Anlagenverkettung und Anlagenkomplexität ist die vorausschauende IH unerlässlich, um nicht den deshalb explodierenden Ausfall- und Instandhaltungskosten zu erliegen. Mit dem Ziel, die IH wirtschaftlich zu gestalten, werden branchen- und anlagenspezifische Instandhaltungsstrategien und –konzepte von Industrie und Forschung ständig (weiter)entwickelt.

Die folgenden Beispiele für Deutschland und Österreich sind nur ein Auszug der gefundenen Projekte. Dabei handelt es sich um ein Forschungsprojekt und eine industrielle Verei-

¹⁵⁵ Vgl. Beispielhaft Homepage BIS und ChemServ

¹⁵⁶ Schlagwortkette „maintenance management“ für die Bereiche „Physical Sciences“ und „Social Sciences & Humanities“, abgerufen am 04.06.2012

¹⁵⁷ Schlagwortkette „maintenance service“, „total production maintenance“ und „maintenance outsourcing“ für die Bereiche „Physical Sciences“ und „Social Sciences & Humanities“, abgerufen am 04.06.2012

¹⁵⁸ Eigene Abbildung; Quelle: www.scopus.com, am 04.06.2012

¹⁵⁹ Vgl. Pithan U. (2009), Folie 11

nigung, welche die Verbesserung von Instandhaltungsstrategien und –konzepte zum Ziel haben.

Das erste Beispiel ist das PROTEUS EU-Forschungsprojekt mit einer Laufzeit von 3 Jahren. Dieser Zeitraum diente der Entwicklung und dem Betrieb einer generischen e-Maintenance-Plattform, um ein effizientes Asset-Management über den gesamten Anlagenlebenszyklus zu realisieren. Zwischen 2002 und 2005 kooperierte der Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre der TU München mit weiteren Forschungspartnern. Die Verwendung von Internettechnologien und modernen Anlagenüberwachungs- und Diagnoseverfahren sollte zu einer Optimierung und Verschlanung der Instandhaltungsprozesse, sowie einer Reduktion oder gar Vermeidung von Anlagenstillständen beitragen. Der Erfolg dieser Maßnahmen wurde an der erzielten Reduktion der Stillstands- und Instandhaltungskosten gemessen.^{160,161}

Ein weiteres Beispiel für die Bemühung um eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Instandhaltungsmanagements ist die von Prof. H. Biedermann 1985 gegründete ÖVIA¹⁶². Sie setzt es sich als erste Organisation zum Ziel *„alle Aktivitäten auf dem Gebiet der Instandhaltung zwischen technisch-wissenschaftlichen Vereinen und der Industrie zu koordinieren, Kontakte mit internationalen Institutionen zu pflegen und durch branchenspezifische Arbeitsgruppen das Fachwissen auf diesem Gebiet zu fördern.“*¹⁶³

Die daraus resultierende Entwicklung des Instandhaltungs- und Anlagenmanagements in Österreich ist aus Abbildung 27 ersichtlich, beginnend mit dem Jahr 1985, in dem das Anlagen- und Instandhaltungsmanagement in Österreich noch in den Kinderschuhen steckte. In den ersten Jahren wurden Themen wie das Abnutzungsvorratsmodell, einzelne Führungsinstrumente, Qualitätszirkel und Instandhaltungskosten behandelt. Rund 25 Jahre später haben die Themen einen deutlich höheren Komplexitätsgrad, eine größere Tiefe der Instrumentenintegration, des Weiteren ist eine Zunahme der Mitarbeiterorientierung über die Jahre zu erkennen. In den letzten beiden Jahren thematisiert die ÖVIA das ganzheitliche Instandhaltungsmanagement und das Anlagenmanagement als Wettbewerbsfaktor. Im Jahr 2011 wird der Arbeitskreis „Asset Life Cycle Management“ gegründet, welcher eine mehrdimensionale Betrachtung der Lebenszykluskosten von Investitionsgütern vornimmt.

¹⁶⁰ <http://www.tcw.de/news/instandhaltungsmanagement-der-zukunft-11>, Seite 1f, am 24.01.2012

¹⁶¹ Vgl. Schlussbericht PROTEUS, Seite 1ff.

¹⁶² Vgl. Biedermann H. (2011), Seite 9

¹⁶³ http://www.oevia.at/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=60, am 10.04.2012

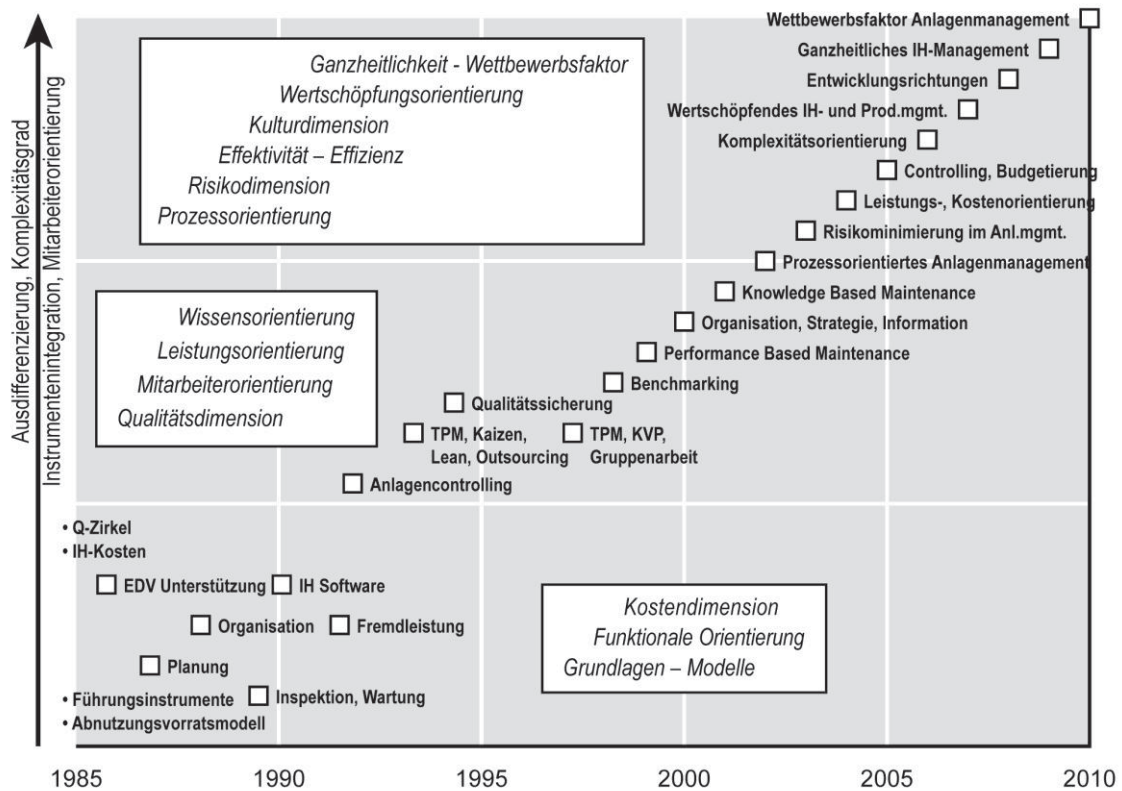


Abbildung 27: Entwicklungen im Instandhaltungs- und Anlagenmanagement¹⁶⁴

5.1.1 Anlagenbauer, -betreiber und -dienstleister

Neben den klassischen Instandhaltungstätigkeiten ist die Instandhaltungsplanung wegen des steigenden Verflechtungs- und Komplexitätsgrads der Anlagen von wachsender Bedeutung. Deshalb zählt auch die Koordination und Zusammenarbeit mit der Produktion zu den Herausforderungen und Aufgabenfeldern des Instandhaltungsmanagements. Nur so kann die Instandhaltung von einem Teil der betrieblichen Wertschöpfung zu einem Wettbewerbsvorteil avancieren.^{165,166}

Zukünftig sieht Prof. H. Wildemann das Instandhaltungsmanagement als eine Vereinigung von technischen, betriebswirtschaftlichen und pädagogischen Aspekten als Teil einer partizipativen und wertorientierten Unternehmensführung.¹⁶⁷

Um die Verwirklichung eines solchen Instandhaltungsmanagements zu realisieren, müssen sich bereits die Anlagenplaner und -bauer aktiv mit der späteren Anlageninstandhaltung befassen, da Auslegung und Konstruktion den stärksten Einfluss auf die Kosten der Anlage in der Nutzungsphase haben, siehe Abbildung 28. Im Vergleich dazu beeinflussen die Anlagenbetreiber die Nutzungs- und Instandhaltungskosten der Anlage nur mehr während der Nutzungsphase und besitzen einen vergleichbar geringen Einfluss auf die Kostenentwicklung, obwohl sie die anfallenden Kosten tragen. Anlagenbetreiber und Anlagen-

¹⁶⁴ Biedermann (2011), Seite 32

¹⁶⁵ Vgl. Biedermann (2011), Seite 31f.

¹⁶⁶ Vgl. ConMoto (2011), Seite 4

¹⁶⁷ Vgl. <http://www.tcw.de/news/instandhaltungsmanagement-der-zukunft-11>, Seite 2, am 24.01.2012

dienstleister können lediglich durch eine Weitergabe von Informationen (Entwicklungs- und Planungsschwächen, Materialversagen, etc.) an den Anlagenbauer in die Auslegungs- und Konstruktionsphase „eingreifen“ und so von Beginn an zur Verbesserung der Anlage beitragen.¹⁶⁸

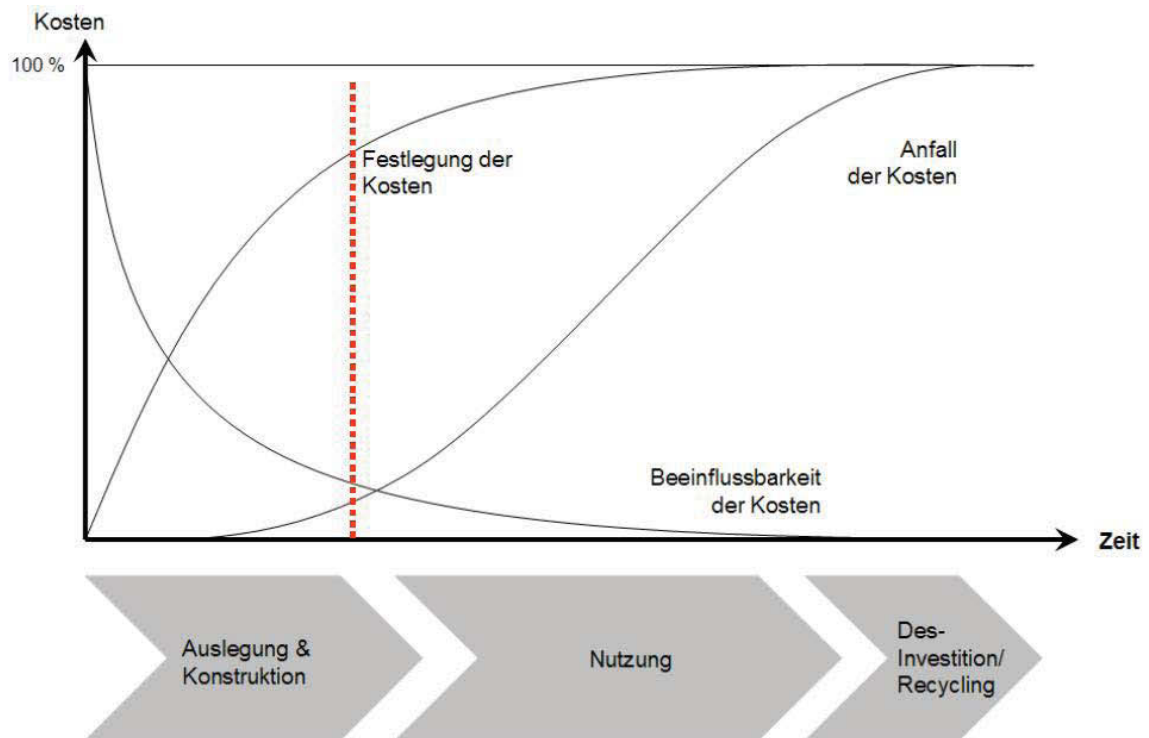


Abbildung 28: Kostenverläufe im Lebenszyklus einer Anlage¹⁶⁹

Im Sinne des Supply Chain Gedankens können Anlagenbauer ihren Kunden einen echten Mehrwert bieten, wenn sie sich vermehrt mit dem Lebenszyklus der von ihnen hergestellten Produkte befassen. Dazu muss das Kundenfeedback eingefordert und analysiert werden (Fragebogen an den Betreiber, Abfrage der Anlagedaten, etc.), damit es als Trigger zur Schaffung von Kundenmehrwerten und zur Produktverbesserung fungiert.¹⁷⁰

Die Ergebnisse der SPE-Studie¹⁷¹ belegen, dass Unternehmen, die ihre Supply Chain entsprechend der Zielgruppe auslegen, Kundenbedürfnisse früher erkennen als ihre Mitbewerber. Unternehmen, die im SPE-Index¹⁷² mit mehr als 850 Punkten von 1750 Punkten ausgezeichnet sind, gelingt bei 90 bis 98 Prozent aller Aufträge eine perfekte Auftragsabwicklung.

Eine solch gelungene Auftragsabwicklung schafft beim Kunden Vertrauen in die Fähigkeiten des Unternehmens und daraus resultierend eine dauerhafte Unternehmensbindung. Die Schaffung von Kundenmehrwerten und Vertrauen sind solide Grundsteine für eine Wachstumsentwicklung. Diese Wachstumsentwicklung deckt sich mit der von Arthur D. Little

¹⁶⁸ Vgl. Biedermann (2008a), Seite 15

¹⁶⁹ Biedermann, (2008a), Seite 15

¹⁷⁰ Vgl. Total Market Orientation (2009), Seite 2f.

¹⁷¹ 2011 veröffentlichte wissenschaftliche Benchmark-Studie des Lehrstuhls für Logistikmanagement der Universität St. Gallen und Arthur D. Little zur Erforschung der aktuellen und zukünftigen Potenzialfelder in der Supply Chain.

¹⁷² Supply Chain Performance Excellence Index 2012, erhoben für große und mittelständische Unternehmen aus allen produzierenden Industrien

veröffentlichte Branchenprognose. Das stärkste Wachstum wird den Anlagenbauern prognostiziert, denen eine Transformation vom Produkt- zum Lösungsgeschäft gelungen ist. Diese Unternehmen setzen vermehrt auf kundenspezifische Lösungen, ein tieferes Anwendungs-Know-how und wagen den Schritt in die Lebenszyklus-Betreuung, statt beim reinen Produktverkauf zu bleiben. Vor allem für die Emerging Markets ist die Nachfrage nach Investitionsgütern beachtlich und beschert allen für diese Wirtschaftsräume tätigen Industrieunternehmen eine solide Wachstumsphase. Kurzfristige Turbulenzen werden nicht ausgeschlossen, aber auf lange Sicht gestalten sich die Perspektiven sehr positiv. Im Besonderen profitieren Unternehmen, die sich in der auslastungsschwachen Zeit mit der Befriedigung von etwaigen Kundenbedürfnissen befasst haben und damit den Kundennutzen in den Vordergrund ihrer Entwicklungstätigkeit rückten.^{173,174,175}

Die Produktionszahlen im deutschen Maschinen- und Anlagenbau sind 2011 im Vergleich zum Vorjahr um 12 Prozent gewachsen und befinden sich damit beinahe wieder auf dem Niveau von 2008. Der Umsatz von 208 Mrd. Euro des Jahres 2008 konnte zum Teil wegen des schwächeren Euros nicht erreicht werden und liegt für das Jahr 2011 bei 173 Mrd. Euro. Das entspricht einem nominellen Wachstum von 15,7 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Wegen der Euro-Krise und Bremsmanövern aus China erwartet der VDMA im Widerspruch zu Arthur D. Little für 2012 eine stagnierende Produktion im Maschinen- und Anlagenbau. Mit einem Wachstum rechnet der VDMA nur, wenn sich Staatsschulden- und Euro-Krise beruhigen, die Märkte so wie prognostiziert wachsen und auch weiterhin Qualitätsware aus Deutschland bezogen wird. In diesem Fall könnten die Produktionszahlen jene von 2008 übertreffen.¹⁷⁶

Maschinen- und Anlagenbauer sind nicht nur Hersteller, sondern auch selbst Nutzer von Anlagen und Maschinen und müssen sich so wie weitere 48.000 Unternehmen in Deutschland und 19.000 Unternehmen in Österreich auf ihre Anlagen verlassen. Die 2009 gestartete Manufacturing Performance Excellence (MPE) Studie weist für produzierende Unternehmen einen starken Zusammenhang zwischen Fertigung und Unternehmenserfolg aus. Unternehmen mit einer leistungsstarken Fertigung heben sich deutlich von den weniger leistungsstarken Unternehmen ab, siehe Tabelle 17.¹⁷⁷

¹⁷³ www.adl.com/supplychain am 22.04.2012

¹⁷⁴ www.adl.com/supplychain am 22.04.2012

¹⁷⁵ http://www.adlittle.at/engineering-manufacturing_at.html am 21.04.2012

¹⁷⁶ Vgl. VDMA Maschinenbau in Zahlen und Bild 2012, Seite 3ff.

¹⁷⁷ Vgl. www.adl.com/MPE, am 22.04.2012

Tabelle 17: Aufstellung der Merkmalsausprägung¹⁷⁸

Leistungsmerkmale	Spitzenfeld	Durchschnitt	Unteres Feld
Gesamtanlageneffektivität (OEE)	91 %	78 %	58 %
Produktionsplaneinhaltung	94 %	89 %	81 %
Durchschnittliche Auftragsdurchlaufzeit	6 Tage	61 Tage	75 Tage
Fertigstellungstreue	97 %	91 %	38 %

Für eine leistungsstarke Fertigung sind neben der effektiven und kosteneffizienten Planung der Produktion maximale Anlagensicherheit und Anlagenverfügbarkeit notwendig. Um sich von Mitbewerbern und den Konkurrenten aus Billiglohnländern abzuheben, ist es notwendig hohe Produktqualität innerhalb kurzer Zeit entsprechend der Kundenanforderungen bei möglichst geringen Produktionskosten bereitzustellen. Des Weiteren muss die Produktion bei geringstem Leerzeitanteil die wachsende Produkt- und Variantenvielfalt bewältigen. Zur Erreichung dieser Produktionsziele (Maximale Anlagenverfügbarkeit und -sicherheit, höchste Output-Qualität, minimale MTBF, usw.) bedarf es einer exzellenten Instandhaltungsleistung, die auf die Bedürfnisse der Fertigung abgestimmt ist. Ob die Instandhaltungsaufgabe von unternehmenseigenen Mitarbeitern oder von externem Personal eines Instandhaltungsdienstleisters erfüllt wird, scheint unerheblich für die Instandhaltungsanforderungen zu sein. Entscheidend für den Anlagenbetreiber sind lediglich die Qualität der erbrachten Leistung, der Kostenfaktor und die Verfügbarkeit der Instandhaltungsleistung. Denn sowohl für interne, als auch externe Instandhaltungsleistungen gilt, dass diese bei mangelnder Qualifikation des Personals, bei unflexibler und überlasteter Instandhaltungsmannschaft, wie auch bei fehlender oder mangelhafter Kommunikation mit der Produktion misslingen.^{179,180,181}

Die größte Hürde, für einen Dienstleister ins Anlageninstandhaltungsgeschäft zu kommen, ist der oftmals fehlende Wille der Unternehmen zum Outsourcing von IH-Leistungen¹⁸². Während der Krise sahen sich viele Unternehmen gezwungen, diesen Schritt zu wagen¹⁸³.

¹⁷⁸ Vgl. www.adl.com/MPE, am 22.04.2012

¹⁷⁹ Vgl. Total Market Orientation (2009), Seite 2f.

¹⁸⁰ Vgl. www.adl.com/MPE, am 22.04.2012.

¹⁸¹ Vgl. Total Market Orientation (2009), Seite 1

¹⁸² Vgl. Service Innovation Studie (2005), Seite 1f.

¹⁸³ Vgl. Umsatzzahlen der IH-Dienstleistern Lünendonk-Liste 2011

5.1.2 Instandhaltungsdienstleister in der Anlagenwirtschaft

Instandhaltungsdienstleister erbringen nicht mehr nur die klassischen Instandhaltungsleistungen wie Wartung, Inspektion und Instandsetzung während der Nutzungsphase, sondern sie bedienen mit ihrem Angebot den gesamten Lebenszyklus einer Anlage. Das Leistungsspektrum wird ausführlicher ab Abschnitt 5.1.2 behandelt.

Knapp 70 Prozent der Erwerbstätigen in Österreich sind im Dienstleistungsbereich tätig. Die Situation in Deutschland ist beinahe identisch. Von den Angestellten im Dienstleistungsbereich sind laut VDMA in Deutschland rund 15 Prozent im Bereich der Industriedienstleistungen tätig. Daraus abgeleitet sind in Österreich etwa 10 Prozent der Erwerbstätigen im Bereich der Industriedienstleistungen tätig.¹⁸⁴

Für den deutschen Markt wurde von BULLINGER/van HUSEN eine Aufschlüsselung der produktbegleitenden Dienstleistungen entsprechend der Umsatzanteile nach den Dienstleistungsarten vorgenommen, siehe Abbildung 29.

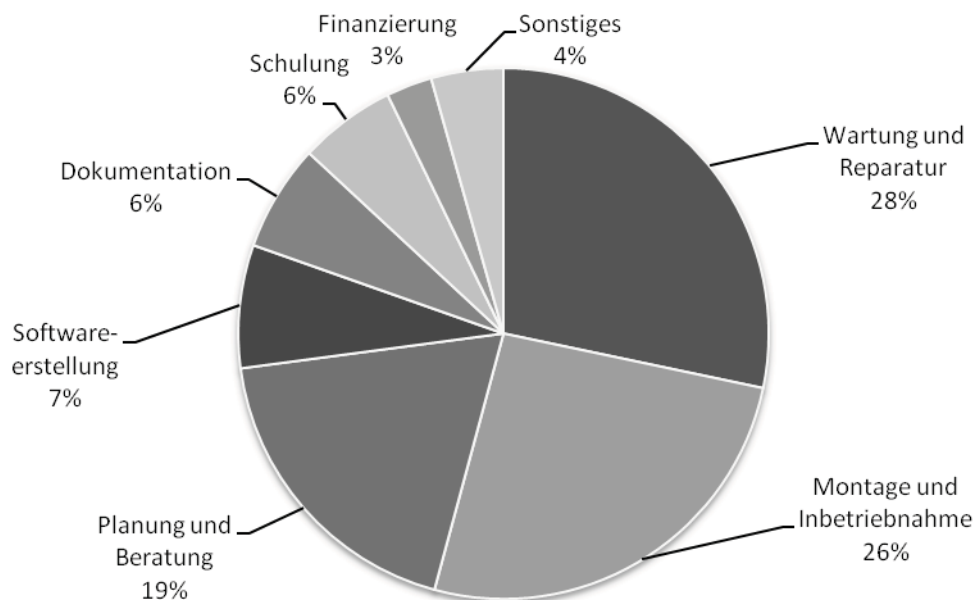


Abbildung 29: Produktbegleitende Dienstleistungen in Deutschland¹⁸⁵

Bereits 2001 nennt die Beratungsagentur Arthur D. Little in ihrer Publikation „Einkauf - Produktion - Logistik: Wie erfolgreiche Unternehmen ihre Wertschöpfung internationalisieren“ die produktbegleitende Dienstleistung als eines der zukünftigen produktbezogenen Differenzierungsmerkmale, da das Know-how des Dienstleisters entscheidend zum Erfolg des Primärprodukts beitragen kann. Arthur D. Little berät seit 1886 weltweit Unternehmen und Konzerne in Sachen Strategie, Innovation und Technologie¹⁸⁶. Bezugnehmend auf ihre

¹⁸⁴ Vgl. StatistikAustria Statistisches Jahrbuch 2012, Seite 563

¹⁸⁵ Vgl. Bullinger H., van Husen C. (2006), Seite 18

¹⁸⁶ www.adlittle.at am 20.04.2012

aktuellen branchenspezifischen Prognosen lässt sich ableiten, dass der Industriedienstleister nach wie vor als eine Schlüsselkompetenz in der Produktion und Logistik zu sehen ist.

Dieser Denkansatz wird durch die Zunahmen von Outsourcing-Aktivitäten der Industrie und deren Fokussierung auf ihre Kernkompetenz bestätigt. Des Weiteren spiegelt sich dieser Trend auch in der Prozess- und Fertigungsindustrie hinsichtlich der Anlageninstandhaltung wieder. Ein Beweis dafür sind die wachsenden Umsatzzahlen der industriellen Instandhaltungsdienstleister. War der Umsatz im Jahr 2009 noch bei 2.982,4 Mio. Euro, sind es 2010 bereits 3.786,9 Mio. Euro Inlandsumsatz¹⁸⁷. Am umsatzstärksten sind Industriedienstleister, die sich auf die Instandhaltung von Industrieparks spezialisiert haben, Currenta GmbH & Co. OHG Leverkusen konnte allein im Jahr 2010 einen Inlandsumsatz von 1.700 Mio. Euro erwirtschaften. Der Gesamtumsatz der Sparte Industriepark beläuft sich auf 4.127,4 Mio. Euro. Das bei einem gesamten Inlandsumsatz der 21 größten Instandhaltungsdienstleister (inklusive Industrieparks) von 7.714,3 Mio. Euro.¹⁸⁸

Gemessen am Umsatz hatten die Instandhaltungsdienstleister Sparte Industriepark den vorläufigen Höhepunkt im Jahr 2008 mit einen Gesamtumsatz von 4.242,9 Mio. Euro. Im Gegensatz dazu ist der Gesamtumsatz bei den Instandhaltungsdienstleistern seit 2008 (von 5.133,6 Mio. Euro auf 6.632,9 Mio. Euro) kontinuierlich angewachsen. Diese Entwicklung zeigt, dass die Instandhaltungsdienstleister Sparte Industriepark, die eng mit ihren Kunden verbunden sind, die Wirtschaftskrise spürten, aber jene Instandhaltungsdienstleister, die eine Vielzahl von Kunden bedienen und damit in einem geringeren Abhängigkeitsverhältnis zu den wenigen Kunden stehen, in diesem Zeitraum weiter gewachsen sind, siehe dazu Abbildung 30. Des Weiteren deckt sich diese Entwicklung mit den Ergebnissen der 2010 durchgeführten CXO-Erhebung (global survey on economic crisis). Fünf Prozent der befragten Unternehmen gaben an, durch Outsourcing von Nicht-Kernkompetenzen an Dienstleister einen „sehr hohen Nutzen“ generiert zu haben. Weitere 45 Prozent bewerteten die von der Krise initiierten Outsourcing-Aktivitäten mit „hoher Nutzen“, 30 Prozent konnten einen Nutzen erkennen und nur 15 Prozent der befragten Unternehmen erzielten keinen wirtschaftlichen Nutzen.¹⁸⁹

¹⁸⁷ 2010 wurde Wisag Industrie Service mit einem Inlandsumsatz von 628 Mio. Euro in die Lünendonk-Liste aufgenommen. Ohne diesen Dienstleister ist der Inlandsumsatz von 2009 auf 2010 um 176,5 Mio. Euro angewachsen.

¹⁸⁸ Vgl. Lünendonk-Liste 2011

¹⁸⁹ Vgl. global survey on economic crisis (2010), am 21.04.2012

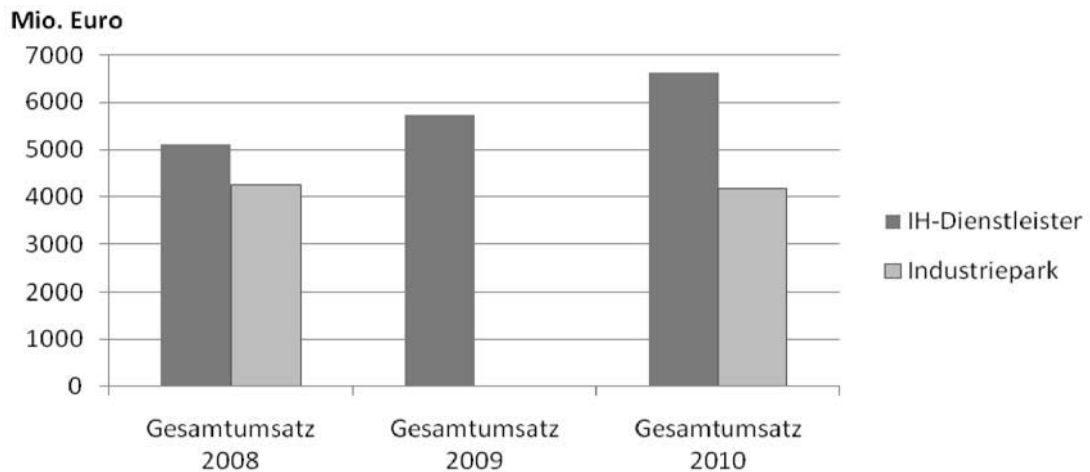


Abbildung 30: Gesamtumsatz der führenden Unternehmen für industrielle Instandhaltung¹⁹⁰

2010 konnte Deutschland ein Brutto-Inlandsprodukt von 2476,8 Mrd. Euro verzeichnen, davon erwirtschafteten die Unternehmensdienstleister 238,57 Mrd. Euro, also knapp 9,6 Prozent¹⁹¹. Diese Unternehmensdienstleistungen umfassen neben technischen Leistungen auch Leistungen wie z.B. Raumpflege, Finanzdienstleistungen, Rechtsdienstleistungen, etc. Ein exakter Wert wurde von der Statistik Deutschland nicht veröffentlicht. Aus einer Einschätzung des VDMA-Berichts geht hervor, dass die Instandhaltungsdienstleistungen etwa 36 Mrd. Euro des Umsatzes der Unternehmensdienstleistungen erwirtschaften.

Den höchsten Kostenanteil, gemessen an den Betriebskosten, verursachen Anlageninstandhaltungsleitungen in der chemischen Industrie. Dort fließt etwa ein Drittel der gesamten Betriebskosten in Instandhaltungsleistungen, dies geht aus dem VDMA-Bericht hervor. Das deutlich höhere Umsatzvolumen der Instandhaltungsdienstleister von Industrieparks deckt sich mit der Einschätzung der VDMA, denn bei den in der Lünendonk-Liste gereihten Industriepark-Dienstleistern handelt es sich hauptsächlich um Dienstleister der chemischen Industrie. Wegen des finanziellen Aufwands, der hinter der Instandhaltung von Chemieparks steckt, entdecken deren Betreiber immer häufiger, dass sich durch geeignete Outsourcing-Strategien Synergieeffekte nutzen lassen und damit verbunden Kostensenkungen entstehen.^{192,193}

Hat ein Unternehmen die Instandhaltung oder Teile derer an einen Dienstleister ausgelagert, erwartet sich dieser meist Kosten- und Verfügbarkeitsvorteile. Die geforderte Anlagenverfügbarkeit und die gewünschten Einsparungen gelingen dem Dienstleister durch den vermehrten Einsatz von präventiven Maßnahmen und Bündelung der Aktivitäten in die Rüst- bzw. Pausenzeiten der Produktion, sowie einer für die Kundenbedürfnisse passenden Instandhaltungsstrategie. Auch wird die Nutzung von Tools zur Erfassung des Anlagenzustands verstärkt, um ein permanentes Monitoring von kritischen Anlageteilen zu ermöglichen und so Ausfälle zu vermeiden, so der Leiter Betriebsnahe Instandhaltung der Infra-Serv Knapsack Dipl.-Ing./Dipl.-Wirt.-Ing. Stefan Grüßer.

¹⁹⁰ Eigene Abbildung; für das Jahr 2009 liegen keine Daten bezüglich des Gesamtumsatzes für Industrieparks vor.

¹⁹¹ www.destatis.de, am 04.05.2012

¹⁹² www.instandhaltung.de/2010/06/die-kernthesen-der-lunendonk-studie-ueber-instandhaltungsdienstleister, am 05.05.2012

¹⁹³ www.instandhaltung.de/2010/03/neue-studie-zur-entwicklung-der-instandhaltungsindustrie, am 05.05.2012

ThyssenKrupp Industrieservices werben mit der Fähigkeit, Know-how über verschiedene Arten von Maschinen, Anlagen und Fertigungsprozessen und die Erfahrung aus unterschiedlichen Betrieben verknüpfen zu können. Der Vorteil für den Kunden ergibt sich daraus, dass der Instandhaltungsdienstleister objektiv für den Kunden darüber Entscheidungen trifft, wie Instandhaltungsprozesse optimiert werden können und welches Instandhaltungsplanungs- oder Monitoring-System das Richtige für den Kunden ist. Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn der Anlagenutzer keine Erfahrungen mit Instandhaltungsplanungs- oder Monitoring-Systemen hat bzw. über keine Mitarbeiter mit dem dafür nötigen Know-how verfügt.

Des Weiteren heben Instandhaltungsdienstleister oftmals hervor, dass sie die Effektivität der IH-Leistungen kontrollieren und vor allem die personelle Auslastung des Kunden optimieren. In der Instandhaltung gibt es unregelmäßigen Bedarf an Humanressourcen und Spezialwissen. Der Zukauf von Ressourcen, vor allem von Spezialwissen beim Dienstleister, ist notwendig, da diese Ressourcen nicht durch Mehrarbeit der unternehmenseigenen Instandhaltung gedeckt werden können. Oftmals erscheint es auch wirtschaftlich Humanressourcen, die über die Kapazitäten der unternehmenseigenen Instandhaltung eines Anlagenbetreibers hinausgehen, zur Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit zuzukaufen.

5.2 Anlagenrelevantes Dienstleistungsangebot der betrachteten Instandhaltungsdienstleister

Die Betrachtung des deutschsprachigen Raums hinsichtlich der Instandhaltungsdienstleister soll einen Einblick in die aktuelle Marktsituation geben. Damit im nächsten Schritt die Untersuchung des Leistungsangebots der identifizierten Dienstleister möglich ist.

Die gesammelten Informationen, die aus der Recherche der Homepages von 22 Instandhaltungsdienstleistern stammen, ermöglichen die Identifizierung des Dienstleistungsangebots. Zu diesen 22 Dienstleistern gehören neben den Großen wie Bilfinger Berger Industrial Services GmbH oder der InfraServ GmbH & Co. auch kleinere Dienstleister wie z.B. TechnoCo Industriemontagen GmbH.

Basierend auf den in den Homepages angebotenen Leistungen wurde Tabelle 18 erstellt. Die dort aufgelisteten zehn Vertragsleistungen entsprechen einer Zusammenfassung des gefundenen Leistungsangebots des Instandhaltungsmarkts.

Tabelle 18: Vertragsformen und deren Leistungsmerkmale¹⁹⁴

Vertrags-Matrix	MA zur Leistungserbringung	< 1 Jahr	bis 5 Jahre	> 5 Jahre	operative Aufgaben	strategische Aufgaben	Entscheidungs-träger	Verantwortung f. d. Gesamtleistung	Materialien stellt/ stellen:	Ersatzteileinkauf & Lagerbestandsverantwortung	Leistungen	Messung
Instandsetzungsvertrag	DL	o			Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	beide	Kunde	EL	KNZ
Einzelvertrag	Kunde und DL	o			Kunde und DL	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	EL	e_ne
Rahmenvertrag	Kunde und DL		o	o	Kunde und DL	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	EL, KL	e_ne, KNZ
Hauptvertrag	Kunde und DL		o	o	DL	teilweise durch DL	Kunde, optional DL	Kunde	teilweise der DL	Kunde	EL, KL	KNZ
Komplettvergabevertrag	DL			o	DL	größtenteils durch DL	DL	DL	DL	DL	VL	KNZ
Generalunternehmensvertrag	DL			o	DL	DL	DL	DL	DL	DL	VL	KNZ
Schulungsvertrag	DL	o	o	o	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	teilweise der DL	-	EL	e_ne, KNZ
Projektvertrag	DL	o	o		DL	Kunde	DL	Kunde	DL	Kunde	KL	e_ne
Beratungsvertrag	DL	o	o	o	Kunde	Kunde	Kunde	Kunde	teilweise der DL	-	EL	e_ne, KNZ
Stillstands-/Revisionsvertrag	Kunde und DL	o	o	o	DL	teilweise durch DL	Kunde, optional DL	Kunde	teilweise der DL	Kunde*	KL	e_ne, KNZ

* Zugriff auf das Ersatzteillager des Dienstleisters
 DL..Dienstleister
 EL.. Einzelleistung
 KNZ.. Kennzahlen

KL.. kombinierte Leistung
 e_ne..erbracht oder nicht erbracht
 o.. trifft zu
 VL..volle Verantwortung über IH

5.2.1 Identifizierte Vertragsformen

Die folgenden Abschnitte beschreiben die angebotenen Vertragsformen in detaillierter Form. Darauf aufbauend beginnt Kapitel 5.3 mit einer Aufschlüsselung in Leistungsprozesse. Für die Beurteilung des Dienstleisters ist die Bewertung der jeweiligen Vertragsformen zu individuell und deshalb schwer durchführbar.

Die identifizierten Vertragsformen mit den entsprechenden Leistungsmerkmalen sind in Tabelle 18 dargestellt. Die Vertragsformen unterscheiden sich im Allgemeinen in ihrer Laufzeit, der Verantwortung über strategische und operative Aufgaben und der Materialbereitstellung. Daraus ergeben sich Unterschiede in der Entscheidungsbefugnis und in der Verantwortung für die gesamte Leistung der Anlage. So hat z.B. ein Dienstleister mit einem Einzelvertrag keine Verantwortung über die Anlagenverfügbarkeit im Gegensatz zu einem Dienstleister mit einem Generalunternehmensvertrag (GUV). Da der Dienstleister mit dem GUV die komplette Anlagenverantwortung (Ersatzteilwirtschaft, Mitarbeiter, strategische und operative Aufgaben) über einen lange Vertragslaufzeit übernommen hat, sind im Vertrag mit dem Kunden Kennzahlen zur Leistungsmessung und Kennzahlenwerte zur Überprüfung des Erfüllungsgrades festgehalten.

¹⁹⁴ Eigene Tabelle

Instandsetzungsvertrag

Im Zuge eines Instandsetzungsvertrags werden Anlagenstörungen beim Kunden diagnostiziert und wenn möglich behoben. Die Übernahme weiterer IH-Aufgaben des Kunden durch den Dienstleister ist in dieser Vertragsform nicht möglich. Das bedeutet, dass es sich bei dieser Vertragsform um die Erbringung einer Einzelleistung handelt, die der DL mit eigenen IH-Mitarbeitern an der Anlage des Kunden erbringt. Die Vertragslaufzeit orientiert sich an der Dauer zur Wiederinbetriebnahme der Anlage.

Die Messung der Qualität der Dienstleistung ist anhand folgender Kennzahlen möglich: Kundenzufriedenheit, MTTR, Qualifikation des Instandsetzungs-Teams, Termineinhaltung oder an der Verfügbarkeit von Ersatzteilen.^{195,196}

Einzelvertrag

Beim Einzelvertrag werden Instandhaltungstätigkeiten in erster Linie durch die Instandhaltungsmitarbeiter des Kunden erbracht. Der DL wird nur ergänzend zu den Leistungen der Instandhaltungsabteilung des Kunden beauftragt, um diese durch die Bereitstellung von Spezialleistungen, Werkstattreparaturen, Überholungen, Revisionsstillstände und Hilfswerke zu entlasten. Im Zuge eines Einzelvertrags werden vertraglich vereinbarte Planungs- und oder Instandhaltungsleistungen über eine definierte Zeitspanne vom Dienstleister für den Kunden getätigt. Der Einzelvertrag gleicht Kapazitätsengpässe, Know-how-Lücken oder fehlende Maschinen (Werkzeug, Messinstrumente etc.) aus. Alle Leistungen werden in der vom Kunden gewünschten Art ausgeführt. Die Abdeckung folgender Leistungen ist durch einen Einzelvertrag möglich:^{197,198,199}

- Planungsleistungen
 - Basic-Engineering
 - Detail-Engineering (Konstruktion)
 - Abwicklung und Genehmigung
 - Bauüberwachung/Inbetriebnahme

- Klassische Instandhaltungsleistung
 - Instandsetzung
 - Wartung
 - Inspektion
 - Anlagenverbesserung & -betreuung
 - Stör- und Notdienste
 - Modernisierung (Umbauten), Demontage
 - Revisionen

- Erweiterte Instandhaltungsleistung
 - Temporäre Installation von Spezialmessungen

¹⁹⁵ Vgl. <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=partnerschaft&L=de>, am 24.05.2012

¹⁹⁶ Vgl. http://www.is-ag.com/webcontent/website.nsf/urlnames/TECSEC_PeSe_new_DE!OpenDocument&Cat=4, am 24.05.2012

¹⁹⁷ <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=einzelvertrag&L=de>, am 24.05.2012

¹⁹⁸ <http://voith.com/de/maerkte-branchen/branchen/maschinenbau/technische-dienstleistungen-21987.html>, am 24.05.2012

¹⁹⁹ <http://www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/produktionstechnische-instandhaltung.html>, am 24.05.2012

Prüf- und Überwachungsleistungen
Anlagenmontage
Stör- und Notdienste
Umbauten, Demontage

Rahmenvertrag

Die Laufzeit eines Rahmenvertrags liegt im Gegensatz zum Einzelvertrag bei mehr als einem Jahr. Ein Rahmenvertrag beinhaltet eine Einzelleistung oder ein Leistungspaket, das vom DL besser, ressourcenschonender und/oder günstiger erbracht werden kann, als durch die IH-Abteilung des Kunden. Die Instandhaltungstätigkeiten werden in diesem Fall anforderungsgerecht sowohl durch den Kunden, als auch durch den DL erbracht. Der Arbeitsumfang der zugewiesenen Arbeiten wird vom Kunden definiert und vor Ort ausgeführt. Rahmenvereinbarungen enthalten verbindliche Absprachen über Leistungen, die innerhalb einer vereinbarten Periode (z.B. einem Jahr) erbracht bzw. abgerufen werden sollen. Dabei handelt es sich z.B. um:

- Umfangreiche Arbeiten während geplanter/ungeplanter Stillstände
- Wiederkehrende Wartungsarbeiten und/oder Kleinreparaturen
- Soforteinsätze bei Maschinenversagen
- Kombination von Vor-Ort- und Werkstatteleistungen
- Nebengewerke wie Gerüste, Isolierungen, Korrosionsschutz
- Instandsetzungs- und Bereitschaftsdienste
- Dokumentation
- Modernisierung
- Sanierung
- Umbauten
- Energiemanagement

Strategische Planung, Materialeinkauf, Management- und Koordinierungsfunktionen verbleiben im Unternehmen des Anlagenbetreibers. Gegebenenfalls stellt dieser dem Dienstleister (Hilfs-) Arbeitskräfte und benötigte Materialien zur Verfügung. Der Dienstleister nimmt abgesehen von der ihm zugeteilten Arbeit keinen Einfluss auf den Anlagenzustand oder die Instandhaltungsqualität.^{200,201,202}

Hauptvertrag

Hauptverträge sind als Alternative oder auch als erster Schritt zu einer Komplettvergabe der Instandhaltungsleistungen zu sehen und beginnen ab einer Laufzeit von mehr als einem Jahr. Neben allen operativen Instandhaltungsfunktionen wie Planung, Budgetierung, Ausführung werden hier teilweise Steuerungs- und Analyseaufgaben vom DL übernommen. Beim Kunden verbleiben die Planungs-, Entscheidungs- und Überwachungskompetenzen, sowie eine Kernmannschaft mit Spezial-Know-how, um vorbeugende und zustandsabhängige Instandhaltungsleistungen durchführen zu können und Störfälle zu bearbeiten.

²⁰⁰ <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=rahmenvertrag>, am 24.05.2012

²⁰¹ <http://www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/produktionstechnische-instandhaltung.html>, am 24.05.2012

²⁰² <http://www.currenta.de/dienstleistungen-fuer-unternehmen-ausserhalb-des-chempark.html>, am 25.05.2012

Die Ausführung der übertragenen Arbeiten geschieht entsprechend der vom Kunden gegebenen Anweisungen (Arbeitsanforderungen). Nur mit der Zustimmung des Kunden ist eine Beschäftigung von Subunternehmern durch den DL erlaubt (im Gegensatz zur Komplettvergabe oder dem DL als Generalunternehmer). Zusätzlich stellt der DL für den Bedarfsfall einen Instandsetzungs- und Bereitschaftsdienst. Des Weiteren kümmert sich der DL um die Dokumentation und die Planung von Ersatzteil- und Materiallieferungen. Die Erledigung der Bestellung nimmt der Einkauf des Kunden vor, deshalb übernimmt der DL keine Verantwortung für Lagerhaltungskosten und den Einkaufspreis. Der Kunde erhält regelmäßig Bericht über die Entwicklung des Budgets und die Arbeitsauslastung.

Bei dieser Vertragsform kann der Kunde die Qualität der Dienstleistungen anhand folgender Kennzahlen beurteilen: Arbeitssicherheit, Termineinhaltung, Instandhaltungskosten (Budgeteinhaltung), geplante Arbeitsstunden im Vergleich zu den tatsächlich geleisteten, zukünftige Arbeitsauslastungsplanung, instandhaltungsbedingte Ausfälle, und Leistungserfüllung.²⁰³

Komplettvergabevertrag

Eine Komplettvergabe ist erst ab einer Vertragslaufzeit von mehr als fünf Jahren möglich. Langfristige Verträge bieten dem Kunden Sicherheit und motivieren den DL den Servicelevel auf hohem Niveau zu halten, um Zusatzkosten durch auftretende Schäden in den Folgejahren nach Vertragsabschluss zu vermeiden.

Bei diesem Vertragsmodell übernimmt der Dienstleister die Instandhaltungsmannschaft des Kunden und tritt an die Stelle einer firmeninternen Instandhaltungsabteilung. Ab diesem Zeitpunkt trägt der DL die volle Verantwortung für den Bereich der Instandhaltung. Im Gegensatz zum Hauptvertrag übernimmt der DL die Material- und Ersatzteillogistik, sprich:

- Komplettes Materialmanagement
- Lagerhaltung (IH)
- Dokumentationsaufgaben
- Sowie alle Leistungen aus Planungs-, Beratungs- und oder Instandhaltungsleistungen

Zusätzlich werden vom DL folgende Leistungen erbracht:

- Entwicklung und Umsetzung von intelligenten Instandhaltungskonzepten für alle gebäudetechnischen Anlagen
- Betrieb
- Gewährleistungsverfolgung
- Minimierung von Schnittstellen
- Sicherstellung einer repräsentativen Außenwirkung
- Schnelle und effiziente Abwicklung
- Vereinfachung und Verkürzung der Entscheidungswege
- Dokumentation
- Verbesserung der Transparenz
- Maßgeschneiderte Konzeptlösungen

²⁰³ <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=maincontract>, am 24.05.2012

Der DL ist für die Entwicklung strategischer Instandhaltungspläne, Geschäftssysteme sowie für die Budgetierung, die Planung, Terminierung, Steuerung und Ausführung der Instandhaltungsdienstleistungen verantwortlich. Dies geschieht im Einklang mit den Geschäftszielen des Kunden.

Aus diesem Grund steht es dem DL frei, Subunternehmer zu beschäftigen, um Leistungen abzudecken, die mit dem übernommenen Personal nicht (wirtschaftlich) ausgeführt werden können. Trotzdem bleibt der DL alleiniger Ansprechpartner für den Kunden und ist für die Qualität der zugekauften Leistungen voll verantwortlich. Nur so ist eine Schnittstellenreduzierung für den Kunden möglich.

Bei dieser Vertragsform kann der Kunde die Qualität der Dienstleistungen anhand folgender Kennzahlen beurteilen: Arbeitssicherheit, Termineinhaltung, Zuverlässigkeit und/oder Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen, Lagerbestandskosten, durchschnittliche Zeit bis zum Auftreten eines Fehlers (MTBF = Mean time between failure), Verbesserungsvorschläge, Anlagenzustand und Lebensdauer der Maschinen sowie Materialverbrauch. Entsprechend der Kundenbedürfnisse können noch weitere Kennzahlen, die die Entwicklung von Qualität, Servicelevel und Kosten monatlich und pro Anlagen-/ Betriebsteil aufzeigen, gemessen werden.^{204,205,206}

Generalunternehmensvertrag

Der Generalunternehmensvertrag ist erst ab einer Vertragslaufzeit von mehr als fünf Jahren möglich. Im Zuge dieser Vertragsform betreibt der DL die Anlage für den Kunden. Dazu übergibt der Kunde dem DL die dazu nötigen Entscheidungskompetenzen. Der Kunde hat keine eigene IH-Mannschaft oder ein eigenes Ersatzteillager. Der DL ist der einzige Vertragspartner des Kunden und trägt die volle Verantwortung für die Gesamtleistung der ihm übergebenen Anlage(n).

Für den Kunden bietet der Generalunternehmensvertrag den Vorteil, dass er die Koordination der einzelnen Gewerke nicht übernehmen muss. Auch bei Mängeln, die beim gewerkweisen Unternehmereinsatz nicht eindeutig zugeordnet werden können, braucht er sich nur an den DL zu wenden. Der gewerkenweise Unternehmereinsatz gibt dem DL die Möglichkeit, Leistungen, die nicht in dessen Kompetenzbereich fallen, an eine darauf spezialisierte Firma zu übergeben (z.B. Gerüstbauten). Entsprechend des GUV ist es dem DL freigestellt, für Spezialleistungen oder bei Engpässen Subunternehmer mit einzubeziehen, ohne darüber Rücksprache mit dem Kunden zu führen. Die Koordination der IH-Tätigkeiten und die Verantwortung über die fachliche und qualitativ ordnungsgemäße Ausführung, das Personalwesen und die Qualifizierung der Mitarbeiter liegen beim DL.

Der Kunde hat keine eigenen IH-Mitarbeiter oder Ersatzteile für die Anlage. Auch wenn Ersatzteile am Gelände des Kunden gelagert werden, sind diese im Besitz des Dienstleisters. Ab dem Zeitpunkt der Übernahme durch den DL ist der Kunde nur noch Nutzer der Anlage.

Es muss keinen Know-how-Austausch über IH-Tätigkeiten mit dem Kunden geben. Lediglich Kennzahlenwerte werden zu einem vereinbarten Zeitpunkt mit dem Kunden be-

²⁰⁴ <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=fullservice>, am 24.05.2012

²⁰⁵ <http://www.currenta.de/dienstleistungen-fuer-unternehmen-ausserhalb-des-chempark.html>, am 25.05.2012

²⁰⁶ <http://www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/produktionstechnische-instandhaltung.html>, am 24.05.2012

sprochen. Die Ziele des Dienstleisters müssen sich nicht mit jenen des Kunden decken, solange dies in Einklang mit der Kundenstrategie möglich ist.

Bei dieser langfristigen Vertragsform bietet der Dienstleister dem Kunden die Möglichkeit, die Instandhaltungsleistung mittels Kennzahlen zu beurteilen. Dabei handelt es sich um dieselben Kennzahlen wie bei der Komplettvergabe. Des Weiteren ist die Überprüfung des Erreichungsgrads der strategischen IH-Ziele möglich. Aus der Studie der Homepages ging nicht hervor, wie der Dienstleister die ihm anvertraute Aufgabe erbringt.^{207,208}

Stillstands- und Revisionsvertrag

Dem Kunden wird eine Vollabwicklung oder Teilabwicklung von Stillständen und Revisionen, sowie die Entwicklung von individuellen Stillstands- und Revisionskonzepten auf höchstem Sicherheits- und Qualitätsniveau angeboten. Der Dienstleister begleitet den Kunden durch den Stillstand mit eigenen Arbeitern und Spezialisten. Alle notwendigen Schritte des Stillstands werden durch transparente Datenbanklösungen erfasst, systematisch ausgeführt und kontrolliert.

- Planung
- Koordination
- Durchführung
- Datenerfassung und 24/7 Datenfernüberwachung
- Anlagen-Shutdown

In der operativen Abwicklung können überraschend benötigte Ersatzteile und Reparaturen durch den direkten Zugriff auf Werkstatt- und Fertigungskapazitäten des Dienstleisters binnen kürzester Zeit realisiert werden, ohne den Ablauf nachhaltig zu beeinträchtigen.

Entscheidet sich der Kunde für eine mehrjährige vertragliche Bindung, profitiert er in erster Linie vom Know-how des Dienstleisters. Des Weiteren können sich Kostenvorteile aus der Ressourcenschonung ergeben (z.B. Arbeitszeiterparnisse, da eine bereits vorhandene Revisionsplanung für ein anderes Projekt adaptierbar ist).

Der Kunde kann die Qualität der Dienstleistungen anhand folgender Kennzahlen beurteilen: Arbeitssicherheit, Termineinhaltung, Materialverbrauch, Servicelevel und Kosteneinhaltung.^{209,210}

Beratungsvertrag

Der Beratungsvertrag deckt Mess-, Prüf-, Optimierungs-, Analyse-, Planungs-, Beratungs- und Entwicklungsleistungen für Industrieanlagen ab. Die Vertragslaufzeit ist variabel.

- Optimierung
- Strategieentwicklung
- Machbarkeitsstudien
- Umweltmessungen und Analysetechnik

²⁰⁷ <http://www.bis.bilfinger.com/index.php?id=generalunternehmungsvertrag>, am 24.05.2012

²⁰⁸ <http://www.industriepark-hoechst.com/>, am 24.05.2012

²⁰⁹ <http://voith.com/de/produkte-leistungen/industriedienstleistungen-389.html>, am 25.05.2012

²¹⁰ <http://www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/elektrotechnische-instandhaltung.html>, am 25.05.2012

- Prozessautomatisierung
- Energieeinsparungen
- Logistiksimulation
- Geschäftsprozessoptimierung
- Prozesssimulationen
- Brandschutz
- Wartungen planen
- Branchenspezifische Beratungen
- Aufbau einer systematischen Dokumentation und/oder IT-Sicherheit

Für die Leistungserbringung notwendige Mitarbeiter, Materialien und Maschinen werden vom DL gestellt. Einzig die Tätigkeit des Messens wird vor Ort vorgenommen. Alle anderen Tätigkeiten werden am Standort des DL ausgeführt. Der DL besitzt des Weiteren das nötige Know-how, um den Kunden im Fall z.B. einer Prozessautomatisierung oder einer anderen branchenspezifischen Problemstellung zu beraten. Realisierungsmaßnahmen werden im Zuge eines Projektvertrags durchgeführt. Die vom DL ermittelten Ergebnisse sollen dem Kunden Entscheidungen erleichtern, jedoch übernimmt der DL keine Verantwortung für die Umsetzung (Resultate).

Die Qualität der Dienstleistungen kann anhand folgender Kennzahlen beurteilt werden: Kundenzufriedenheit, Termineinhaltung, Auswirkung auf die Anlagenverfügbarkeit, Servicelevel und Kosteneinhaltung.^{211,212}

Projektvertrag

Die Leistungen eines Projektvertrags begleiten die Anlage nicht über ihren gesamten Lebenszyklus, sondern über Teilbereiche und können unterstützend, ergänzend oder auch ersetzend zu denen Leistungen der IH-Abteilung des Kunden sein. Alle Mitarbeiter, die zur Leistungserbringung notwendig sind, werden vom DL zur Verfügung gestellt. Der DL übernimmt die für die Projektdurchführung notwendigen Planungs- und Koordinationsaufgaben, des Weiteren ist es ihm freigestellt, Subunternehmer (z.B. für den Transport) zu beauftragen. Im Unterschied zum GU-Vertrag oder einer Komplettvergabe hat der Projektvertrag eine begrenzte Laufzeit, die MA des Dienstleisters sind hochspezialisiert und der DL übernimmt keine strategischen Aufgaben. Der DL hat lediglich die Verantwortung über vertraglich definierte Leistungen (z.B. Transport, Montage und Inbetriebnahme einer Bohranlage; Demontage und Entsorgung von Bergbauanlagen oder Reaktorteilen o.ä.).

- Erdölindustrie Anlagenbereitstellung
- Forschung und Studien für branchenspezifische Projekte (z.B. Tiefsee-Projekte)
- Know-how und Wissensbereitstellung
- Einschulung der MA des Kunden
- Ersatzteilbereitstellung (Petro-Chemie)
- Erstellung, Transport und Installation von Offshore-Bauwerken

Die Qualität der Dienstleistungen kann anhand folgender Kennzahlen beurteilt werden: Kundenzufriedenheit, Termineinhaltung, Auswirkung auf die Anlagenverfügbarkeit, Ein-

²¹¹ <http://voith.com/de/maerkte-branchen/branchen/prueftechnik-218.html>, am 25.05.2012

²¹² http://www.is-ag.com/webcontent/website.nsf/urlnames/comp_4301_DE!OpenDocument&Cat=3, am 25.05.2012

haltung von Umwelt- und/oder Sicherheitsauflagen, Servicelevel und Kosteneinhaltung.^{213,214,215}

Schulungsvertrag

Der Schulungsvertrag umfasst Leistungen der Aus- und Weiterbildung von IH-Mitarbeitern. Die Themenbereiche beziehen sich nur auf anlagenrelevante Bereiche der Sicherheit, Gesundheit und/oder des Umweltschutzes. Im Zuge der Schulung findet ein Wissensaustausch zwischen den Schulungsteilnehmern und dem DL statt. Der DL bereitet die notwendigen Daten und Informationen auf und die Schulungsinhalte vor. Die Schulung kann beim DL oder in geeigneten Räumlichkeiten des Kunden abgehalten werden. Der DL stellt alle Materialien, die während der Schulung Verwendung finden, zur Verfügung.

Ein Kunde, der neue IH-Mitarbeiter aus Qualitätsgründen von einem DL auf die Anlage einschulen lässt, hat mit dem DL in der Regel einen langfristigen Schulungsvertrag, während Schulungen im Bereich von Gesundheit und Umwelt eher eine kurzfristige Vertragsbindungen vorweisen.^{216,217}

Folgende Kennzahlen können zur Leistungsbeurteilung herangezogen werden: Zufriedenheit der Teilnehmer, Einhaltung der Vertragsvereinbarung(en).

5.3 Problematik der Vergleichbarkeit und der Leistungsbeurteilung der Vertragsleistung

Nach bzw. vor Beendigung des Vertrags kommt der Zeitpunkt, an dem der Kunde (das Unternehmen) die Arbeit des Dienstleisters begutachtet, um diese zu beurteilen. Wie aus den für drei beispielhafte Vertragsleistungen vorgenommenen Visualisierungen ersichtlich, hat der Dienstleister meist freie Hand, wie er bei der Leistungserstellung vorgeht. Zudem ist für einen Außenstehenden auch nicht ganz nachvollziehbar, was konkret zwischen Vertragsbeginn und -ende abläuft. Dem Kunden ist es dennoch möglich zu beurteilen, ob die Leistung den gewünschten Output liefert. Informationen, die von Dienstleistern zur Verfügung gestellt werden, reichen nicht aus, um Prozesse und Abläufe, die für die Instandhaltungsleistungserstellung durchgeführt werden, vergleichen zu können und diese zu beurteilen.

Um eine Vergleichbarkeit der Dienstleistungsqualität (sowohl für Dienstleister im Zuge eines Benchmarks als auch für die Kunden) zu ermöglichen, werden nicht die unterschiedlichen Verträge und deren Erfüllung bewertet, sondern Dienstleistungsprozesse. Die Bewertung der Vertragserfüllung ist aus drei Gründen nicht möglich.

²¹³ <http://voith.com/de/produkte-leistungen/industriedienstleistungen-389.html>, am 25.05.2012

²¹⁴ http://www.is-ag.com/webcontent/website.nsf/urlnames/comp_4301_DE!OpenDocument&Cat=3, am 25.05.2012

²¹⁵ <http://www.infraserv.com/index/leistungen/zyklusphasen.htm>, am 25.05.2012

²¹⁶ <http://industrial-services.focuson.eu/de/quality-services/lieferantenentwicklung-koordination-controlling-kvp-coaching.html>, am 25.05.2012

²¹⁷ <http://www.infraserv.com/index/leistungen/bildung/inhouse-seminare.htm>, am 25.05.2012

1. Verträge sind individuell auf die Kundenanforderungen angepasst und damit nicht vergleichbar.
2. Es ist nicht möglich, vom Vertragsnamen auf das angebotene Leistungsspektrum zu schließen und umgekehrt.
3. Das dritte Hindernis für eine Bewertung der Vertragserfüllung entsteht durch mangelnde Information über vertragliche Details, die für Außenstehende nicht einsehbar sind.

Aus diesen Gründen wurden Dienstleistungsprozesse identifiziert (siehe Abbildung 31) aus deren Kombination sich alle gefundenen vertraglichen Leistungen abdecken lassen. So beinhaltet der Rahmenvertrag von Dienstleister A mit Kunden K wiederkehrende Wartungsarbeiten und Instandsetzungen, der Rahmenvertrag von Dienstleister A mit Kunden C die Inspektion der Anlage. Müsste der Dienstleister A im Zuge des Fragebogens die Verbesserungen, die sich für die Kunden durch den Rahmenvertrag ergeben, benennen, würde er vor der Entscheidung stehen, entweder alle Verbesserungen zu nennen, die sich durch einen Rahmenvertrag ergeben können, oder nur diejenigen, die Kunde K hat. Ein weiterer Nachteil ist jener der Redundanz. So müssten für jeden Vertrag alle möglichen vom Dienstleister erbrachten und vorgenommenen Leistungen, Maßnahmen usw. erhoben werden und Berücksichtigung finden. Dies hätte zur Folge, dass ein Dienstleister z.B. die Verbesserungen, die durch die Wartung entstehen, sowohl im Komplettvergabe-, im Haupt- und im Generalunternehmensvertrag zu erheben hätte.

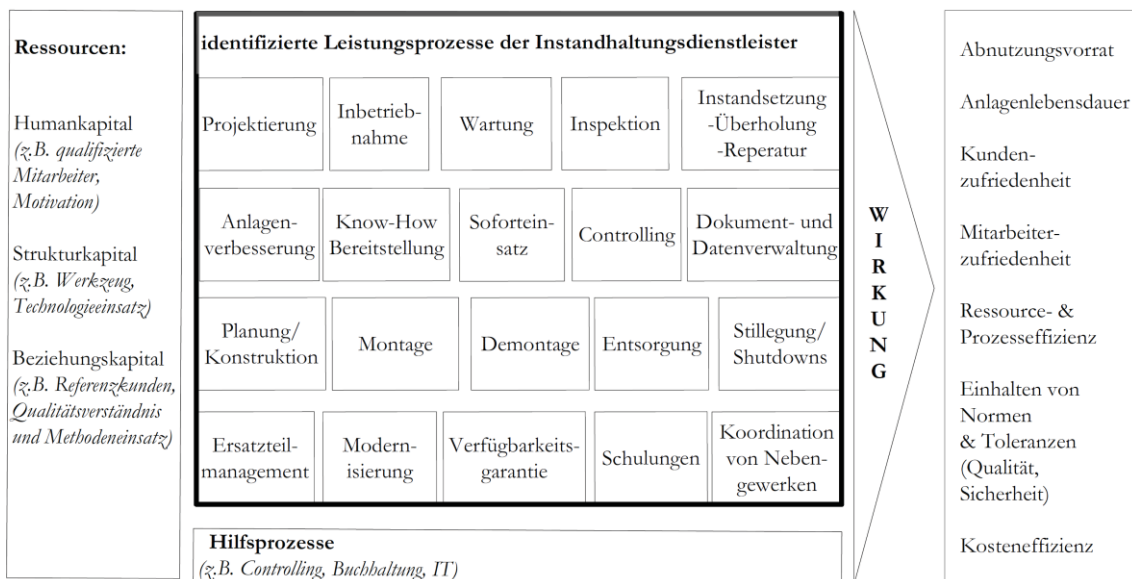


Abbildung 31: Aufstellung der 20 IH-Leistungsprozesse und deren Wirkung^{218,219}

Der Vorteil der Aufschlüsselung in Prozesse liegt darin, dass sie nicht so individuell und daher generalisiert und bewertbar sind. Des Weiteren werden Wiederholungen vermieden und die einzelnen Instandhaltungsleistungen werden unabhängig vom Kunden bewertet.

²¹⁸ Eigene Abbildung

²¹⁹ Vgl. Schröder W. (2009), Seite 190

5.4 Awards im Bereich Maintenance

Durch die zunehmende Bedeutung der Anlageninstandhaltung an der betrieblichen Wertschöpfung erfahren „best practice“-Beispiele im Zuge diverser Preise Würdigung. Auf einen der Preise wird etwas detaillierter eingegangen, da er sich durch seine ganzheitliche Beurteilung der Instandhaltungsleistung von anderen Preisen abhebt. Im deutschsprachigen Raum gibt es zwei Instandhaltungspreise, die ausschließlich eine hervorragende Instandhaltungsleistungen prämiieren und weitere Preise, die die Instandhaltung im Zuge der Unternehmensbewertung analysieren. International gesehen scheint das Militär eine Vorreiterrolle in der Würdigung von gelungener Anlageninstandhaltung einzunehmen.

Seit 2000 vergibt T.A. COOK MAINTAINER Awards (MT) für Instandhaltungsprojekte, unabhängig ob Dienstleister oder Unternehmen. Erst 2007 nahm T.A. COOK eine Aufteilung in „Unternehmen“, „Dienstleister“ und „Sonderpreis für Innovation“ vor. Die Bewertung und Evaluierung des Siegers jeder Kategorie der eingereichten Projekte erfolgt durch eine Fachjury. Für die Teilnahme ist vom Bewerber eine Projektbeschreibung einzureichen, welche die Beschreibung der Ausgangssituation, Zielsetzung, Umsetzungsmaßnahmen, Ergebnisse und Erfolge (z.B. reduzierte Kosten, erhöhter OEE, usw.) des Projekts umfasst. Die Jury räumt sich das Recht ein, Projekte vor Ort zu evaluieren. Da es T.A. COOK den Teilnehmern frei lässt, welche Kennzahlen diese in der Projektbeschreibung nennen, ist ein direkter Vergleich der erzielten Leistungen nicht möglich. Die Siegerehrung erfolgt im Zuge der Mairdays. Von den Siegern wird erwartet, ihr Siegerprojekt im Zuge dieser vorzustellen.²²⁰

Seit 2011 bietet die ÖIVA produzierenden Industrieunternehmen mit einem Standort in Österreich die Möglichkeit an, am Maintenance Award Austria (MA²) teilzunehmen. Basierend auf dem vom Teilnehmer ausgefüllten Fragebogen erfolgt eine kostenlose, ganzheitliche und detaillierte Analyse des Instandhaltungsmanagements. Der Fragebogen bewertet den Ist-Zustand des Anlagenmanagements in elf Kategorien. Das folgende Site-Visit bei den bestgereihten Teilnehmern durch die ÖIVA dient der Überprüfung der Ergebnisse. Prämiert wird das Unternehmen mit der höchsten Punktesumme. Zudem erhalten die Teilnehmer eine Ermittlung von Optimierungspotentialen sowie einen standortübergreifenden Benchmark. 2012 können Einzelprojekte für den MA²-Innovationspreis zu den Themengebieten Dienstleistung, Technologie oder IT-Lösung eingereicht werden. Der MA²-Innovationspreis bietet noch keine umfassende und ganzheitliche Betrachtung wie im Falle der Bewertung vom unternehmensinternem Anlagemanagement. Doch 2013 soll diese Lücke geschlossen sein und es auch Dienstleistern ermöglicht werden, eine komplette Unternehmensbetrachtung im Zuge einer Award-Kandidatur vornehmen zu lassen. Der Vorteil dieser Analyse von mehr als nur einem Ausschnitt des Instandhaltungsmanagements ermöglicht es, gezielt Verbesserungspotentiale zu erheben und an den Teilnehmer weiterzugeben.²²¹

²²⁰ http://de.tacook.com/fileadmin/files/pdf/Veroeffentlichungen/bewerbung_MT12.pdf am 26.04.2012

²²¹ http://wbw.unileoben.ac.at/download/MA2_2012r.pdf am 26.04.2012

Der Maintenance Professional of the Year Award (MPA) wird an Einzelpersonen unabhängig von der Herkunft vergeben, wie beim Aircraft Technology Engineering & Maintenance Award (ATE&M) und dem Army Award for Maintenance Excellence (AAME) werden die Teilnehmer vorgeschlagen.

Bei dem MPA sind 4 Fragen zu beantworten und eine kurze Beschreibung der signifikanten, einzigartigen und exzellenten Instandhaltungsleistung zu geben, sowie eine Jobbeschreibung einzureichen.²²²

Die Nominierung für eine der 8 Kategorien des ATE&M ist ausschließlich für Unternehmen und Dienstleister möglich, die in der Flugzeugbranche tätig sind. Bewertet werden neben Instandhaltungskennzahlen auch Leistungen im Bereich der Personensicherheit, der Optimierung von Logistikkenngrößen usw. Die Gewinner werden vom Publikum gewählt. Via Internet kann für die nominierten Unternehmen und Dienstleister gestimmt werden. Ob eine zusätzliche Jurywertung vorgenommen wird, ist unklar.²²³

Der AAME bewertet gelungene Instandhaltung innerhalb der US Army unter Berücksichtigung der Einhaltung und bester Erfüllung der Army Maintenance Vorgaben und Standards²²⁴. Die Auszeichnung erfolgt für Instandhaltungsleistungen an stationären Anlagen oder auch Instandhaltungsleistungen an mobilen Anlagen wie Flugzeugträgern, U-Booten und Militär Flugzeugen. Die Verleihung des Awards findet bereits seit 1982 jährlich in drei Kategorien, „small“, „medium“ und „large“, statt.²²⁵

Der Superior Maintenance Awards (SMA) prämiert herausragende Leistungen in der Instandhaltung und Wartung von Fluggeräten durch fachkundige Einzelpersonen oder Einheiten. Bewertet werden Wissen, Arbeitseinstellung und Ergebnisse, die direkt zur Betriebsbereitschaft der Fluggeräte beitragen.²²⁶

Die Fraunhofer Austria Research GmbH vergibt im Zuge des „Fabrik“ Awards Preise nur an Unternehmen, die in Österreich physische Produkte erzeugen. Im Gegensatz zu anderen Awards halten die Teilnehmer eine Präsentation zu einem unternehmenseigenen Thema, dessen Beurteilung zu 25 Prozent in die Gesamtbeurteilung einfließt. Fabrik bewertet nicht ausschließlich Instandhaltungskennzahlen, sondern nimmt eine ganzheitliche Betrachtung der Unternehmenswertschöpfung vor und prämiert die effizienteste Produktion Österreichs²²⁷. Aus diesem Grund handelt es sich wie bei dem Award for Operational Excellence (AOE) oder TPM Award um einen Unternehmenspreis.²²⁸

Für die Teilnahme am AOE ist vorab eine Partnerschaft in Höhe von 950 Euro abzuschließen. Nur Partner des Centre of Excellence for TPM (CETPM) können sich für einen Preis bewerben. Nach der Bewerbung ist ein Fragebogen mit 200 Fragen auszufüllen. Darauf aufbauend erfolgt eine Erhebung der IST-Situation durch den CETPM. Ausgehend von den Ergebnissen der IST-Erhebung werden von den Auditoren Potentiale und Maßnahmen zur Verbesserung der betrieblichen Leistung abgeleitet. Erst nach diesem Schritt ist das Einreichen einer Bewerbung für den Award zulässig. Gemessen an der Zielerfüllung geschieht eine Prämierung der Sieger in den Kategorien „Gold“, „Silber“ und „Bronze“.²²⁹

²²² <http://www.research.net/s/maintpro> am 26.04.2012

²²³ <http://www.ubmaviationnews.com/Publications/Aircraft-Technology-Engineering-Maintenance> am 26.04.2012

²²⁴ http://www.apd.army.mil/pdf/files/r750_1.pdf am 26.04.2012

²²⁵ <http://www.goordnance.army.mil/AAME/aame.html> am 26.04.2012

²²⁶ <http://www.sikorsky.com/About+Sikorsky/Customer+Awards/Customer+Awards+Details?awardvcid=2ac45981d5898110VgnVCM1000001382000aRCRD>, am 26.04.2012

²²⁷ http://www.fraunhofer.at/de/veranstaltungen0/fabrik_2012.html, am 03.05.2012

²²⁸ <http://www.industriemagazin.net/fabrik2012-der-industriekongress/der-wettbewerb-fabrik2012>, am 03.05.2012

²²⁹ <http://www.cetpm.de/cetpm.award.html/>, am 26.04.2012

Der Europäische TPM Preis wird vom europäischen TPM Institut in Szeged für Programme zur Steigerung der Unternehmensproduktivität in den Ländern der Europäischen Union verliehen. Ziel ist die Förderung und Bekanntmachung von „best practice“-Beispielen. Die Teilnahme am Award kostet 9000 Euro inklusive einer detaillierten Unternehmensanalyse. Jeder Teilnehmer, der die Anforderungen erfüllt, erhält einen Preis, welcher gleichzeitig eine Bescheinigung gelungener TPM Unternehmenspraktiken mit einer Gültigkeitsdauer von vier Jahren ist. Der Preis wird im Zuge dieser Arbeit genannt, da die Maßnahmen des Teilnehmers zur autonomen Instandhaltung, zur Instandhaltungsförderung und zur Anlagenentwicklung und frühen Vorbeugung evaluiert werden.²³⁰

Seit 2009 haben Unternehmen die Möglichkeit, an einer jährlichen Benchmark-Studie teilzunehmen. Die Manufacturing Performance Excellence (MPE) Studie ist wie die 2011 begonnene Supply Chain Performance Excellence (SPE) Studie eine Möglichkeit für Unternehmen, Benchmark-Daten zu erhalten. Auch hier liegt der Fokus auf einer ganzheitlichen Unternehmensbewertung. Vor allem aus der MPE-Studie lässt sich ein Zusammenhang zwischen hervorragenden Fertigungskennzahlen und gelungener Instandhaltungsleistung erkennen.^{231,232}

Zusätzlich sei der Good Practice Award genannt, der im Vergleich zu den anderen Maintenance-Awards den Fokus ausschließlich auf Sicherheits- und Gesundheitsschutzbelange legt. In einer Kategorie wird die Personensicherheit in der Instandhaltung und der durch die Instandhaltung erwirkten Personensicherheit prämiert. Die jährliche Verleihung erfolgt im Zuge der Europäischen Kampagne zum Thema sichere Instandhaltung seit dem Jahr 2000. Eine Jury der Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz prämiert gute, praktische und innovative Beiträge zur Förderung einer sicheren Instandhaltung der Unternehmen bzw. Organisationen. Ziel des Wettbewerbs besteht darin, Arbeitgebern und Arbeitnehmern in ganz Europa „best practice“-Beispiele im Bereich Sicherheit und Gesundheitsschutz aufzuzeigen.²³³

Der Förderpreis Instandhaltung dient der Würdigung der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit instandhaltungsrelevanten Thematiken. Im Gegensatz zu anderen Preisen bedarf es keiner physisch messbaren Instandhaltungsleistung (einem real erbrachten Wettbewerbsvorteil). Das Forum Vision Instandhaltung e. V. (FVI) zeichnet im Oktober 2012 erstmals Abschlussarbeiten aus, die sich mit dem Thema „Industrielle Instandhaltung“ beschäftigen. In den drei Kategorien Doktor-, Diplom/Master- und Bachelorarbeit vergibt der wissenschaftliche Beirat und der Vorstand des FVI den mit je 1.000 Euro dotierten Förderpreis Instandhaltung.²³⁴

²³⁰ <http://www.tpminstitute.eu/index.php?lang=de>, am 25.05.2012

²³¹ Vgl. www.adl.com/MPE, am 22.04.2012

²³² Vgl. www.adl.com/supplychain, am 22.04.2012

²³³ http://osha.europa.eu/en/campaigns/competitions/good-practice-award_2010-2011/index_html am 26.04.2012

²³⁴ <http://www.ipih.de/artikel/8671> am 04.05.2012

Tabelle 19: Tabellarische Gegenüberstellung ausgewählter Awards

Kriterien	Instandhaltungspreis					Unternehmenspreis		Benchmark	
	MT	MA ²	MPA	ATE&M	AAME	Fabrik 2011	AOE	SPE- Index	MPE- Index
Unternehmenskenngrößen	x	x		x		x	x	x	x
Fertigungskenngrößen		x				x	x		x
Instandhaltungskenngrößen	m	m	m	x	x	x	x		
Messung der gesteigerten Leistung	x	x			x		x		x
Innovativität / Schaffung neuer Technologien	x				x		x	x	x
Prozessziele und -strategien	x	x			x	x	x	x	x
Organisation		x			x	x	x	x	x
Umsetzung von Potentialen (KVP)	x	x					x		
Qualifikation		x	x		x	x	x	x	x
ganzheitliche Betrachtung der SC						x	x	x	
Nachhaltigkeit / Energieeffizienz						x	x	x	
betriebswirtsch. Kenngrößen	x					x	x		
ganzheitliche Bewertung der IH		x			x		x		
IH Einzelprojekt Bewertung	x	2012							
Beschreibung der Ausgangssituation	x						x		
Beschreibung d. Ergebnisses	x		x				x		
Fragebogen		x				x	x		
Site-Visit / Audit		x				x	x		
Jurybewertung	x	x	x	x	x	x	x		
unterschiedliche Kategorien		x		x	x	x	x		
öffentliche Bewertung				x		x			
Feedback für d. Teilnehmer	x	x				x	x	x	x
Zielvorgaben durch d. Jury							m		
militärische Anlagen					m				
(Zulieferer) Fluggeräte				m					
Unternehmen	x	x		x		m	x	m	m
industrielle Dienstleister	x	x		x					
Einzelperson			x						
Einheiten					x				
Teilnahme	e	e	f	f	f	e	e	e	e
Sonderpreise (z.B. Innovation)	x	2012				x			
seit	2000	2011	2002	2011	1982	2010		2011	2009

e ... Eigeninitiative

f... Vorschlag durch Dritte

m ... Muss-Kriterium

Die gefundenen Awards bewerten Unternehmen, Dienstleister, Organisationen und Einzelpersonen, die durch ihre Instandhaltungstätigkeiten einen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit leisten.

higkeit des Unternehmens leisten und/oder die Sicherheit der Anlage(n) erhöhen, um Personen und Materialschäden zu vermeiden. Die Teilnahme an einem Award wie MA², Fabrik 2012 oder an einer Benchmark-Studie eröffnet den Teilnehmern die Möglichkeit einer Analyse ihres Instandhaltungsmanagements und den Zugriff auf Benchmarkdaten.

Bei aktueller Betrachtung der Awardlandschaft ist zu erkennen, dass der Fokus eindeutig auf der Bewertung und Prämierung von Anlagennutzern liegt. Im deutschsprachigen Raum gibt es seit 2007 erstmals Versuche, Dienstleistungen und Hersteller zu bewerten. Um „Versuche“ handelt es sich deshalb, weil nur die von den Teilnehmern eingereichten Projektbeschreibungen von einer fachkundigen Jury analysiert und bewertet werden. Hier fehlt zum einen die ganzheitliche Bewertung des Teilnehmers (nur der herausstechende Teils der geleisteten Arbeit) und zum anderen wird diese Bewertung auf Basis einer subjektiven Einschätzung einer Fachjury vorgenommen. Dadurch mangelt es an einer Vergleichsmöglichkeit zwischen den Teilnehmern. Diese Methode ist durchaus geeignet, um Einzelleistungen zu bewerten, aber nicht um ein „best in class“-Unternehmen zu ermitteln. Zur Vermeidung der Auszeichnung einzelner Suboptima-Leistungen sollte sinnvollerweise die Begutachtung von mehr als nur einem Teilaspekt (Teilprojekt) des Instandhaltungsmanagements erfolgen. Aus diesem Grund ist eine ganzheitliche Bewertung des Anlagenmanagements unerlässlich. Eine solch ganzheitliche Bewertung erfolgt beim MA². Wegen der zunehmenden Bedeutung und dem wachsenden Anteil an Instandhaltungsleistungen, die von Externen erbracht werden, wird es als sinnvoll erachtet, eine vergleichbare Bewertung deren Performance vorzunehmen. Aus diesem Grund liegt der Fokus in dieser Arbeit auf der Erstellung eines Tools zur ganzheitlichen Bewertung von Anlageninstandhaltungsdienstleistern, welches des Weiteren einen Vergleich der unterschiedlichen Anbieter zulässt.

5.5 Bildung der Kategorien

Der nächste Schritt bei der Entwicklung des Fragebogens war die Gliederung in Kategorien. Dazu wurde erhoben, welche Kriterien in der Literatur zur Bewertung einer Dienstleistung Verwendung finden. Hierfür wurde eine deduktive Auswertung der verfügbaren Literatur vorgenommen. Ziel dieser Recherche ist die Ableitung der Kriterien für die Bewertung der Instandhaltungsdienstleister und mögliche Kategorien für den Fragebogen.

Bereits im Jahr 1984 erfolgte eine Beurteilung und Beschreibung der Dienstleistungsqualität durch KANO²³⁵, indem er drei Arten der Kundenanforderungen identifizierte. Basisanforderungen, Leistungsanforderungen und Begeisterungsanforderungen, deren Erfüllung die Kundenzufriedenheit beeinflussen. Vielfach bekannt sind die von PARASURMAN et al.²³⁶ fünf Dimensionen der Servicequalität (SQ), dazu zählen: Materielle SQ, Zuverlässigkeit der SQ, Reaktionsfähigkeit der SQ, Leistungskompetenz der SQ und Einfühlungsvermögen der SQ („Was braucht der Kunde“).

Im Zuge von Optimierungsansätzen des technischen Kundendienstes im Maschinenbau wurden die in Tabelle 20 gelisteten zehn Kriterien zur Bestimmung der Dienstleistungsqualität identifiziert.²³⁷

²³⁵ Vgl. Kano, N. (1984), Seite 41f.

²³⁶ Vgl. Parasurman, A. et al.(1988), Seite 12ff.

²³⁷ Vgl. Klostermann T. (2008), Seite 39f.

Tabelle 20: Qualitätskriterien von technischen Dienstleistungen

Kriterium	Beschreibung
Materielles	Art der Ausrüstung, Erscheinungsbild der Ausrüstung und Mitarbeiter
Kompetenz	Know-how, Zertifikate, Erfahrung
Zuvorkommenheit	Aufmerksamkeit, höfliches Auftreten
Sicherheit	achtsames und umsichtiges Verhalten beim Kunden
Reaktionsfähigkeit	rasches Eingehen auf Änderungen und Kundenwünsche
Erreichbarkeit	Verfügbarkeit 24/7
Kommunikation	Weitergabe von Informationen an den Kunden, Kommunikationsbereitschaft
Kundenverständnis	Umsetzen individueller Kundenanforderungen, den Kunden „kennenlernen“
Zuverlässigkeit	Termintreue, komplette Erfüllung des vereinbarten Leistungsumfangs
Vertrauenswürdigkeit	Referenzen

Der Fragebogen muss mehr als nur den Qualitätsaspekt der Instandhaltungsdienstleistung erheben, um eine spätere ganzheitliche Dienstleisteranalyse zu ermöglichen. Zum einen weil der Dienstleister wegen seines Leistungsspektrums nicht „eine Qualität“ erbringt, sondern 20 verschiedene, die beurteilt werden müssen (vgl. Abbildung 31).

Der SI-Studie, welche sich mit den Erfolgsfaktoren für das Überleben eines Dienstleisters (der Nutzung der angebotenen Dienstleistung durch den Kunden) auseinandersetzt, ist zu entnehmen, dass es für den Erfolg des DLs sehr wichtig ist:²³⁸

- die Fähigkeit zu besitzen die angebotene Leistung zu erfüllen
- über eine kundenorientierte Firmenkultur zu verfügen
- Verantwortung für die erhaltene Aufgabe zu übernehmen
- eine klare Servicestrategie zu verfolgen
- Kenntnis der Mitbewerber und Marktsituation zu besitzen
- aktive Kommunikation mit dem Kunden zu betreiben

Dies bedeutet für Instandhaltungsdienstleister, dass es neben dem geeigneten Werkzeug einer ausreichenden Menge an qualifizierten Mitarbeitern bedarf, um die Leistung zu erbringen. Die Bereitstellung von qualifizierten Instandhaltungsmitarbeitern ist eine größere Hürde, verglichen mit dem Besitz der notwendigen Technologie. Denn Ausrüstung kann in der benötigten Qualität und Menge erworben werden, Humankapital jedoch nicht. Deshalb beschäftigen sich in Industriebetrieben ganze Abteilungen mit dem Aufbau und der Verwaltung des Humankapitals. Wegen der großen Bedeutung für die Leistungserstellung und der vielfältigen Aspekte des Humankapitals entstand die Rubrik Humankapital.

Die Betrachtung der MPE- und SPE-Studie lieferte die Erkenntnis, dass bei der Bewertung der Manufacturing Performance Excellence und der Ermittlung Supply Chain Excellence es zu Überschneidungen in den folgenden Kategorien kommt, siehe Tabelle 21.^{239,240}

²³⁸ Vgl. Service und Innovationsstudie (2005)

²³⁹ Vgl. www.adl.com/MPE (2009), Seite 1ff.

²⁴⁰ Vgl. www.adl.com/supplychain (2011), Seite 1ff.

Tabelle 21: Liste der Kriterien der MPE- und SPE-Studie²⁴¹

	MPE-Studie	SPE-Studie
Unternehmens- und Fertigungskenngrößen	x	x
Strategie und Ziele	x	x
Fertigungsprozesse	x	
Supply Chain Prozess		x
Organisation und Qualifikation	x	x
Steigerung der Leistung	x	
Innovationen und Technologie	x	x
Nachhaltigkeit und Risiken		x

Deshalb erscheint es für die Dienstleisterbewertung sinnvoll, dessen Unternehmenskenngrößen, Strategien und Ziele sowie die Organisation einfließen zu lassen.

Zudem belegt die MPE-Studie, dass sich die Umsetzung von Kundenfeedback zu einem hohen Anteil bei allen betrachteten Unternehmen positiv auf den EBIT auswirkte. Innovationen und Technologien, die in Zusammenarbeit mit dem Kunden entstanden sind, überwinden die Markteintrittsbarrieren zu einem größeren Anteil, als jene ohne Kunden-Input. Daraus abgeleitet entstand die Rubrik Kunde, in der erhoben wird, ob die Kommunikation mit dem Kunden aktiv gesucht wird und ob dieser sich in Form von Feedback einbringt.²⁴²

Im Falle der IH ist die detaillierte Bewertung des Fertigungsprozesses (-kenngrößen) zu wenig aussagekräftig. IH-relevante Aspekte wie Art der Fertigung und Verkettungsgrad der Anlagen werden in der Kategorie Organisation der IH-Tätigkeit erfasst. In dieser Rubrik werden alle organisatorisch relevanten Aspekte der IH und ihrer Tätigkeit ermittelt.

Die Bewertung der Rubrik Informationsmanagement wird einer ganzheitlichen Betrachtung der Supply-Chain Prozesse in der Instandhaltung vorgezogen. Es wird erhoben, wie die Erfassung, Weitergabe, Dokumentation und Aufbereitung von Daten und Informationen innerhalb der IH und zwischen IH und Kunden abläuft. Gelungene Informationsprozesse können maßgeblich für Know-how-Aufbau und Weitergabe sein und tragen dadurch zur Steigerung der Leistung bei.

Das Preis/Leistungsverhältnis wird im Fragebogen nicht als eigene Rubrik erfasst, sondern wie der Umfang des Leistungsspektrums als Einflusskriterium auf die Marktsituation verstanden. Bietet ein Dienstleister die falschen Leistungen an und/oder entspricht das Preis/Leistungsverhältnis nicht den Kundenvorstellungen, wirkt sich dies auf die Auftragslage des Dienstleisters negativ aus. Die Marktsituation stellt in Verbindung mit der Unternehmensposition deshalb eine eigene Rubrik dar, da ein Dienstleister seine Mitbewerber und die eigene Marktposition kennen muss, um erfolgreich zu agieren²⁴³.

Wie schon genannt fordern die Kundenerwartungen von der Produktion ein hohes Maß an Flexibilität ein, welche ihrerseits höchste Anlagenverfügbarkeit sowie eine flexible und ständige Einsatzbereitschaft von der Instandhaltung fordert. Diese Flexibilität verlangt ausgeklügelte Logistikkonzepte, im Falle der IH die Abstimmung mit der Produktion und eine entsprechende Infrastruktur. Die vom Dienstleister gebotene Flexibilität und der Ser-

²⁴¹ Eigene Abbildung

²⁴² Vgl. www.adl.com/MPE (2009), Seite 2

²⁴³ Vgl. Service und Innovationsstudie (2005)

vicewurden wegen der Bedeutung, die Kunden und Literatur ihnen beimessen, als eigene Rubrik aufgenommen.²⁴⁴

In der Literatur oder auch in Unternehmensbereichen ist häufig die Rubrik „Health Safety and Environment“ zu finden, dies ist für Unternehmen durchaus passend. Da aber nicht davon auszugehen ist, dass ein Dienstleister Einfluss auf die Umweltpolitik des Unternehmens nimmt, wird diese Rubrik in Sicherheit und Arbeitsplatz abgewandelt. Denn ein sicheres Verhalten bei der Ausübung der Instandhaltungstätigkeit ist unerlässlich, um Personen- und Anlageschäden zu vermeiden. Dienstleister können sich das Bewusstsein und die Kenntnis im Umgang mit Gefahren, mit denen im Zuge derer Tätigkeit zu rechnen ist, durch ein Sicherheits Zertifikat Kontraktoren (SCC) -Zertifikat belegen lassen.

Die letzte Rubrik, Verbesserungsprozesse und Potentiale, wurde formuliert, um zu bewerten, ob der IH-Dienstleister sich weiterentwickelt, denn die kontinuierliche Verbesserung ist entscheidend dafür, ob der Dienstleister sich entwickelt und auch zukünftig Spitzenleistungen erbringen kann. Da IH-Leistungen durch Kennzahlen gemessen werden können, kann eine Steigerung der Leistung festgestellt werden. Bezugnehmend auf den MPE-Index gibt es in jeder Fertigung noch ungenützte Potentiale und Lücken in der Umsetzung von Best Practice-Lösungen. Der Durchschnittswert des MPE-Index liegt bei 0,56 von 1, den höchsten Wert erreichte ein Unternehmen aus der Werkzeug- und Maschinenbaubranche mit einem Wert von 0,83. Auch in Anbetracht des SPE-Index oder anderer Industrielisten und Auszeichnungen wurde noch nie die Maximalpunktzahl erreicht und damit besteht definitiv noch Potential zur Verbesserung.

Im Kapitel 1 (vgl. Seite 84ff.) werden die einzelnen Kategorien im Detail beschrieben und es wird begründet, warum die genannten Teilbereiche die Vorgabe einer ganzheitlichen Interpretation erfüllen.

5.6 Entwicklung des Fragebogens für Instandhaltungsdienstleister

Der Idee der Erstellung eines Fragebogens zur IH-Dienstleisterbewertung ging die Beobachtung voraus, dass Unternehmen bei der Anlageninstandhaltung immer öfter auf die Instandhaltungsleistung von Dienstleistern vertrauen.

Trotz der Wirtschafts- und Finanzkrise wächst diese Branche, weil Unternehmen der Ansicht sind, von der fachlicher Kompetenz, Einsatzbereitschaft und Flexibilität der Dienstleister zu profitieren und durch das Outsourcing von Einzelleistungen bis hin zu einer Komplettvergabe der Anlageninstandhaltung zur Senkung eines Fixkostenblocks beizutragen²⁴⁵. Um Leistungen zu überprüfen, hat der Kunde die Möglichkeit eine Dienstleisterbewertung mittels Kennzahlenmessung durchzuführen (ServQual). Eine Literaturrecherche bestätigte die Vermutung, dass dem Dienstleister selbst noch kein Instrument zur ganzheitlichen Selbstbewertung zur Verfügung steht. Ziel einer detaillierten Dienstleisteranalyse sollte zum einen die Sicherstellung der angebotenen Dienstleistungsqualität für den Kunden und zum anderen das Aufdecken von Potenzialen sein.^{246,247}

²⁴⁴ Vgl. Chinese D., Ghirado G. (2010), Seite 156ff.

²⁴⁵ www.instandhaltung.de/2012/03/branchenmonitor/, am 05.05.2012

²⁴⁶ www.instandhaltung.de/2012/03/branchenmonitor/, am 05.05.2012

Vereinzelt wird Dienstleistern die Möglichkeit geboten, Ausschnitte ihrer Tätigkeit bewerten zu lassen. Der im Zuge dieser Arbeit entwickelte Fragebogen soll Dienstleistern kostenlos zugänglich sein, damit sie die Gelegenheit erhalten, ihr Unternehmen und ihr Dienstleistungsangebot, die Personalstruktur usw. in einer ganzheitlichen Weise im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses und zur Sicherung ihrer Marktposition zu nutzen. Dem Dienstleister steht es frei, beim Ausfüllen, Interpretieren und Ableiten von Verbesserungsmaßnahmen einen Berater zuzuziehen. Dies soll aber kein Kriterium sein, da der Fragebogen sehr übersichtlich und einfach aufgebaut ist, dass es auch einem Laien möglich ist, diesen ohne fremde Unterstützung zu bearbeiten. Natürlich ist es sinnvoll, bei der Analyse und Maßnahmenableitung die Kompetenz und Erfahrung eines Beraters hinzuzunehmen, dies könnte beispielsweise im Zuge einer Bewerbung für den MA² geschehen.

Zudem ist durch eine zahlreiche Teilnahme die Beschreibung der Situation der Anlageneinstandhaltungsdienstleister in Österreich möglich. Des Weiteren sollen den Teilnehmern im Zuge einer Studie Benchmarkdaten zugänglich gemacht werden. Denn der ÖVIA ist die ständige Verbesserung und die Förderung von Fachwissen auf dem Gebiet der Instandhaltung ein Anliegen, welches sie bereits vor fast 30 Jahren in ihre Gründungsstatuten aufnahmen.

Um die Einzelteile einer gelungenen Instandhaltungsleistung durch einen Dienstleister zu identifizieren, wurde als erstes eine Internetrecherche des österreichischen Instandhaltungsdienstleistermarkts und in weiterer Folge des Dienstleistungsangebots vorgenommen, siehe Abschnitt 5.1.2.

Das Tool, welches die Bewertung und Vergleichbarkeit des Dienstleisters ermöglicht, ist der im folgenden Kapitel beschriebene Fragebogen. Dazu war eine Überprüfung der Awardlandschaft und der Literatur notwendig, um sicherzustellen, dass ein solches Tool nicht bereits existiert. Darauf aufbauend war es notwendig zu erheben, was einen Dienstleister auszeichnet, um eine sinnvolle Gliederung in Kategorien zu entwickeln.

²⁴⁷ www.instandhaltung.de/2012/02/experten-im-gesprach/, am 05.05.2012

6 Kriterien zur Bewertung von Anlageninstandhaltung

In diesem Kapitel erfolgt ausschließlich die detaillierte Beschreibung des Fragebogens und dessen Kategorien. Der fertige Fragebogen ist im Angang C der Arbeit angefügt.

Wie in Abbildung 32 dargestellt ist der Fragebogen nur ein Teil des MA². Dieser Fragebogen soll so viele relevante Informationen einholen wie möglich, um einer fachkundigen Jury einen ersten Überblick über die Ist-Situation im Unternehmen zu vermitteln. Zudem kann so das Selbstbild des Unternehmens im Zuge des Site-Visits mit der tatsächlichen vorherrschenden Lage abgeglichen werden.

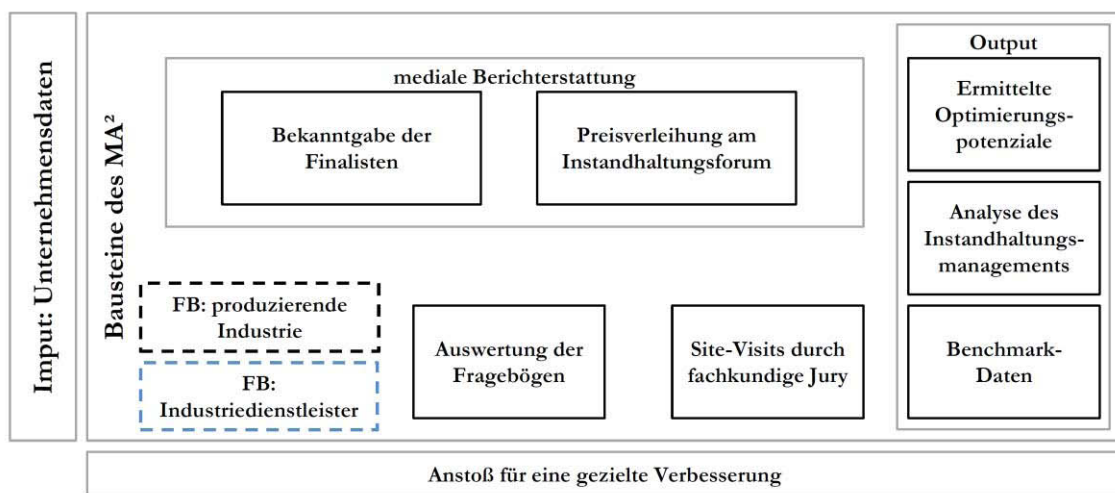


Abbildung 32: Der Fragebogens als Teil des MA²

Instandhaltungsdienstleister können den Fragebogen (FB) auch ohne die Teilnahme am MA² verwenden, um einen Überblick über die Bereiche Humankapital, Qualität der Dienstleistung, Marktsituation und Unternehmensposition, Organisation und Kommunikation, Kunde, KVP und Potentiale, Sicherheit und Arbeitsplatz, Flexibilität und Service sowie Informationsmanagement zu erhalten. So verzichten sie allerdings, auf eine kostenlose Analyse ihres Unternehmens.

6.1 Beschreibung der Einzelnen Rubriken des Fragebogens



Abbildung 33: Gewichtung der einzelnen Bereiche in Prozent

Das Humankapital ist der wichtigste Faktor für den Fachbereich Service. Da dieses im Vergleich zu Organisation und Technik, die immer vergleichbarer und reproduzierbarer werden, stets ein Differenzierungsmerkmal sein wird. Kompetente, motivierte, engagierte und selbstbewusste Mitarbeiter sind eine nur schwer reproduzierbare Ressource.²⁴⁸

Aus diesem Grund nimmt das Humankapital gemeinsam mit der Qualität der Instandhaltungsdienstleistung den höchsten Stellenwert im Fragebogen ein. Basierend auf dem Schulungsangebot und der Anzahl an Schulungstagen wird ein Rückschluss auf die Kompetenz der Instandhaltungsmitarbeiter vorgenommen. Wie motiviert und engagiert IH-Mitarbeiter sind, wird über die Fluktuation, die Mitarbeiterzufriedenheit und Maßnahmen der Motivationsförderung evaluiert. Des Weiteren erfolgt eine Betrachtung des Leiharbeiteranteils am Stammpersonal, denn diese sind nur bedingt zum unternehmenseigenen Humankapital zu zählen. Da Leiharbeiter nicht dieselben schulungs- oder motivationsfördernden Maßnahmen erhalten, wirkt sich ein hoher Leiharbeiteranteil negativ auf die Qualität/Kompetenz der IH-Mitarbeiter aus.

Die Qualität der Instandhaltungsdienstleistung wird für die 20 Dienstleistungsprozesse separat bewertet, siehe Abbildung 31. Jede vom Dienstleister angebotene Dienstleistung wird erhoben und bewertet. Im Gegensatz zu der Instandhaltungsleistung einer hauseige-

²⁴⁸ Vgl. Rombach J. (2005), Seite 777

nen Instandhaltungsmannschaft, sind Dienstleister oft nur für Teilaspekte des Instandhaltungsmanagements verantwortlich und können deshalb nicht an der Performance (Output pro Stunde, Qualität, Anlagenzustand, Kapazität, etc.) der Anlage gemessen werden. Deshalb wurde für jeden Dienstleistungsprozess erhoben, welche Aspekte der Performance diesen beeinflussen. Das ist der Grund, weshalb jeder Dienstleistungsprozess separat abgefragt wird, um zu erheben, welche Wirkung die erbrachte Dienstleistung auf die identifizierten Aspekte hat und wie dieser Prozess abläuft.

Am Ende dieses Bereichs werden noch allgemeine Fragen, die für alle Dienstleistungsprozesse dieselbe Gültigkeit haben, wie z.B. nach den erhobenen Kennzahlen, der Zusammenarbeit zwischen Dienstleistemitarbeitern und Kundenmitarbeitern und der Teilnahme des Dienstleisters am KVP des Kunden, gestellt. Für die Bewertung ist es nicht maßgeblich, wie viele der 20 Dienstleistungsprozesse von einem Dienstleister angeboten werden, sondern, in welcher Qualität die angebotenen Leistungen ausgeführt werden.

Marktsituation und Unternehmensposition sollen einen Einblick in die marktwirtschaftliche Situation des Dienstleisters geben, ohne explizit heikle Unternehmenskennzahlen zu erfragen, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass der Dienstleister ungeschönte Unternehmenskennzahlen angibt. Somit verlieren diese Kennzahlen an Aussagekraft und es gibt keinen Grund diese zu bewerten. Stattdessen soll der Dienstleister einen Einblick in die Unternehmensentwicklung der letzten Jahre geben. Des Weiteren ist der Dienstleister angehalten, eine kritische Einschätzung der Mitbewerber und des Unternehmensrufs vorzunehmen. Diese Informationen, z.B. über das Unternehmenswachstum, dienen als Indikatoren für die Zukunft des Unternehmens. Für die zukünftige Unternehmensausrichtung und –vitalität sind Leitbild und Strategie wesentliche Faktoren, aber nur wenigen Unternehmen gelingt es, diese in der Unternehmenskultur zu manifestieren²⁴⁹. Deshalb werden auch diese gemeinsam mit der Angabe von Referenzkunden zur Bewertung der Merkfähigkeit des Unternehmens herangezogen.

Für den Bereich Flexibilität und Service eines Instandhaltungsdienstleisters wurde festgelegt, dass es Kunden wichtig ist, dass der Dienstleister kostenneutral auf terminliche Änderungen reagieren kann. Ebenso wichtig erscheint die Termineinhaltung, da Anlagenstillstände meist mit Ausfallkosten verbunden sind. Wie flexibel ein Dienstleister auf Terminänderungen eingehen kann, hängt mit der räumlichen Nähe, dem Netzwerk an Partnerfirmen und der Verfügbarkeit der IH-Mitarbeiter zusammen.

Wie bereits im Bereich Humankapital genannt, ist die Kompetenz der IH-Mitarbeiter ein sehr starkes Differenzierungsmerkmal. Im Bereich Informationsmanagement wird evaluiert, wie der Dienstleister allen Mitarbeitern Informationen zugänglich macht, wie dieser zu Informationen kommt und wie sie gesichert werden. Für gelungenes Informationsmanagement ist die betriebliche Kommunikation ebenso wichtig wie eine übersichtliche Datenstruktur und der Know-how Austausch. Da sich die Kompetenz eines Instandhaltungsmitarbeiters aus dessen handwerklichen Fähigkeiten und dem Wissen um Anlagen und Prozesse zusammensetzt, vermag ein gelungenes Informationsmanagement die Kompetenz positiv beeinflussen. Vor allem bei jungen IH-Mitarbeitern kann Informationsmanagement mangelnde Erfahrung teilweise kompensieren.

²⁴⁹ Vgl. Pithan U. (2009), Folie 18

Ausgehend von neuen Arbeitsstättenrichtlinien, Auflagen und Normen wird die Sicherheit im Unternehmen immer wichtiger. Dies bedeutet einerseits, dass die Sicherheit der Mitarbeiter in den Vordergrund rückt, andererseits auch, dass das sichere Verhalten von Mitarbeitern im Prozess an Bedeutung gewinnt. Das Kapitel Sicherheit und Arbeitsplatz erfasst, wie gut der Dienstleister seine Instandhaltungsmitarbeiter auf Sicherheitsthemen beim Kunden aufmerksam macht. Da ein Dienstleister selbst keine materiellen Güter herstellt, wird der Punkt Umweltschutz nur am Rande behandelt und nicht als einzelner Punkt aufgelistet. Ein weiterer Aspekt ist die Beschaffenheit des Arbeitsplatzes, dazu zählen die Sicherheit am Arbeitsplatz, die anhand der Anzahl der Arbeitsunfälle gemessen wird, und die Beschaffenheit des Arbeitsplatzes. Am wichtigsten erscheint, wie sich der Instandhaltungsmitarbeiter beim Kunden verhält, ob der Instandhaltungsmitarbeiter die Sicherheitsrichtlinien und die Bedeutung der sicherheitsrelevanten Piktogramme kennt. Zwar hat der Dienstleister nur wenig Einfluss auf die Sicherheitspolitik des Kunden, aber er kann seine eigenen Mitarbeiter zu sorgsamem Verhalten ermahnen. Durch das SCC-Zertifikat gewährleistet der Dienstleister, dass er in der Lage ist, Aufträge zuverlässig und sicher auszuführen.²⁵⁰

Um sich am Markt zu behaupten, ist es für beinahe alle Branchen wichtig (eine Ausnahme bildet die Rohstoffindustrie) Kunden- und Marktbedürfnisse rechtzeitig zu erkennen²⁵¹. Für den Instandhaltungsdienstleister bedeutet dies, dass er neben einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess der Abläufe, Verbesserungspotentiale erkennen und diese nutzen muss. Dazu gehört neben der Erweiterung des Angebots gegebenenfalls auch eine dementsprechende Verbesserung. Dazu kann sich der Dienstleister diverser Managementmethoden und-konzepte bedienen und/oder sich auf das erhaltene Feedback und dessen Umsetzung konzentrieren. Im Zuge des Bereichs KVP und Potentiale wird erhoben, wie Dienstleister dabei vorgehen.

Der Bereich Kunde bewertet anhand folgender Gesichtspunkte, wie eng die Dienstleister-Kunden-Beziehung ist:

- Bindungsdauer,
- Weiterempfehlungen,
- Kundenzufriedenheit und
- Kundeneinbindung in das betriebliche Vorschlagswesen;

Eine enge Kundenbindung ermöglicht einen intensiven Know-how Austausch und die Einbringung neuer Ideen. Ebenso positiv wirkt sich ein großer Anteil an langfristig gebundenen Kunden aus, die für den Dienstleister eine langfristige Ressourcenplanung ermöglichen. Langfristige Kundenbindung kostet einen Dienstleister nur ein Fünftel dessen, was die Gewinnung eines neuen Kunden kostet²⁵². Bezugnehmend auf die Studie von A.T. Kearny können kundenorientierte Unternehmen um bis zu 9% höhere Preise durchsetzen als ihre Mitbewerber²⁵³. Für eine langfristige Bindungsbereitschaft des Kunden an den Dienstleister ist nicht nur der Preis entscheidend, sondern auch eine sehr hohe Kundenzu-

²⁵⁰ <http://www.tuev-sued.at/managementsysteme/sicherheitsmanagement-arbeitssicherheit/scc-scp/>, am 29.05.2012

²⁵¹ Vgl. Ernest & Young Studie 2011

²⁵² Vgl. Dankl A. (1995), Seite 107

²⁵³ Vgl. Schnitzler L. (1995), Seite 62

friedenheit, da diese die subjektiv wahrgenommene Qualität der erbrachten Dienstleistung widerspiegelt.^{254,255}

Der Bereich Organisation hat im Fragebogen mit 5% das geringste Gewicht an der Gesamtbewertung. Dies liegt daran, dass die Organisation das Hervorbringen von Dienstleistungen in hoher Qualität unterstützt, bzw. dass sie ihrer Aufgabe der ordnenden Gestaltung eines Systems zur Zielerreichung nachkommt, aber nicht ausschlaggebend für die erbrachte Leistung ist²⁵⁶. Ein chaotisch organisierter Dienstleister mit fähigem Fachpersonal kann eher eine gute IH-Leistung erbringen, als ein DL mit vorbildlichen Organisationsstrukturen und mangelndem Know-how. Der Literatur ist keine universelle Richtlinie für die Gestaltung der Aufbauorganisation zu entnehmen. Damit verbunden ist auch nicht eindeutig, welche Organisationsform für ein Instandhaltungsdienstleister optimal bzw. falsch ist. Allgemein gilt, für eine gelungene Gestaltung der Ablauforganisation ist eine Visualisierung der Prozesse und Verantwortlichkeiten meist förderlich. Dazu ist eine effektive und effiziente Auftragsplanung ebenso von Vorteil, wie eine klare Regelung von Verantwortung für die erbrachte Instandhaltungsdienstleistung.

6.2 Humankapital

Die Kunst der Mitarbeiterführung besteht darin, dass Mitarbeiter sich freiwillig für die Ziele des Unternehmens einsetzen und so aktiv zur Wertschöpfung beitragen. Laut dem im März 2012 veröffentlichten Gallup Engagement Index 2011 tun dies aber nicht mehr als 14 Prozent der Beschäftigten und bereits 23 Prozent der Mitarbeiter haben innerlich gekündigt. Diese Zahlen scheinen im Widerspruch dazu zu stehen, dass zwei Drittel der Österreicher mit ihrem Gehalt zufrieden sind und über 90 Prozent angaben, zufrieden mit der ihnen anvertrauten Arbeit zu sein. Nicht viel anders ist die Situation in Deutschland.

Innerliche Kündigungen verursachen der deutschen Gesamtwirtschaft einen geschätzten Schaden von 112 bis 124 Mrd. Euro, so Marco Nink, Strategic Consultant bei Gallup. Den Unterschied, ob sich ein Mitarbeiter freiwillig für die Unternehmensziele einsetzt oder nicht, macht dessen emotionale Bindung an das Unternehmen aus. Diese Bindung wird nicht durch finanzielle Anreize erreicht, sondern durch die Förderung der persönlichen Entwicklung und die Anerkennung der geleisteten Arbeit durch den Vorgesetzten. Aus diesem Grund wird auch ein verstärkter Fokus auf die Mitarbeiterentwicklung gelegt.^{257,258}

Anzahl der Schulungstage

Unter Schulung ist eine Weiterbildungsmaßnahme zu verstehen, die dazu dient, die Fähigkeiten (fachlich, methodisch und sozial) des Mitarbeiters zu erweitern, oder auch dazu, sich neues Wissen und Fähigkeiten anzueignen. Die Kosten dafür werden vom Unternehmen getragen, unerheblich ist dabei, ob die Schulung während der Freizeit oder innerhalb der

²⁵⁴ Vgl. Buzzel R., Bradley T. (1989), Seite 22

²⁵⁵ Vgl. Kordupleski R. et al. (1994), Seite 72

²⁵⁶ Vgl. Oberhofer A. (1986), Seite 3

²⁵⁷ Vgl. Pressemitteilung zum Gallup Engagement Index 2011

²⁵⁸ <http://www.faz.net/aktuell/beruf-chance/mitarbeiter-motivation-jedem-vierten-ist-alles-egal-11693020.html>, am 14.03.2012

Arbeitszeit erfolgt. Schulungen können von internem, dazu qualifiziertem, Personal, oder dazu befähigten externen Personen vorgenommen werden. Die Einschulungsphase eines neuen Mitarbeiters bezüglich seines Aufgabenbereichs und seiner Verantwortung ist nicht als Schulung zu verstehen. Muss dieser Mitarbeiter erst ein Tool erlernen, um seinen Aufgaben nachkommen zu können, kann diese Zeit als Schulungszeit erfasst werden.

Art der Schulung

Es kann festgestellt werden, wie das Unternehmen auf Bedarf eingeht. Ein Bedarf kann durch den Kunden, den Mitarbeiter oder die Umwelt entstehen. Im Idealfall kann der DL den Bedarf durch eine Mitarbeiterschulung abdecken. Wechselt beispielsweise eine Kunde seine Anlagensteuerungssoftware oder Anlagenteile aus, ergibt sich daraus ein Schulungsbedarf, der für diese Anlage zuständigen Servicemitarbeiter. Ein guter Arbeitgeber bietet neben fachlichen und methodischen Schulungen auch Schulungen zur Verbesserung sozialer Kompetenzen an (Krisenmanagement, Kommunikation oder Mitarbeiterführung).

Mitarbeitergespräche

Es wird erhoben, ob Mitarbeitergespräche abgehalten werden, wie häufig dies geschieht, wo diese abgehalten werden und welchen Zeitraum ein Mitarbeitergespräch in Anspruch nimmt. Grundannahme: Ein MAG ist ein Gespräch zwischen Führungskraft und Mitarbeiter, dessen Inhalte als vertraulich behandelt werden.

Die Qualität des MAG wird als sehr gut bewertet, wenn der Mitarbeiter ein Feedback erhält, das MAG in regelmäßigen Abständen, mindestens einmal pro Jahr, in ruhiger Atmosphäre und ohne massiven Zeitdruck, dazu sollten mindestens 30 Minuten eingeplant werden, erfolgt.²⁵⁹

Mitarbeiterentwicklung

Der Zusammenhang zwischen aktiver Mitarbeiterentwicklung durch das Unternehmen und Mitarbeitermotivation gilt in Personallistenkreisen als erwiesen. Ebenso, dass der Beitrag zum Unternehmenserfolg von motivierten Mitarbeitern höher ist, als jener von Unmotivierten. Deshalb sollte der Aspekt einer aktiv gestalteten Mitarbeiterentwicklung betrachtet werden.²⁶⁰

In Anlehnung an das Bosch Mitarbeiterentwicklungskonzept werden die vier Bausteine der Mitarbeiterentwicklung (MAG, Mitarbeiterentwicklungsgespräch, Mitarbeiterentwicklungsdurchsprache (MED), Weiterbildungs- und Entwicklungsmaßnahmen) abgefragt und bewertet.²⁶¹

Im Unterschied zum MAG wird beim MEG die betriebliche Zukunft thematisiert. Die MED findet zwischen Führungskräften statt. In diesen Gesprächen werden Unternehmensbedarfe an Fach- und Führungskräften ebenso erhoben, wie die Potenziale einzelner MA analysiert werden. Daraus lassen sich Weiterbildungs- und Entwicklungsmaßnahmen

²⁵⁹ Vgl. Mentzel W. (2010), Seite 28 f., 47 f.

²⁶⁰ Vgl. Heine von J. (2004), Seite 138 ff.

²⁶¹ Vgl. Nickut J. (2006), Seite 283f.

ableiten, die allesamt das Ziel haben, den richtigen Mitarbeiter am richtigen Platz zu positionieren.²⁶²

Existieren diese vier Punkte (exkl. MAG) und werden sie praktiziert, gibt es für dieses Kapitel volle Punktzahl.

Mitarbeiterzufriedenheit

Derzeit sind die Inder im weltweiten Vergleich die zufriedensten und motiviertesten Mitarbeiter. Sie erreichen 74 Punkte auf dem Mitarbeiter-Engagement-Index²⁶³, dahinter liegt China mit 67 Punkten. Im Vergleich dazu liegt die Mitarbeiterzufriedenheit der österreichischen Mitarbeiter bei 60 Punkten, damit belegt Österreich Rang sechs. Zufriedene Mitarbeiter sind motivierte Mitarbeiter und motivierte Mitarbeiter setzen sich freiwillig für die Ziele des Unternehmens ein.²⁶⁴

Deshalb ist es von Bedeutung, ob das Unternehmen seine Mitarbeiterzufriedenheit kennt, wie hoch diese ist und ob dies auf einer Erhebung basiert oder ob es einen Schätzwert ist. Handelt es sich um einen Schätzwert wird der Wert (0 = sehr unzufrieden, 4 = sehr zufrieden) durch eine Multiplikation mit 0,8 abgeschwächt.

Mitarbeiterbindung

Die Mitarbeiterbindung beschreibt, wie lange ein MA durchschnittlich Bestandteil eines Unternehmens ist und damit zu dessen Erfolg aktiv beiträgt. Denn es wird die Annahme getroffen, dass es positiv ist, wenn ein MA dem Unternehmen lange Zeit erhalten bleibt, da das Ausscheiden eines Mitarbeiters einen Mehraufwand an Ressourcen für das Unternehmen bedeutet und zusätzlich das Risiko von Wissensverlust entsteht. Laut Tom DeMarco kommt es zu einem Mehrkostenaufwand für das Unternehmen in Höhe von fünf Monatsgehältern bei jedem Mitarbeiterwechsel²⁶⁵.

Wegen diverser Überschneidungen werden Mitarbeiterbindung und Motivation und Teambuilding gemeinsam behandelt. Als Beispiel dafür können Freiheiten bei der Arbeitsplatz- und Arbeitsgestaltung oder auch ein attraktives Bonussystem angeführt werden. Diese Faktoren können sowohl motivierend auf den Mitarbeiter als auch bindend an das Unternehmen wirken.

Motivation

Das Angebot an Seminaren und Vorträgen zum Themenkreis „Mitarbeitermotivation“ ist groß, denn motivierte Mitarbeiter erbringen bessere Arbeit, sind leistungsbereiter als un-/demotivierte Mitarbeiter und verhalten sich entsprechend der Unternehmensvorgaben (z.B. Einhaltung der Sicherheitsvorschriften)²⁶⁶.

Aus diesen Gründen wird auch die Mitarbeitermotivation in den Fragebogen in folgender Form eingebunden:

²⁶² Vgl. Nickut J. (2006), Seite 281ff.

²⁶³ Der Engagement-Index basiert auf einer globalen Panel-Studie. In die Studie 2011 flossen die Daten von knapp 10.000 Mitarbeitern, aus 18 Ländern der Wirtschaftsregionen Europa, Nord- und Südamerika, Asien und Australien ein.

²⁶⁴ <http://derstandard.at/1315006525062/Engagement-Index-Wo-die-motiviertesten-Mitarbeiter-der-Welt-sind>

²⁶⁵ Vgl. DeMarco T. (1999), Seite 128f.

²⁶⁶ <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/mitarbeitermotivation.html> 02.04.2012

- Wie empfindet die Leitung die Motivation der Mitarbeiter?
- Gibt es motivationsfördernde Maßnahmen (Anerkennung, Freiheiten bei der Arbeitsplatzgestaltung, Boni, betriebliche Altersvorsorge, Feedback, etc.)?
- Wird auf Anregungen der Mitarbeiter eingegangen?
- Wie ist das Vorgehen, wenn neue Arbeitsteams zusammengestellt werden?

Diese Fragestellungen können vermutlich nicht qualitativ erfasst werden, da nicht davon ausgegangen wird, dass die DL diese Daten unter ihren Mitarbeitern erheben. Aber eine quantitative Abfrage ermöglicht eine Erhebung, welche Bonussysteme und Motivations-Tools vorhanden sind. Selbiges gilt für die Qualität der Kommunikation.

Teambildung

Ausschlaggebend für die Teambildung ist sicherlich die grundlegende Möglichkeit der Teambildung. Denn oftmals variiert der personelle Bedarf zwischen Aufträgen, die von einem Instandhaltungsmitarbeiter allein erledigt werden können, und solchen Aufträgen, für die drei, vier oder mehr Instandhaltungsmitarbeiter benötigt werden. Problematisch für eine fixe Teamstruktur sind mangelnde hochqualifizierte Instandhaltungsmitarbeiter und/oder fehlende Mitarbeiter. Wenn eine fixe Teamstruktur möglich ist, kann das Feiern von gemeinsamen Erfolgen als weiteres Kriterium angeführt werden. Egal, ob es um die Platzierung bei einem Wettbewerb zwischen den IH-Teams oder ob es sich um eine herausragende Leistung bei einem Kunden handelt, Leistung muss anerkannt werden²⁶⁷. Es wird nicht bewertet, wie gut oder schlecht die Teambildungsmaßnahmen sind, sondern ob es die Bemühung seitens des Unternehmens gibt.

Lehrlinge werden Mitarbeiter

Ein guter Indikator, ob es eine emotionale Bindung an den Dienstleister gibt, ist der Anteil der Lehrlinge, der nach Lehrabschluss dem Unternehmen erhalten bleiben möchte. Denn aufgrund des wachsenden Facharbeitermangels, stehen einem qualifizierten, fertig ausgebildeten Lehrling viele Türen offen²⁶⁸. Es ist auch möglich, Rückkehrwillige innerhalb einer Jahresfrist zu zählen. Ein zweiter Gesichtspunkt ist, die Fähigkeit des Unternehmens, alle Mitarbeiter nach Abschluss der Lehre zu übernehmen. Die Anzahl ausgebildeter Lehrlinge, welche das Unternehmen übernehmen kann, hängt von Faktoren wie dem Marktwachstum, der Mitarbeiterfluktuation, der Anzahl der ausgebildeten Lehrlinge, etc. ab.

Leiharbeiter

Bei guter Auftragslage greifen Unternehmen auf zusätzliches, externes Personal zu, um kurzfristige Arbeitsspitzen auszugleichen. Durch Leiharbeitskräfte können nicht nur Auftragspitzen, sondern auch fluktuationsbedingte Engpässe ausgeglichen werden. Aktuell sind in Österreich rund 65.000 Leiharbeiter beschäftigt²⁶⁹. Ein prozentuell hoher Anteil an Leiharbeitskräften an der technischen Mannschaft eines Instandhaltungsdienstleisters weist auf eine zu geringe Zahl von Stammpersonal oder eine ungleichmäßige Auftragsverteilung

²⁶⁷ Vgl. Laufer H. (2010), Seite 110ff.

²⁶⁸ Vgl. Brigitte Ederer, Siemens Personalchefin in *Die Welt* am 03.02.2012

²⁶⁹ http://www.proge.at/servlet/ContentServer?pagename=P01/Page/Index&n=P01_1.4, am 08.03.2012

hin. Zu beachten ist, dass Leiharbeiter meist nicht dieselben Schulungen wie das Stammpersonal erhalten und deshalb eher geringer qualifiziert sind.

Initiativbewerbungen (IB)

Initiativbewerbungen sind ein Indikator für die Bekanntheit, den Ruf und die Attraktivität des Arbeitgebers. Die IB ist eine spontane Bewerbung und erfolgt nicht auf ein Stellenangebot. Gezählt werden sowohl telefonische (wenn die Telefonate dokumentiert sind), elektronische als auch Bewerbungen in Papierform. Spitzenreiter im deutschsprachigen Raum ist BMW mit über 200.000 IB²⁷⁰.

6.3 Qualität der DL

Im Zuge des „best in class“-Gedankens sollte die vertragliche Bindung für die Qualität der erbrachten Dienstleistung nicht ausschlaggebend sein. Der Beste zeichnet sich auch dadurch aus, dass er sich in den KV-Prozess des Kunden einbringt und diesem durch sein Wissen unterstützend zur Seite steht, ohne dabei ein monetäres Ziel zu verfolgen. Angesichts dieses Gesichtspunktes können die identifizierten IH-Dienstleistungsprozesse von der vertraglichen Kundenbindung entkoppelt werden. Diese Entkoppelung trägt hinsichtlich der Abfrage der IH-Dienstleistungsprozesse zu einer Komplexitätsreduzierung der Fragen bei, da so die Evaluierung der Qualität der vom Dienstleister angebotenen IH-Prozesse ohne den zeitlichen Aspekt vorgenommen wird.

Projektierung

Der Begriff Projektierung umfasst laut Duden lediglich einen Entwurf, einen Grundriss oder die Konstruktion des Endergebnisses²⁷¹. Da keiner der betrachteten Instandhaltungsdienstleister die angegebene Leistung „Projektierung“ näher beschrieben hat, wird aus den gefundenen Informationen abgeleitet, dass es sich dabei um die Vorbereitung aller für das Gelingen eines Anlageninstandhaltungsprojekts notwendigen Tätigkeiten, sowie die grobe Planung und erste Entwürfe im Anlagenbau handelt. Beginnend mit planenden Arbeitsvorgängen, die von der Angebotsphase bis hin zur vollständigen Inbetriebnahme der Steuerung bzw. Anlage auszuführen sind.

Planung/Konstruktion

Der Dienstleister übernimmt für den Kunden die Planung, Auslegung und Konstruktion der Anlage. Während dieser Phase können eine Vielzahl von Fehlerquellen eliminiert werden. Ein konkretes Beispiel hierfür ist die Schadensstatistik an Wasserrohresseln, die zeigt, dass 20 % der Schäden auf Fehler in der Planung, Berechnung und Konstruktion zurückzuführen sind²⁷². Auch die Werkstoffauswahl ist ein entscheidendes Kriterium dafür, wie lang die Anlage genutzt werden kann. Ebenso entscheidet diese Phase über die weiteren

²⁷⁰ Vgl. „Forschung Frankfurt“, 3/2005, Seite 15

²⁷¹ duden.de/rechtschreibung/Projektierung

²⁷² Vgl. Biedermann H. (2012), Seite 139f.

Nutzungskosten und die Wartungsfreundlichkeit. Umso wichtiger ist die Qualität der Planungsleistung im Hinblick auf den weiteren Lebenszyklus.

Montage

Als Montage bezeichnet man den planmäßigen Zusammenbau von Bauteilen und/oder Baugruppen (Modulen) zu einer Anlage oder einem Anlagenteil bzw. zu Baugruppen höherer Erzeugnisebenen. Die richtige Montage ist wesentlich für die Performance der Anlage im weiteren Anlagenlebenszyklus.²⁷³

Einige Dienstleister weisen auf ihrer Homepage explizit auf ihre jahrelange Erfahrung und ihr Stammpersonal mit jahrelanger (internationaler) Montageerfahrung hin. Dies scheint genau dann wichtig zu sein, wenn es um richtiges Reagieren in unerwarteten Situationen und um komplexe Lösungen geht. Des Weiteren wird teilweise auf ein internationales Netzwerk von Partnerfirmen hingewiesen, welches eine erhöhte Flexibilität ermöglicht.²⁷⁴

Da die Qualifikation des Personals bereits im Bereich „Humankapital“ erhoben wird, sollen hier nur noch die Termin- und Budgeteinhaltung, sowie die Verbesserungspotentiale, die sich für den Kunden ergeben, erhoben werden.

Inbetriebnahme

Mit Inbetriebnahme oder Inbetriebsetzung ist nach der Maschinenrichtlinie²⁷⁵ die erstmalige Nutzung einer Maschine oder einer Anlage durch den Betreiber gemeint. Eine Inbetriebnahme darf erst erfolgen, wenn die Anlage (oder auch Anlagenerweiterungen) den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht und durch die EG-Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung nachgewiesen und dokumentiert worden ist. Bis zu diesem Zeitpunkt liegen die Erfüllungspflichten beim Dienstleister. Die Verantwortung über die korrekte Erfüllung dieser Pflichten ist abhängig von den vertraglichen Regelungen zwischen dem Kunden und dem Dienstleister. Ab dem Zeitpunkt der Inbetriebnahme beginnen die Pflichten des Betreibers nach der Betriebssicherheitsverordnung.²⁷⁶

Eine Inbetriebnahme ist als gelungen anzusehen, wenn sie termingerecht, ohne Budgetüberziehung, ohne Personenschaden vorgenommen wurde und die gestartete Anlage stabil läuft, sowie die vereinbarte Prozessqualität erbringt.

Wartung

Die Wartung zählt zu den Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung. Neben den Pflegemaßnahmen von Produktionsanlagen, wie Reinigen, Abschmieren, Justieren, Nachfüllen von Betriebsstoffen und Katalysatoren, werden auch ähnliche Maßnahmen zur Verminderung bzw. Verhinderung von Verschleißerscheinungen zur Wartung gezählt. Die Wartung dient dazu, dass der Sollzustand erhalten bleibt.²⁷⁷

Das Beispiel der Schäden an Wasserrohrkesseln zeigt, dass durch eine bessere Wartung 8,5 Prozent der Schäden vermeidbar gewesen wären²⁷⁸. Für die Bestimmung des „best in

²⁷³ www.wirtschaftslexikon.gabler, am 16.03.2012

²⁷⁴ <http://www.hf-imo.at/start/anlagenmontagen/leistungen>, am 16.03.2012

²⁷⁵ Richtlinie 2006/42/EG

²⁷⁶ Vgl. Protokoll des Rates zur EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG vom 14. Juni 1989

²⁷⁷ www.wirtschaftslexikon.gabler, am 16.03.2012

²⁷⁸ Vgl. Biedermann, H. (2012), Seite 139

class“-Dienstleisters wird deshalb ermittelt, wie sich die Ausfallszeiten seit seiner Wartungstätigkeiten verbessert haben.

Inspektion

Die Inspektion umfasst alle Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes einer Bewertungseinheit, einschließlich der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten notwendiger Konsequenzen für eine künftige Nutzung (z.B. Kontrolle einer Dichtung).²⁷⁹

Die Leistungen der Inspektion sind nicht sofort zu erkennen, sie wirken sich aber in weiterer Folge auf den Anlagenzustand, die Anlagenverfügbarkeit, die Anlagensicherheit usw. aus. Diese Auswirkungen sind bei langfristigen Vertragspartnerschaften ermittelbar und können somit im Fragebogen erhoben und beurteilt werden. Kurzfristig lässt sich beurteilen, ob günstiger und schneller erledigt wurde als bei Selbsterledigung durch den Kunden.

Instandsetzung

Instandsetzungen sind alle Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, also auf das gleiche Niveau zu bringen wie vor dem Ausfall, ohne dass zusätzlich eine Verbesserung erfolgt (z.B. Austausch einer Komponente gegen ein gleichwertiges Ersatzteil).²⁸⁰

In der Instandhaltung wird zwischen geplanter Instandsetzung (Überholung) und ungeplanter Instandsetzung (Reparatur) unterschieden²⁸¹. Daraus folgend gibt es sofort messbare Auswirkungen und solche, die sich im Laufe des Anlagelebenszyklus bemerkbar machen. Zu den sofort messbaren Auswirkungen zählen etwa die MTTR (mittlere Reparaturzeit) oder die Reparaturkosten, hingegen sind die Qualität des produzierten Outputs oder die MTBF erst nach einer gewissen Zeit erfassbar. Die MTTR und MTBF werden im Fragebogen genauer erhoben, da es sich bei diesen um sehr gebräuchliche Instandhaltungskennzahlen handelt.

Anlagenverbesserung

Die Verbesserung umfasst die Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen, sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne dabei die geforderte Funktionalität zu ändern (z.B. Beseitigung einer Schwachstelle durch konstruktive oder werkstoffliche Maßnahmen).²⁸²

Die erhobenen Daten, wie ein Dienstleister zur allgemeinen Verbesserung (Anlagenzustand, Anlagenverfügbarkeit, Kosten, Produktqualität etc.) durch die von ihm vorgenommenen Anlagenverbesserungstätigkeiten beiträgt, fließen in die Dienstleisterbewertung ein.

Modernisierung

Die Modernisierung dient dazu, mit Hilfe der Kombination von technischen und administrativen Maßnahmen eine Anlage zu erneuern. Auch Maßnahmen des Managements können zur Steigerung und Verbesserung der Funktionssicherheit einer Anlage beitragen, ohne

²⁷⁹ Zit. nach DIN 31051

²⁸⁰ Zit. nach DIN 31051

²⁸¹ Vgl. Biedermann H. (2004), Seite 18

²⁸² Zit. nach DIN 31051

dabei die geforderte Funktionalität zu ändern und zählen somit ebenfalls zu den Modernisierungsmaßnahmen.²⁸³

Ziel der Modernisierung ist es, den Wert bzw. die Anlagenlebensdauer nachhaltig zu erhöhen, die allgemeinen Arbeitsverhältnisse auf Dauer zu verbessern, oder nachhaltige Einsparungen von Energie oder Wasser zu bewirken²⁸⁴. Bauliche Maßnahmen sind kein Kriterium für eine Modernisierung. Bei der Modernisierung ist zu beachten, welche Fähigkeiten, Werkzeuge und Erfahrungen der Dienstleister auf diesem Gebiet besitzt und wie der Kunde davon profitiert.

Verfügbarkeitsgarantie

Die Verfügbarkeitsgarantie wurde auf den Homepages der Dienstleister, die dies anbieten, folgendermaßen beschrieben: "Der Kunde hat die Möglichkeit jederzeit auf Ersatzteile aus dem Lager des Dienstleisters zuzugreifen, für deren Verfügbarkeit der Dienstleister garantiert." Dies ist möglich, weil sich der Dienstleister auf einer Branche oder auf einen Anlagentyp spezialisiert hat. Deshalb kann der Dienstleister nur für bestimmte Ersatzteile eine Verfügbarkeitsgarantie anbieten. Dadurch hat der Dienstleister einen höheren Lagerdurchsatz und der Kunde die Möglichkeit, auf eine Vielzahl von Ersatzteilen bei geringerer Kapitalbindung zuzugreifen.^{285,286}

Soforteinsatz

Der Soforteinsatz wird durch ein unerwartetes Störereignis ausgelöst, welches vom Dienstleister in kurzer Zeit instandgesetzt werden soll. Für die Qualität des Soforteinsatzes ist es grundlegend, wie schnell der Dienstleister vor Ort ist und ob es ihm möglich ist, den Schaden zu bestimmen und in weiterer Folge zu beheben. Neben diesen Basiskriterien wird erhoben, ob es eine 24/7 Verfügbarkeit gibt, ob der Dienstleister einen eigenen Ersatzteilverrat mitführt und ob der Kunde Zugriff auf ein Spezialistenteam hat.

Koordination von Nebengewerken

Durch die Vergabe der Koordination von Nebengewerken reduziert der Kunde die Anzahl seiner Schnittstellen und mindert damit einhergehend den operativen Aufwand im Unternehmen. Der Dienstleister übernimmt die Verantwortung darüber, dass sich die Nebengewerke an Termine, Kosten und Auflagen halten. Die Erfüllung dieser Leistung durch den Dienstleister ist im Falle eines Generalunternehmensvertrages oder eines Komplettvertrages üblich.

Controlling

Bezieht sich ausschließlich auf die für die Anlageninstandhaltung relevanten Bereiche des Controllings. Das IH-Controlling scheint eine Dienstleistung zu sein, die im Regelfall nicht einzeln, sondern nur in Kombination mit anderen IH-Leistungen, von den Anlagenbesitzern fremdvergeben wird. Vor allem von Dienstleistern, die einen Generalunternehmens-

²⁸³ Vgl. DIN 31051

²⁸⁴ Vgl. § 559 Bundes Gesetz Buch

²⁸⁵ <http://www.nordex-online.com/fileadmin/MEDIA/Sonstiges/NordexServiceSuite.pdf>, am 12.03.2012

²⁸⁶ <http://www.bis.bilfinger.com/mainsuedwest/startseite/>, am 12.03.2012

vertrag anbieten, werden im Zuge der Vertragserfüllung auch Controllingleistungen erbracht. Dazu zählt die Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Daten zur Vorbereitung zielsetzungsgerechter Instandhaltungsentscheidungen²⁸⁷. Für den Fragebogen wird bewusst davon abgesehen, Finanzkennzahlen abzufragen. Die Informationen über die Veränderungen, die durch das IH-Controlling erreicht wurden, sind zum Zweck der Ermittlung des „best in class“-Dienstleisters ausreichend.

Dokumentenverwaltung und Datenmanagement

Zu Dokumentenverwaltung und Datenmanagement gehören nicht nur die Verwaltung und Archivierung, sondern auch die Erfassung von Daten, sowie deren Verarbeitung und Ausgabe, nicht aber die Datenmessung (Messung und Aufzeichnung von Daten). Dazu gehört auch die Zuweisung von Speicherplätzen, Steuerung der Ein- und Ausgabe, die Reorganisation von Datenbeständen bzw. Speichermedien, Funktionen für die Wiedergewinnung der Daten und Präventivverfahren für den Wiederanlauf nach Systemunterbrechungen. Ein weiteres Kriterium ist die Organisation der Daten und die Bedienerfreundlichkeit von Such- und Abfragefunktionen.

Im modernen Datenmanagement wird bei allen Funktionen der Lebenszyklus der Daten berücksichtigt. Denn während dieser Zeit stellen Daten unterschiedliche Anforderungen an ihren Schutz, die Leistungsfähigkeit der Datenträger, die Speichermedien und das Management.²⁸⁸

Ersatzteilmanagement

Durch den zunehmenden Einsatz von Anlagen und der Steigerung des dort investierten Kapitals, kommt dem Management von Ersatzteilen in der Instandhaltung und Materialwirtschaft eine wachsende Bedeutung zu. Ein zunehmender Grad der Anlagenverflechtung führt zu einer starken Abhängigkeit und bei Betriebsausfällen zu erheblichen Erfolgseinbußen. Ziel des Ersatzteilmanagements sollte es sein, diese Erfolgseinbußen durch eine zweckgerechte und ökonomische Ersatz- bzw. Reserveteillagerung zu mindern, oder im Idealfall gänzlich vorzubeugen.²⁸⁹

Aus Sicht der Dienstleister, die Ersatzteilmanagement anbieten, ergeben sich für den Kunden im Allgemeinen folgende Vorteile: Senkung der Durchlaufzeiten, Reduzierung der Prozess- und Bestandskosten, sowie eine gesteigerte Anlagenverfügbarkeit.²⁹⁰

Know-how Bereitstellung und Beratung

Hier soll bewertet werden, wie der Know-how-Austausch zum Kunden erfolgt und welche Vorteile sich dadurch für den Kunden ergeben. Vor allem ob Dienstleister es als selbstverständlich ansehen, den Kunden über Potentiale zu informieren, oder ob es nur gegen Bezahlung erfolgt. Im Idealfall informiert der Dienstleister den Kunden auch ohne monetären Anreiz und lebt damit das vor, was einen Dienstleister zu einem der besten Dienstleister macht: Aktives Mitgestalten am KV-Prozess des Kunden.

²⁸⁷ Vgl. Freidank C., Berens W. (2004), Seite 63

²⁸⁸ Vgl. www.itwissen.info/definition/lexikon, am 14.03.2012

²⁸⁹ Biedermann H. (2008b), Seite 1

²⁹⁰ <http://www.ifcc.de/content/index.php/Teilemanagement.html>, am 14.03.2012

Schulungsleistung durch den Dienstleister

Schulungen sind Veranstaltungen, die dem Teilnehmer fachliche, methodische und soziale Kenntnisse vermitteln sollen²⁹¹. Da auch bei Instandhaltungsdienstleistern fachliche und methodische Schulungen zum Leistungsspektrum zählen, werden diese in der Rubrik Dienstleistungsqualität bewertet. Auch wenn es sich dabei um keine Instandhaltungstätigkeit handelt, trägt die Schulung zur Qualifizierung der IH-Mitarbeiter bei und sollte sich so indirekt auf die Anlagenverfügbarkeit auswirken. Bei diesem Punkt ist es problematisch, eine Aussage über die Qualität zu treffen, da die Schulungsqualität sehr stark von subjektiven Eindrücken behaftet und damit schwer objektiv messbar ist. Eine Möglichkeit der objektiven Bewertung wäre die Erhebung des Wissens-/ Kompetenzzuwachses, der durch die Schulung erzielt wurde. Dies ist aber nur möglich, wenn der Dienstleister über dementprechende Informationen verfügt.

Entsorgung

Die Entsorgungsdienstleistung bezieht sich auf Leistungen, die nach der Nutzungsphase, also zu Ende des Anlagelebenszyklus erbracht werden. Entsorgungswirtschaftskonzepte dienen der Minimierung, der Entsorgungskosten und zur Optimierung der betrieblichen Entsorgungsphase. Da es sich bei den zu entsorgenden Gütern (Objekten, Teilen) teilweise um problematische Stoffe handelt, die bei unsachgemäßer Handhabung die Umwelt gefährden können, ist die Entsorgung durch zahlreiche nationale und internationale Gesetze und Verordnungen geregelt. Vor allem in Betracht der österreichischen Situation unterschiedlicher und bundesländerspezifischer Verordnungen und gesetzlicher Auflagen gewährleistet eine Vergabe der Entsorgungstätigkeiten die Einhaltung der sich ändernden Vorgaben.

Demontage

Demontage bezeichnet das komplette oder teilweise Zerlegen und Zerstören von Anlagen und Anlageteilen aller Art. Dazu sind oftmals abhängig von Größe und Art der Anlage besondere behördliche Abbruchgenehmigungen erforderlich.²⁹²

Auch bei der Demontageleistung ist die Kundenzufriedenheit ein wesentliches Kriterium zur Messung der Dienstleistungsqualität. Abhängig davon wie diese erhoben wurde, erfolgt die Beurteilung. Vor allem im Hinblick auf die Erfahrung des DL mit behördlichen Genehmigungen und die Zurverfügungstellung von entsprechendem Fachpersonal (z.B. Sprengbefugter), kann die Vergabe der Anlagendemontage finanzielle und zeitliche Vorteile für den Kunden bringen.

Stilllegung/Shutdownmanagemet

Auch heute noch werden die positiven Auswirkung einer bedarfsgerechten Planung und deren Potentiale in der Vorbereitungszeit auf Kosten, Abstellungsdauer und Anlagendokumentation in vielen Unternehmen der Prozessindustrie nicht zur Gänze ausgeschöpft. Dies gilt auch für Anlagenstilllegungsprojekte und das Shutdownmanagement. Bei einer Anlagenstilllegung gibt es Qualitäts-, Kosten- und Terminziel, die es zu erfüllen gilt. Dazu

²⁹¹ wirtschaftslexikon.gabler, am 03.04.2012

²⁹² Vgl. Schneider U. (1997), Seite 3

muss der Dienstleister das vereinbarte Zeitfenster und das vorgesehene Budget einhalten. Um das Qualitätsziel zu erreichen, müssen die Arbeiten in der festgelegten Qualität erledigt werden. Dazu zählt auch die Verwendung von Material und Werkzeug z.B. Schmiermitteln in der vorgegebenen Qualität.²⁹³

Die nächsten Punkte zählen nicht zu den identifizierten Instandhaltungsdienstleistungen, sondern es handelt sich um Bewertungskriterien für die Qualität der erbrachten Dienstleistung im Allgemeinen:

Servicelevel

Ein Servicelevel von 90 bedeutet, dass durchschnittlich 90 % aller Kundenaufträge in der vereinbarten Zeit erledigt werden. Die Zunahme des Servicelevelwerts geht mit steigenden Kosten und einer geringeren Auslastung der Mitarbeiter für den DL einher²⁹⁴. Viele Kunden nutzen die Möglichkeit, mit dem DL ein Servicelevel-Agreement abzuschließen, um so eine Sicherheit über die Dienstleistungsqualität zu haben.

Terminstreue

Die Termintreue ist eine Kennzahl, die es dem DL ermöglicht, die Pünktlichkeit der Einhaltung der zugesagten Liefertermine zu überprüfen. Dazu wird meist ein Zeitfenster von einem Tag vereinbart, und nur wenn die Dienstleistung an diesem Tag begonnen wird, gilt der Termin als eingehalten. Viele Unternehmen neigen bei der Berechnung dieser Kennzahl das Zeitfenster zu erweitern, um ein besseres Ergebnis zu erzielen.²⁹⁵

Zusammenarbeit

Eine gute, koordinierte und respektvolle Zusammenarbeit zwischen Produktion, Instandhaltung intern und Instandhaltung extern wirken sich positiv aus. Dazu gehört auch, dass der Dienstleister am KV-Prozess des Kunden teilnimmt, diesem Wissen und Informationen weitergibt und seine eigenen Prozesse analysiert, sowie eine aktive Ursachenanalyse bei Nichteinhaltung von Qualitäts-, Kosten- oder Terminzielen betreibt.

Kundenzufriedenheit

Die Kundenzufriedenheit wird für jede Instandhaltungsleistung gesondert erhoben. Wie diese zustande kommt, wird allerdings nur einmal am Ende der Rubrik Qualität der Dienstleistung erhoben. Die Kenntnis und Beobachtung der Kundenzufriedenheit und ein rechtzeitiges Einlenken tragen entscheidend zur Kundenbindung bei. Denn sehr zufriedene Kunden empfehlen den Dienstleister weiter. Unzufriedene Kunden wechseln zu Mitbewerbern, ohne sich beim Dienstleister beschwert zu haben, und von diesen Wechseln erfolgen 68 Prozent wegen schlechter Qualität²⁹⁶.

²⁹³ Vgl. Betzin R. (2009), Seite 19ff.

²⁹⁴ Vgl. Amann W. (2006), Seite 360f.

²⁹⁵ Vgl. Gudehus T. (2012), Seite 58f.

²⁹⁶ Vgl. Dankl A. (1995), Seite 107

Techniken der zustandsorientierten Instandhaltung

Die Instrumente und Techniken der zustandsorientierten Instandhaltung haben sich soweit entwickelt, dass durch Monitoring der Zustand wichtiger Anlagenteile und Komponenten überwacht und ermittelt werden kann. Ziel ist es, ungeplante Anlagenausfälle zu verhindern. Im Fragebogen wird erhoben, welche Techniken zur Erfassung des Anlagenzustandes in der Instandhaltung Verwendung finden. Welche Resultate bzw. Vorteile sich dadurch unabhängig von der gewählten Technik für den Kunden ergeben, wird für jede Instandhaltungsleistung gesondert erhoben.

6.4 Marktsituation und Unternehmensentwicklung

Wachstum

Wachstum ist dann möglich, wenn sich das Auftragsvolumen vergrößert. Hier wird hinterfragt, ob bestehende Kunden ein leistungsintensiveres Angebot nutzen und vermehrt langfristige Verträge abschließen, oder ob Neukunden geworden wurden. Umsatz und Marktanteil werden an ihrer Entwicklung gemessen. Eine Steigerung im Vergleich zum Vorjahr entspricht einer positiven Entwicklung. Von einer detaillierten Zahlenabfrage wird abgesehen, da es sich bei diesen um heikle Unternehmensdaten handeln könnte, welche die befragten Dienstleister nicht preisgeben möchten. Zum Wachstum gehört auch die Entwicklung der Mitarbeiterzahlen und die Gründung oder Übernahme zusätzlicher Standorte.

Unternehmensbekanntheit, -ruf

Hier soll basierend auf Kundenfeedback und Pressemeldungen eine Selbsteinschätzung vorgenommen werden. Dabei gilt es fünf Bereiche zu untersuchen, wobei in Preis/Leistung, Know-how, Verfügbarkeit, Flexibilität bezüglich der Kundenänderungswünsche und die Qualität der erbrachten Leistung unterschieden wird. Als Referenzfrage soll jene nach der Anzahl der Initiativbewerbung dienen, und ist die Selbsteinschätzung sehr gut, aber Initiativbewerbungen sind nicht vorhanden, wird die Relevanz der Selbsteinschätzung im Zuge des Audits hinterfragt.

Mitbewerber

Als erstes wird beurteilt, ob der Dienstleister seine Mitbewerber kennt. Im zweiten Schritt wird bewertet, ob sich der Dienstleister Gedanken über seine Marktposition gemacht hat. Es wird nicht gewertet, ob es viele oder wenige, starke oder schwache Mitbewerber gibt, sondern wie der Dienstleister auf Kundenabwanderung zum Mitbewerber reagiert. Das Wachstum des Dienstleisters ist ein Indikator für seine aktuelle Marktposition und seine Entwicklung am Markt.

Preise

Ein Preis wirkt sich positiv auf die Bewertung des Dienstleisters aus. Denn das Erreichen von einem der ersten drei Plätze im Zuge eines Qualitäts-, Arbeitssicherheits- oder ähnlichem Awards ist eine hervorragende Leistung des Dienstleisters und wird dementsprechend positiv gewichtet.

Angabe von Referenzkunden

Kann ein Dienstleister auf keine Referenzkunden verweisen, wird angenommen, dass dessen Kunden nicht sehr zufrieden mit der Dienstleistungsqualität sind. Die Angabe von mindestens 50 Kunden wird positiv bewertet. Des Weiteren wird unter der Kategorie Qualität der Dienstleistung erhoben, ob Kunden den Dienstleister auch weiterempfehlen, ohne dass dieser sie darum bittet, als Referenzkunde aufzutreten.

Leitbild und Strategie

Welche Strategie verfolgt wird oder wie das Leitbild aussieht, wird nicht beurteilt, lediglich ob diese vorhanden sind und ob sie gelebt werden. Denn in der Fachliteratur wird eine klare Positionierungsstrategie als das Kriterium zur erfolgreichen Vermarktung von industriellen Dienstleistungen genannt²⁹⁷.

6.5 KVP und Potentiale

Entwicklung neuer Dienstleistungen

In diesem Punkt wird erfasst, wie der DL die Kundenanforderungen identifiziert, wie sich die Entwicklungsphase gestaltet und was der Auslöser für eine neue Dienstleistung ist. Bei der Entwicklung von Dienstleistungsinnovationen ist der Kunde sowohl die wichtigste Informationsquelle, als auch später der Ideenkonsument. Trotz der anerkannten Bedeutung die Innovationen zur langfristigen Sicherung des Unternehmens beitragen, liegt die Misserfolgsquote bei bis zu 80 %. Die Erfolgsquote kann gesteigert werden, indem der Kunde in den Realisierungsprozess eingebunden wird. So wird das Risiko gemindert, dass Innovationen entwickelt werden, deren Nutzen dem Kunden nicht naheliegend erscheinen.²⁹⁸

Des Weiteren soll festgestellt werden, ob die bestehende Angebotsvielfalt die Kundenbedürfnisse zur Gänze abdeckt. Außerdem bewerten Kunden DL, die sie in die Entwicklungsphase einbinden, als innovativ und kundenorientiert.²⁹⁹

Betriebliches Vorschlagswesen/KVP

Auch für dieses Kriterium ist es im Zuge dieser Arbeit nicht möglich zu beurteilen, wie gut das betriebliche Vorschlagswesen funktioniert, sondern es gilt zu erheben, ob es dieses gibt und wie es im Unternehmen aufgebaut (QC, Postkasten) ist. Ein weiterer Punkt ist die Akzeptanz der Mitarbeiter für dieses System, was sich in abgegebenen Ideen, Vorschlägen und Wünschen widerspiegelt. Ausgehend vom europäischen Durchschnittswert von einem Vorschlag pro Jahr und Mitarbeiter, wird ein Wert kleiner eins mit null Punkten bewertet. Mehr als null Punkte gibt es nur, wenn es dem Unternehmen gelingt, die MA zur Bekanntgabe von Vorschlägen zu motivieren. Ein existenter QC wird ebenfalls immer mit >0 Punkten bewertet.

²⁹⁷ Vgl. Töpfer A. (1996), Seite 30

²⁹⁸ Vgl. Carell A. et al. (2003), Seite 1ff.

²⁹⁹ Vgl. Füller J. et al. (2006), Seite 207ff.

Managementkonzepte und –methoden

Dabei handelt es sich um eine kurze Abfrage, welche Managementkonzepte und –methoden der Dienstleister im Unternehmen einsetzt. Es erfolgt keine Bewertung der Antwort, die Antworten sollen eine Aussage über die am häufigsten verwendeten Konzepte und Methoden ermöglichen.

Potentialanalyse

Aus einer ordentlich durchgeführten Potentialanalyse können Marktchancen herausgelesen werden. Werden Marktchancen erkannt und umgesetzt, hat der DL einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz erwirkt.

Kenntnis der eigenen Stärken

Kennt und kommuniziert ein DL seine Schwächen, lässt dies den Schluss zu, dass der DL selbstkritisch ist. Im Idealfall werden Maßnahmen zur Verbesserung der Marktposition abgeleitet und umgesetzt. Des Weiteren wird erfragt, ob die Maßnahmen auch kontrolliert werden und ob IH-Leitungen, die beim Kunden vorgenommen werden, auch kritisch hinterfragt werden, da sich Kundenanforderungen und technische Möglichkeiten im Verlauf der Zeit ändern und weiterentwickeln können.

Umgang mit Feedback

Lob in Form eines positiven Feedbacks ist die Bestätigung, dass Arbeiten so erledigt werden, dass es dem Kunden gut und richtig erscheint. Kritik hingegen sollte als Auslöser für einen Verbesserungsprozess verstanden werden. Wird Feedback vom Mitarbeiter an der Schnittstelle an die entsprechende verantwortliche Stelle weitergeben? Werden Schritte im Fall einer Kritik eingeleitet, die zur Verbesserung der Situation bzw. Beseitigung des Mangels dienen? Im schlechtesten Fall will der Dienstleister weder Feedback von seinem Umfeld erhalten noch Verbesserungsmaßnahmen vornehmen.

6.6 Informationsmanagement

Die Herausforderung eines Wissensmanagementsystems ist es, implizites Wissen in explizites Wissen zu wandeln und damit allgemein zugänglich zu machen. Vor derselben Herausforderung steht das Informationsmanagement, nur mit dem Unterschied, dass es sich nicht mit individuellem und organisationalem Lernen befasst. Es geht primär um die Schaffung und Pflege der Infrastruktur, um aus Daten und Wissen verfügbare Informationen zu generieren.³⁰⁰

Daraus abgeleitet bedeutet Informationsmanagement für den Dienstleister die Bereitstellung einer (IT)-Infrastruktur, um Anlagedaten und Mitarbeiterwissen aufzubereiten und zu dokumentieren, und es somit allen IH-Mitarbeitern zur Verfügung zu stellen.

³⁰⁰ Vgl. Stahlknecht P., Hasenkamp U. (2005), Seite 437

Im Fragebogen wird erhoben, wie weit der Dienstleister es beherrscht, die Erfahrung von langjährigen Mitarbeitern, Meistern und das Wissen von Kunden all seinen Instandhaltungsmitarbeitern zu erschließen. Ein weiterer Aspekt ist der Umgang mit Einsatzprotokollen, Stördaten und Anlagendaten. Nutzt der Dienstleister diese Daten, um Maßnahmen abzuleiten und sich weiter zu verbessern, und ist er damit erfolgreich?

Know-how-Austausch/Wissensflüsse

Des Weiteren ist es wichtig, dass Wissen und Erfahrung der Mitarbeiter dokumentiert und kommuniziert werden und allen Instandhaltungsmitarbeitern zugänglich sind. Zu diesem Zweck sollte es standardisierte IH-Protokolle geben, die auch ausgewertet werden. Basierend auf diesen Auswertungen können Verbesserungs- bzw. Optimierungsmaßnahmen erstellt werden, die sich zum Kundenvorteil umsetzen lassen. In weiterer Folge wird in Anlehnung an den Supply Chain-Gedanken bewertet, wie weit sich der Dienstleister in die Prozesse des Kunden zu dessen Stärkung einbringt. Dazu wird erhoben, ob die IH-Mitarbeiter einerseits dazu fähig sind Verbesserungspotentiale in der Instandhaltung des Kunden zu erkennen und andererseits, ob diese die gewonnenen Erkenntnisse kommunizieren. Eine weitere grundlegende Haltung ist, die Wichtigkeit des Dienstleisters zur Stärkung des Kunden beizutragen und die Fähigkeit des Kunden, die Hinweise des Dienstleisters auf Engpässe und Verschwendung als positiv wahrzunehmen.

Standardisierte Abläufe

Die Standardisierung von Unternehmensabläufen trägt dazu bei, dass diese in konstanter Qualität ablaufen können. Vor allem in Branchen mit hohen Sicherheitsanforderungen muss es ebenso eine durchgängige und standardisierte Dokumentation geben, wie z.B. ein standardisierter Ablauf bei Instandhaltungsmaßnahmen in gefährlichen Bereichen.

Selbst bei Kommunikationsprozessen tragen standardisierte Abläufe zur Qualitätssteigerung bei. Standards vermeiden, dass Aspekte vernachlässigt oder schlicht vergessen werden. Standardisierte IH-Protokolle helfen den IH-Mitarbeitern, alles Nötige zu erfassen und zu dokumentieren.³⁰¹

IH-Software/ IH-Schnittstellen

Eine gut geführte und übersichtlich aufgebaute IH-Software erleichtert die Planung und Durchführung von IH-Tätigkeiten. Die Infrastruktur sollte es ermöglichen, auch beim Kunden oder unterwegs Zugang zur IH-Software zu haben, um die Datenbank einzusehen oder einen Eintrag (Dauer, Art und Anzahl der verbauten Ersatzteile, etc.) vorzunehmen. Am häufigsten werden in der Instandhaltung elektronische Ersatzteilkataloge geführt und IT-Systeme für die Instandhaltungsplanung und –steuerung, Condition Monitoring Systeme und Enterprise Ressourcen-Planungssysteme verwendet.³⁰²

³⁰¹ dienstleistungs-standards.de, abgerufen am 02.04.2012

³⁰² Vgl. Schenk M. (2010), Seite 271ff.

Dokumenten- und IT-Struktur

Ist es dem Dienstleister gelungen, Richtlinien, Gesetze und Normen so zu gliedern, dass es für den einzelnen Mitarbeiter unkompliziert ist, die für seine Rolle relevanten Informationen zu erhalten, vereinfacht dies den Arbeitsablauf des Mitarbeiters. In Anlehnung an Schneeberger werden solche individualisierten Systeme im Gegensatz zu unübersichtlichen von den Mitarbeitern freiwillig benutzt und aktualisiert.³⁰³

Deshalb ist es positiv, wenn es von den Mitarbeitern als einfach empfunden wird, Daten im System zu finden und zu speichern. Da digitale Daten einem breiteren Publikum zur Verfügung gestellt werden können, ist es durchaus sinnvoll, IH-Protokolle, Prüfberichte usw. zu digitalisieren. Aus diesen Daten können z.B. Fallbeispiele für (Lehrlings-) Schulungen erstellt werden.

Kommunikation intern

Für die Bewertung der internen Kommunikation, ausschließlich instandhaltungsrelevante Kommunikation innerhalb des Dienstleisters, wird in erster Linie bewertet, ob es Instandhaltungsbesprechungen gibt und wie regelmäßig diese abgehalten werden. Die Frage nach den angesprochenen Themen dient der Feststellung, welche Fragestellungen in der Instandhaltung thematisiert werden.

6.7 Flexibilität und Service

Das klassische, traditionelle Marketing betrachtet für den Vertrieb von Produkten und Dienstleistungen die 4P-Kriterien „Price, Product, Promotion und Place“. Diese Kriterien haben sich angesichts der starken Kundenorientierung des Markts für viele Branchen geändert, so auch für Instandhaltungsdienstleister. Wichtig für die Vermarktung einer technischen Dienstleistung ist jetzt nicht mehr der Standort, sondern die Verfügbarkeit der Dienstleistung für den Kunden, sowie der Service durch den Dienstleister. Gibt es ein ausgeklügeltes und funktionierendes Logistikkonzept, das es dem Dienstleister ermöglicht, innerhalb der vereinbarten Zeit vor Ort zu sein und flexibel auf Kundenbedürfnisse einzugehen, ist es für den Kunden meist irrelevant, ob sich dieser in einer örtlichen Nähe befindet oder nicht. Aus heutiger Sicht ist eine Dienstleistung für den Kunden ansprechend, wenn der Nutzen der Dienstleistung für den Kunden wesentlich und erkennbar ist. Kundenzufriedenheit und damit verbunden die Kundenbindung tritt erst ein, wenn die Dienstleistung in der gewünschten Qualität erfolgt.³⁰⁴

Räumliche Nähe zum Kunden

Durch die räumliche Nähe sind Anfahrtswege und Anfahrtszeiten kürzer. Ebenso ist der Planungsaufwand für kurze Strecken geringer als für lange und bindet weniger Mitarbeiterressourcen. Bei großen Distanzen, die wegen der zunehmenden Dezentralisierung nicht ausgeschlossen werden dürfen, kann es dazu kommen, dass erst ein Container mit Werkzeug und Ersatzteilen verschickt wird, bevor ein IH-Mitarbeiter die Reise antritt (lange

³⁰³ Vgl. Schneeberger T. (2011), Folie 39ff.

³⁰⁴ Vgl. Töpfer A. (1996), Seite 31f.

Ressourcenbindung lässt das System träger werden). Wegen der größeren Dynamik fließt räumliche Nähe positiv in die Bewertung ein.

Flexibilität

Bezugnehmend auf den Fragebogen beschreibt die Flexibilität, wie der Dienstleister auf kurzfristige Ablaufänderungen eingehen kann. Die Flexibilität wird als sehr hoch bezeichnet, wenn es dem Dienstleister möglich ist, auf Kundenänderungen in kurzer Zeit, ohne mit damit verbundenen Mehrkosten für den Kunden zu reagieren. Dazu wird erhoben, ob es zum einen kostenlos möglich ist und zum anderen, ob es dem Dienstleister überhaupt möglich ist, umzudisponieren. Für den Kunden ist diese Flexibilität dann relevant, wenn dieser die geplante Wartung um einige Tage verschieben will, um kurzfristig einen lukrativen Auftrag zu fertigen.

Netzwerke und Partnerfirmen

Eine Vielzahl von Zweigstellen oder ein Netzwerk von Partnerfirmen erhöht bei Bedarf die Flexibilität. Dies hat für den Kunden den Vorteil, dass er ohne großen Aufwand Dienstleistungen einer Zweigstelle oder einer Partnerfirma in Anspruch nehmen kann. Im Fall eines sehr spezifischen Problems könnten die angebotenen Partner nicht immer einfach kurzfristig einspringen, um die Leistung (sei es ein Mangel an Know-how, Material oder Maschinen) in der gewünschten Qualität zu erbringen. Bei Dienstleistern mit einem regionalen, statischen und überschaubaren Kundenkreis oder auch bei Dienstleistern, die selbst genügend Standorte betreiben, würde ein solches Netzwerk keine merkbaren Verbesserungen für den Kunden bringen. Aus diesem Grund werden Netzwerke und Partnerfirmen nur bewertet, wenn ein Bedarf vorhanden ist.

Abstimmung der IH-Tätigkeiten mit der Produktion

Um die Produktion möglichst effizient zu gestalten, müssen IH-Tätigkeiten mit dem Produktionsplaner abgesprochen und koordiniert werden. Durch diese Koordination können Kosten eingespart und Mitarbeiterressourcen geschont werden. Ebenso sollte auch immer abgeklärt sein, dass alle notwendigen Ersatzteile vorhanden sind und der Zugang zur Anlage möglich ist.

Erreichbarkeit für den Kunden

Eine hohe Erreichbarkeit wirkt sich positiv auf die Kundenzufriedenheit aus. Negativ wird es vom Kunden wahrgenommen, wenn es lange dauert, bis der Kunde mit einer qualifizierten Person sprechen kann bzw. keine qualifizierte Person erreicht werden kann. Viele Kunden empfinden es als ärgerlich, wenn sehr viele Kontaktaufnahmen nötig sind, bis jemand erreicht wird bzw. kein Rückruf erfolgt. In vielen Bereichen ist eine 24 Stunden-Erreichbarkeit eine Basisanforderung. Fühlt sich der Kunde ausreichend informiert, kann von einer guten Serviceleistung ausgegangen werden.

6.8 Kunden

Kundenzufriedenheit

Die Kundenzufriedenheit ist der wichtigste Faktor in diesem Abschnitt, denn nur wenn diese sehr hoch ist, wird der Kunde auch Kunde bleiben, seine Rechnungen bezahlen und den Dienstleister weiterempfehlen. Die Kundenzufriedenheit wird für jeden Dienstleistungsprozess separat erhoben, da diese in Abhängigkeit von der jeweiligen Instandhaltungsdienstleistung variieren kann. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass die Qualität der erbrachten Dienstleistungen immer exakt dieselbe ist. Von einer Separierung der Kundenzufriedenheit in Abhängigkeit von der vertraglichen Bindungsdauer wird bewusst abgesehen, da diese in Hinblick auf den „best in class“-Gedanken für die Qualität der erbrachten Leistung keine Rolle spielen darf. Die Frage, ob langfristig gebundene Kunden zufriedener sind als kurzfristig gebundene Kunden, soll lediglich zur Feststellung eines möglichen Trends erhoben werden.

Kommunikation mit dem Kunden

Für die Bewertung der externen instandhaltungsrelevanten Kommunikation wird in erster Linie hinterfragt, ob es Instandhaltungsbesprechungen mit dem Kunden gibt, wie regelmäßig diese abgehalten werden und wie lange diese im Schnitt dauern. Die Frage nach den angesprochenen Themen dient der Feststellung, welche Themen im Allgemeinen mit dem Kunden besprochen werden.

Kundeneinbindung und Kundenfeedback

Sucht der Kunde die Möglichkeit, sich aktiv in den Innovations- und Entwicklungsprozess einzubinden, ist dies ein guter Indikator dafür, dass der Kunde dem DL vertraut. Des Weiteren bewerten Kunden DL, die ihnen die Möglichkeit geben (unerheblich ob der Kunde diese nutzt) sich einzubringen, deutlich positiver als jene DL, die dem Kunden diese Möglichkeit nicht einräumen. Die vorher positive Einstellung des Kunden dem Dienstleister gegenüber kann sich durchaus negativ verändern, sobald der Kunde das Gefühl hat, dass der gegebene Input nicht umgesetzt wird.³⁰⁵

Bindungsdauer

Der Vorteil langfristiger Dienstleistungsverträge ist derselbe wie bei langfristigen Lieferverträgen, nämlich ein fixer Abnehmer für das Produkt oder in diesem Fall für die Dienstleistung. Je höher der Umsatzanteil aus langfristigen Verträgen, umso größer ist die Stabilität und Sicherheit des DL. Diese Faktoren ermöglichen eine langfristige Ressourcenplanung und schaffen fixe Zeiträume für Entwicklungstätigkeiten. Des Weiteren profitieren bei langfristigen Vertragspartnerschaften beide Seiten von einem regen Wissensaustausch und gemeinsamen Wissenszuwachs. So können z.B. die Produktionsmitarbeiter für IH relevante Ereignisse (blinkende Kontrollleuchten, Ölflecken, unübliche Geräusche usw.) sensibilisiert werden und diese Ereignisse dem IH-Personal zeitnah mitteilen.

³⁰⁵ Füller J. et al.(2006), Seite 195ff.

Vorteile für den Kunden aus der Vergabe der IH-Tätigkeit

Nur wenn der Kunde einen Vorteil durch das Outsourcing der IH-Tätigkeiten erhält, entsteht der Bedarf, die IH-Tätigkeiten in einem vereinbarten Ausmaß an einen Dienstleister zu übergeben. Im Allgemeinen profitiert der Kunde davon, dass es der DL besser, günstiger oder idealerweise besser und günstiger als der Kunde selbst kann³⁰⁶. Die Vorteile für den Kunden werden im Zuge der Dienstleistungsprozesse erhoben. So ist eine Differenzierung der Vorteile entsprechend der unterschiedlichen Dienstleistungen möglich.

Weiterempfehlungen

Wenn ein DL von seinen Kunden bei anderen Unternehmen weiterempfohlen wird, ist dies die beste und günstigste Form der Werbung³⁰⁷. Im Gegensatz zu Referenzkunden, die mit einem Klick auf der Homepage bestimmt werden können, ist die Ermittlung, ob Kunden den Dienstleister aktiv weiterempfehlen, schwieriger. Im Zuge des Gesprächs mit dem Neukunden lässt sich feststellen, ob sich dieser aufgrund einer Empfehlung für den Dienstleister XYZ entschieden hat. Bei Hotels ist diese Fragestellung im Zuge des Feedbackbogens üblich, um festzustellen, wie die Kunden erreicht werden. Also warum sollten nicht auch Dienstleister diese Möglichkeit nutzen, um ihre Marketingstrategien darauf auszurichten.

Neukunden

Die Chance, einen kompetenten ersten Eindruck zu erwecken, bekommt ein DL nur einmal. Folgende Faktoren beeinflussen den ersten Eindruck: empfundene Kompetenz und Serviceorientierung des Ansprechpartners, der Ablauf des Beratungstermins und das Vorgehen bei der Lösungsentwicklung.³⁰⁸

Wie gut dies dem Dienstleister gelingt, spiegelt der Anteil an Neukunden wider, die in weiterer Folge zu Stammkunden werden.

³⁰⁶ Vgl. Töpfer A. (1996), Seite 26

³⁰⁷ Vgl. Bruhn M. (2005), Seite 227f.

³⁰⁸ Vgl. Fichte S.; Specht N. (2008), Seite 106f.

6.9 Sicherheit und Arbeitsplatz

Gemessen an der Schadenshöhe, die allein durch Brandschäden in der österreichischen Industrie entstehen, hätte eine erfolgreiche Brandverhütung durch verstärkte Sicherheitsmaßnahmen der Industrie zwischen 2007 und 2009 potentielle Einsparungen von 240 Mio. Euro gebracht³⁰⁹. Neben dem monetären Schaden kann die Missachtung von Sicherheitsvorschriften bzw. mangelhafte Sicherheitsvorschriften zu Personenschaden führen, wie im tragischen Beispiel eines Salzburger Aluminiumherstellers, bei dem 2012 zwei Instandhaltungsmitarbeiter bei der Ausübung ihrer Tätigkeit ums Leben kamen. Aus diesen Gründen erhält die Sicherheit einen zentralen Punkt in diesem Fragebogen.

Arbeitsplatz und Sicherheit am Arbeitsplatz

Ein erster Schritt zur Sicherheit am Arbeitsplatz ist die regelmäßige Kommunikation von Sicherheit und Sicherheitsthemen im Unternehmen. Haben MA die Möglichkeit das Verhalten im Ernstfall zu üben, bzw. ob die IH-Mitarbeiter an den Sicherheitsübungen des Kunden beteiligt sind und auch die Frage nach der Möglichkeit, einen Erste Hilfe-Kurs zu besuchen, soll einen Einblick über den Stellenwert der Sicherheit in der Unternehmenspolitik geben. Denn ein genau definiertes Risiko- und Sicherheitsmanagement kann nur dann zur Unfallverhütung beitragen, wenn diese von den Mitarbeitern gelebt werden. Ob Sicherheit gelebt wird, zeigt sich meist auch darin, wie sauber und ordentlich Instandhaltungsmitarbeiter ihren Arbeitsplatz halten und ob diese stets die volle Sicherheitskleidung/Ausrüstung tragen und bei sich führen.

Gefahrenquellen

Per Gesetz sind Anlagenbauer und Anlagenbetreiber verpflichtet, Gefahrenquellen als solche auszuweisen und abzusichern. Deshalb muss jeder IH-Mitarbeiter zu seiner eigenen und der Sicherheit aller in der Lage sein, die Gefahrenhinweise als solche wahrzunehmen, und entsprechend deren Bedeutung zu handeln.

Vorschriften und Richtlinien

Überprüft wird, wie der DL die Einhaltung von Arbeitssicherheits- und Umweltgesetzen gewährleisten kann. Ein Indiz für gründlich vorgenommene Sicherheitsunterweisungen, entsprechende Arbeitskleidung und einem entsprechenden Bewusstsein für die Gefahr und Verantwortung, ist eine niedrige Anzahl von leichten und schweren Arbeitsunfällen.

Zertifizierung

Da für den Erhalt eines Zertifikats die Unternehmensvorgänge bewertet wurden, wirken sich Zertifizierungen positiv auf die Beurteilung aus. Zum Teil auch deshalb, weil für den Erhalt des Zertifikats Prozesse standardisiert und dokumentiert wurden. Neben der Zertifizierung eines ganzen Systems ist auch eine Zertifizierung von personenbezogenen Fähigkeiten (z.B. Elektroschweißen) möglich. In manchen Fällen dürfen spezielle IH-

³⁰⁹ Die österreichischen Brandverhütungsstellen „wissenswertes 2008_Industrie“

Leistungen nur von dem für die Aufgabe zertifizierten Personal vorgenommen werden. Ein Beispiel dafür wären Sprengungen, da es als grob fahrlässig eingestuft wird, diese ohne eine entsprechende Zertifizierung durchzuführen, und die Versicherung tritt aus der Haftungsverantwortung zurück.

6.10 Organisation und Koordination der IH-Tätigkeit

Organisation des Einsatzes

In diesem Punkt wird erhoben, ob es dem Dienstleister möglich ist, dem Kunden dieselben Mitarbeiter über einen längeren Zeitraum immer wieder zur Verfügung zu stellen. Der Vorteil für den Kunden daran ist, dass sich das Team mit den örtlichen Gegebenheiten auskennt und bereits mit der Anlage vertraut ist. Die Frage, ob Instandhaltungsmitarbeiter Spezialisten oder Generalisten sind, hat keinerlei Einfluss auf die Auswertung, da sie wie die Frage nach der Aufbauorganisation nur dem Informationszuwachs für den Auditor dient.

Organisation des Unternehmens

Unabhängig davon, ob das Unternehmen nach Fachbereichen, Branchen, Kunden etc. organisiert ist, soll die Aufbauorganisation dazu fähig sein festzulegen, welche Aufgaben und Befugnisse ein Mitarbeiter hat. Kommt die Aufbauorganisation dieser Aufgabe nicht nach, ist unklar, wie die Verantwortlichkeiten und Kompetenzen bei den Mitarbeitern verteilt sind. Fehlen diese Strukturvorgaben, hat dies negative Auswirkungen auf die Dienstleistungen und macht sich z.B. in der Flexibilität und der Qualität der erbrachten Dienstleistung bemerkbar.

Prozessidentifizierung

Ein Dienstleister, der seine Schlüssel-, Hilfs- und Informationsprozesse kennt und diese visualisiert, hat einen Vorteil gegenüber seinen Konkurrenten, die dies nicht tun. Es ist eine deutliche Erleichterung bei der Festlegung von Prozessgrenzen, der Datenerhebung, der Durchführung eines Benchmarks oder bei der Durchführung einer Analyse.

Auftragsplanung

Die Fragen nach dem Intervall, in dem die Auftragsplanung erfolgt, und wer dafür die Verantwortung trägt, hat keinerlei Einfluss auf die Auswertung, da sie nur dem Informationszuwachs für den Auditor dienen. Selbiges gilt für die Art, wie die Koordination der Aufträge erfolgt.

7 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorgenommene deskriptive und induktive statistische Auswertung der österreichischen Instandhaltungsumfrage ergab keinen signifikanten Unterschied zwischen Industriebetrieben in Österreich und anderen Ländern bezüglich deren Instandhaltungsmanagements. Aus der Analyse der Daten der Instandhaltungsumfrage ging zum einen hervor, dass Unternehmen mit einem schriftlichen IH-Leitbild einen durchschnittlich höheren Anteil an präventiven IH-Maßnahmen haben als andere. Des Weiteren ist der Anteil der reaktiven Instandhaltungstätigkeiten in der Fließfertigung signifikant höher als in der Prozess-, Werkstatt- und Baustellenfertigung. Zudem stellten Teilnehmer mit einem schriftlichen Leitbild Verbesserungen durch den Einsatz von Managementkonzepten bei der Produktqualität fest, welche die anderen Unternehmen nicht bemerkten. Ob es daran liegt, dass Unternehmen mit einem Leitbild generell strukturierter sind und deshalb die Umsetzung der Managementkonzepte erfolgreicher ist als bei anderen, muss erst erhoben werden.

Den Angaben der Teilnehmer zufolge, sind etwa 40 Prozent der IH-Tätigkeiten nachwievor ungeplante reaktive Tätigkeiten, obwohl die negativen Folgen einer reaktiven IH bekannt und durch die Wissenschaft schon seit Jahrzehnten belegt sind. Zudem räumen 60 Prozent der Befragten der IH einen niedrigen bis neutralen Stellenwert ein. Dennoch deuten die Entwicklungsrichtungen im modernen Instandhaltungsmanagement generell darauf hin, dass die Bedeutung der Instandhaltung als Teil der betrieblichen Wertschöpfung wächst, auch wenn sie in der Praxis noch nicht den Stellenwert einnimmt, den ihr die Literatur beimisst.

Die deskriptive Aufbereitung der Daten ergab, dass die Instandhaltung bereits bei 5 von 6 Anlagen vor Neuanschaffung mit eingebunden wird. Den Studienteilnehmern ist auch bewusst, dass sich reaktive Maßnahmen negativ auf die Lebensdauer von modernen Anlagen auswirken. Die getestete Wechselwirkung zwischen der Zunahme des Anteils von reaktiven Instandhaltungstätigkeiten und einer Abnahme der Anlagenverfügbarkeit ist signifikant belegbar. Für den Bereich „Ängste und Widerstände bei der Methodeneinführung“ gab es nur einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Angst vor einem Jobverlust und jener, unter Statureinbußen zu leiden. Eine der allgemein bekanntesten Methoden und auch jene, die am häufigsten im Unternehmen Verwendung findet, ist KVP mit rund 90 Prozent, gefolgt von Gruppenarbeit, TPM, der BSC und MbO, welches immer noch in fast 60 Prozent der Fälle teilweise oder voll integriert ist. Im Bereich Sicherheit gaben 17 Prozent der Befragten an, über kein Freigabesystem für gefährliche Anlageninstandhaltungstätigkeiten, wie die Wartung eines Ofens oder Presse, zu verfügen. Aktuell sind 25 Prozent der Arbeitsunfälle in der Industrie auf Instandhaltungstätigkeiten zurückzuführen.

Für die statistische Auswertung der Hypothesen in SPSS lieferten der Mann-Whitney-U-Test und das Verfahren nach Kruskal-Wallis relevante Ergebnisse. Als gutes Instrument der deskriptiven Auswertung stellte sich die Bearbeitung der Daten durch einen nichtparametrischen Test für unabhängige Stichproben da. Dies erlaubte rasch Wechselwirkungen zwischen den Variablen herauszulesen. So konnten auch eine Vielzahl von Korrelationen zwischen der Wahl der IH-Strategie und Anlagenkennzahlen wie Prozesssicherheit, Lebenszykluskosten, Lagerbeständen etc. als signifikant bestätigt werden.

Die Tatsache, dass weniger als fünf Prozent der Teilnehmer keine Kennzahlen in der Instandhaltung messen, bedeutet, dass immerhin 95 Prozent an der Entwicklung der Instandhaltung Interesse zeigen, indem sie diese durch Kennzahlenmessung transparenter gestalten. Am häufigsten erfolgt die Messung der IH-Kosten. 85 Prozent gaben an, diese zu

erheben, weitere 55 Prozent messen die Störzeiten und auch die Anlagenverfügbarkeit, die MTTR, MTBF oder die MTTF.

Den Angaben der Teilnehmer zufolge, ist FMEA das am häufigsten verwendete Instrument, um Qualitätsaspekte der Instandhaltung zu sichern. Gefolgt vom Ishikawa Diagramm, der ABC-Analyse und der Wertanalyse. Die Anwendung von QFD wurde etwa in 25 Prozent der Unternehmen zumindest für den Pilotbereich angegeben.

Die Entwicklung des Stellenwerts der Instandhaltung kann nur beobachtet werden, wenn auch in Zukunft diesbezüglich Daten zur Verfügung stehen. Um die Datenerhebung zu erleichtern und zu verifizieren, dass es sich dabei um einen für das Instandhaltungsmanagement repräsentativen Querschnitt durch die österreichische IH-Landschaft handelt, erfolgt erst eine Betrachtung der österreichischen Industrielandschaft und der Verfahren zur Stichprobenauswahl. Anschließend konnte auf die jeweiligen Problematiken, die sich im Zuge der Stichprobenezusammenstellung ergeben, hingewiesen und eine Empfehlung für das Vorgehen bei einer neuerlichen Stichprobenezusammenstellung abgegeben werden.

Der zweite Teilbereich der Arbeit fokussierte die Entwicklung der Instandhaltung hin zum Instandhaltungsmanagement. Die Wissenschaft hebt und belegt die Bedeutung der Anlageninstandhaltung bereits seit Mitte der achtziger Jahre. Vor allem seit 2000 existiert umfassende Literatur zu diesem Themengebiet. In zahlreichen Feldstudien wird die Umsetzung von präventiven Instandhaltungstätigkeiten erprobt und deren positive Auswirkungen dokumentiert. Andere Studien belegen die Vorteile der Fremdvergabe von Instandhaltungsleistungen, die nicht zur Kernkompetenz des Unternehmens zählen.

Abgeleitet aus den aktuellen Strukturdaten ergibt sich, dass die Branche der Instandhaltungsdienstleister wächst. Seit 2008 wachsen die Umsatzzahlen der in der Lünendonk-Studie gelisteten Dienstleister um durchschnittlich 13 Prozent pro Jahr. Zudem ist das von den Dienstleistern angebotene Leitungsspektrum individuell auf die Kundenanforderungen zugeschnitten und vielfältiger als noch vor fünfzehn Jahren. Dementsprechend nehmen Anteil und Volumen an fremdvergebenen Instandhaltungsleistungen in den Industrieunternehmen stetig zu. Dies bringt dem Kunden gewisse Vorteile, wirft aber auch diverse Fragestellungen und Bedürfnisse auf, so wie beispielsweise die Beurteilung von Instandhaltungsdienstleistern und deren Leistungen.

Ein wesentliches Anliegen dieser Arbeit bestand in der Bestimmung der Kategorie, die eine ganzheitliche Betrachtung und Bewertung eines Dienstleisters erlauben. Daraus abgeleitet galt es, die Kriterien zu evaluieren, die eine Beurteilung eines Instandhaltungsdienstleisters in Blickrichtung Ganzheitlichkeit abdecken. Die im Zuge dieser Arbeit festgelegten Anforderungen sind in neun Kategorien gegliedert und beinhalten Aspekte aus den Bereichen Humankapital, Qualität, Informationsmanagement, Sicherheitsaspekte und Organisation, ebenso wie die Zusammenarbeit und Kommunikation zum Kunden, das Erkennen und Umsetzen von Potentialen im Sinne von KVP, die Marktsituation (Mitbewerber) oder auch die Fähigkeit des Dienstleisters, flexibel auf Kundenbedürfnisse einzugehen.

Bevor aber eine Kategorisierung möglich war, mussten die angebotenen Instandhaltungsdienstleistungen ermittelt werden. Diese Recherche ergab eine Vielzahl an angebotenen Dienstleistungen von der klassischen Instandsetzung über die Schulung im Umgang mit IH-Softwaretool bis hin zur Komplettvergabe des Instandhaltungsmanagements. Diese Angebote lassen sich in Abhängigkeit von der vertraglichen Leistung in zehn unterschiedliche Leistungsbereiche bündeln. Für eine bessere Bewertbarkeit mussten diese in 20 Leistungsprozesse der Instandhaltungsdienstleister zerlegt werden. Der Bereich Qualität der DL sollte aber nur ein Aspekt der ganzheitlichen Bewertung des Dienstleisters sein.

Die Grundlage für die weiteren gewählten Kategorien und die darin erfassten Kriterien bildete die Exploration der Literatur zu den Themenfeldern des Instandhaltungsmanagements, der Dienstleisterbewertung und des Dienstleisterangebots.

Diese Recherche ermöglichte auch einen Einblick in die aktuelle Awardlandschaft. Generell kann festgehalten werden, dass es eine Vielzahl von Unternehmenspreisen gibt, welche ausschließlich die produzierende Industrie als Ganzes bewerten und auszeichnen. Vor allem im englischsprachigen Raum gibt es Preise, die Einzelpersonen, Unternehmen oder Einheiten hinsichtlich deren Instandhaltung (-smanagement) prämiieren. Es konnten nur zwei Preise gefunden werden, die sich mit der Bewertung von Instandhaltungsdienstleistungen beschäftigen. Aktuell bewerten diese nur Einzelprojekte und nicht den Dienstleister in den oben genannten Aspekten. Dies lässt nur eine eingeschränkte Beurteilung des Instandhaltungsdienstleisters zu.

Abschließend erfolgte eine detaillierte Ausarbeitung eines umfangreichen Fragebogens (siehe Anhang). Der entwickelte Fragebogen soll den Grundstein für die kritische Selbstbewertung des Instandhaltungsdienstleisters ermöglichen. Nach der Auswertung ist rasch ersichtlich, wo die Schwächen liegen. Vor allem der Bereich Humankapital hat einen hohen Stellenwert, da viele Dienstleister im Zuge von Studien angeben, dass ausreichend qualifiziertes Personal in Zukunft ein Knackpunkt sein wird. Ein nächster großer Punkt ist die Fähigkeit, die Dienstleistung in der gewünschten Qualität zu erbringen. Dazu erfolgt eine Einzelbetrachtung der vom Dienstleister angebotenen Leistungsprozesse. Oftmals entscheidend für das Überleben eines Unternehmens ist dessen Marktposition, deshalb erfolgt ein Einblick in die Unternehmensentwicklung. Die vierte Kategorie erfasst die Fähigkeit des Dienstleisters, auf Kundenbedürfnisse auch kurzfristig eingehen zu können, dies ist vor allem im Fall eines ungeplanten Anlagenstillstands besonders wichtig für den Kunden, da diese für ihn mit einer Vielzahl von Kosten verbunden ist. Aus der Literatur kristallisierte sich heraus, dass Know-how für technische Dienstleister unerlässlich ist, was bedeutet, dass Know-how aufgebaut, bewahrt und zugänglich sein muss. Dazu ist Informationsmanagement nötig, dessen Evaluierung in der Kategorie Informationsmanagement erhoben werden soll.

Die zunehmende Bedeutung sicherheitsrelevanter Aspekte wie eine SCC Zertifizierung, der Umgang mit Gefahren oder das richtige Verhalten in Gefahrensituationen müssen durch den Dienstleister für seine Mitarbeiter dem Kunden gegenüber sichergestellt sein. Wie weit dies der DL bereits erfüllt, ist das Ergebnis der Auswertung von dieser Kategorie. Die Betrachtung von KVP und Potentialen dient dazu zu bestimmen, wie weit es dem Dienstleister bereits gelingt, diese zuerkennen und umzusetzen.

Die Bereiche Organisation und Kunde sind nicht das Hauptaugenmerk und werden nur kurz gestreift, da keine Daten vorliegen, die eine optimale Organisation für Instandhaltungsdienstleister vorgeben. Im Falle der Kategorie Kunde wird nur erhoben, ob der Dienstleister weiterempfohlen wird und wie hoch die Kundenzufriedenheit ist.

Zukünftig wird es notwendig sein, den Fragebogen stetig zu evaluieren, damit dieser nicht an Aktualität verliert. Wie in der Arbeit schon erwähnt legen die Maschinen- und Anlagebauer den Grundstein für die späteren Instandhaltungstätigkeiten und damit verbunden haben deren Entscheidungen einen starken Einfluss auf die Lebenszykluskosten der Maschinen und Anlagen. Aus diesem Grund sollte es auch für Maschinen- und Anlagenbauern möglich sein, ihre Leistung bezüglich instandhalterischen Gesichtspunkten zu evaluieren. Eine solche Bewertung im Zuge eines Awards würde die Möglichkeit bieten, dass auch dieser Vorstufe des Instandhaltungsmanagements mehr Bedeutung zukommt.

Literaturverzeichnis

- Adam, M. (2009): Statistische Versuchsplanung und Auswertung URL: www.google.at/url?sa=t&rct=j&q=mv.fh-duessel-dorf.de%2Fd_pers%2Fadam2Fdoe_v_s_1_vorlesung.pdf&ei=VwmyT47pGI36sga
- Amann, W. (2006): Optimierung des After-Sales-Servicegrads auf Basis innovativer Planungslösungen. In: Barkawi, K.; Baader, A.; Sven Montanus, S. (Hrsg): Erfolgreich mit After Sales Services: Geschäftsstrategien für Servicemanagement und Ersatzteillogistik. Springer Berlin Heidelberg; 1. Auflage, ISBN: 3540279997
- Backhaus, K.; Erichson, B.; Plinke, W.; Weiber, R. (2000): Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer Berlin Heidelberg; 9.Auflage, ISBN: 3540671463
- Betzin, R. (2009): Effizientes Shutdownmanagement in der Prozessindustrie. In: Biedermann, H. (Hrsg.): Erfolgsfaktor "Ganzheitliches Instandhaltungsmanagement". TÜV Media GmbH TÜV Rheinland Group; 1. Auflage, ISBN: 3824913224
- Biedermann, H (2004): Leistungs- und kostenorientiertes Anlagenmanagement: Gestaltungselemente zur Kostenminimierung und Effizienzsteigerung. TÜV Rheinland; 1.Auflage, ISBN-10: 3-8249-0891-3
- Biedermann, H. (2008a): URL: http://wbw.unileoben.ac.at/nw/oeviakg/2008/01_Biedermann_EntwicklungsrichtungenAM.pdf, am 20.04.2012
- Biedermann, H. (2008b): Ersatzteilmanagement: Effiziente Ersatzteillogistik für Industrieunternehmen. Springer Berlin Heidelberg; 2.Auflage, ISBN: 3540008500
- Biedermann, H. (2011): Lean Maintenance: Null-Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigernde Managementkonzepte. Tüv Media; 1.Auflage, ISBN: 3824914565
- Biedermann, H. (2012): Skriptum Anlagenwirtschaft URL: [http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/dd03892da37b8075c12579a5002bb60e/\\$FILE/Anlagenwirtschaft%20SS%202012%20Handzettel.pdf](http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/dd03892da37b8075c12579a5002bb60e/$FILE/Anlagenwirtschaft%20SS%202012%20Handzettel.pdf), am 20.03.2012

- Bortz, J.; Schuster, J. (2010): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. Springer Berlin Heidelberg; 7.Auflage, ISBN: 364212769X
- brand eins; Statista (2011): Die Welt in Zahlen 2012. Tredition Hamburg; 1.Auflage, ISBN: 3842422318
- Brosius, F. (2011): SPSS 19 - mitp Professional. mitp Bonn; 1.Auflage, ISBN: 3826690389
- Bruhn, M. (2005): Markteinführung von Dienstleistungen -Vom Prototypen zum marktfähigen Produkt. In: Bullinger, H.; Scheer, A. (Hrsg.): Service Engineering. Springer Berlin Heidelberg; 2. Auflage, ISBN: 3540253246
- Bullinger, H.; van Husen, C. (2006): Aktuelle Chancen und Trends im Service Geschäft. In: Barkawi, K.; Baader, A.; Sven Montanus, S. (Hrsg): Erfolgreich mit After Sales Services: Geschäftsstrategien für Servicemanagement und Ersatzteillogistik. Springer Berlin Heidelberg; 1. Auflage, ISBN: 3540279997
- Buzzel, R.; Bradly, T.G. (1989): Das PIMS-Programm: Strategien und Unternehmenserfolg. Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler, Wiesbaden; ISBN: -
- Carell, A.; Herrmann, T.; Kleinbeck, U. (2006): Innovationen an der Schnittstelle zwischen technischer Dienstleistung und Kunden 1: Konzeptionelle Grundlagen. Physica-Verlag HD; 1. Auflage, ISBN: 3790819093
- Chinese, D.; Ghirardo, G. (2010): Maintenance management in Italian manufacturing firms matters of size and matters of strategy. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering 16 (2), Seite 156-180
- Cholasuke, C.; Bhardwa, R.; Antony, J. (2004): The status of maintenance management in UK manufacturing organisations: Results from a pilot survey. Journal of Quality in Maintenance Engineering 10 (1), Seite 5-15
- ConMoto (2011): Die Instandhaltungsstudie: Wertorientierte Instandhaltung-Die strategische Dimension des Schraubenschlüssels. ConMoto Consulting Group GmbH, URL: <http://www.conmoto.de/category/pressemitteilungen/>, am 05.05.2012
- Dankl, A. (1995): Vorgehenssystematik für Anbieter von Instandhaltungsleistungen zur Anbahnung und Vereinbarung von Outsourcingprozessen sowie zur Gestaltung von kundenorientierten Geschäftsbeziehungen mit Unterstützung eines Marketingkonzeptes. Dissertation, Montan Universität Leoben

- Dankl, A. (2012): Technologien und MitarbeiterInnen- Zukunft der Instandhaltung, URL: [http://instandhaltungstage.at/fileadmin/user_upload/Dateien/Vortraege_2012/04_Dankl Technologien und MitarbeiterInnen IH-Tage 2012.pdf](http://instandhaltungstage.at/fileadmin/user_upload/Dateien/Vortraege_2012/04_Dankl_Technologien_und_MitarbeiterInnen_IH-Tage_2012.pdf), am 23.05.2012
- de.statista.com/statistik/faktenbuch/27/a/branche-industrie-markt/lebensmittelindustrie/lebensmittelindustrie/, am 18.05.2012
- DeMarco, T. (1999): Wien wartet auf Dich! Der Faktor Mensch im DV-Management. Hanser Fachbuch, Leipzig; 2. Auflage; ISBN: 3446212779
- Eckstein, P. (2001): Induktive Statistik und statistische Qualitätskontrolle. Service-Agentur des Hochschulverbundes Distance Learning; Brandenburg; 2.Auflage, ISBN: -
- Ernest und Young Studie 2011: URL: http://diepresse.com/home/wirtschaft/economist/724836/Studie_Konzerne-mit-Frauen-im-Vorstand-erfolgreicher, am 21.01.2012
- Fahrmeir, L.; Künstler R.; Pigeot I.; Tutz G.,(2009): Statistik: Der Weg zur Datenanalyse. Springer Berlin Heidelberg; 7. Auflage, ISBN-10: 3642019382
- Fichtel, S.; Specht, N. (2008) "What is beautiful is good": Zum Einfluss der Mitarbeiterattraktivität auf die pre-encounter Erwartungsbildung von Dienstleistungskunden. In: Benkenstein, M. (Hrsg.): Neue Herausforderungen an das Dienstleistungsmarketing. Betriebswirtschaftlicher Verlag Gabler, Wiesbaden; 1. Auflage, ISBN: 978-3-8349-0891-9
- Field, A. (2009): Discovering Statistics Using SPSS. Sage Publications Chicago; 3.Auflage, ISBN: 9781847879066
- Freidank, C.; Berens W. (2004): Corporate Governance und Controlling. Physica-Verlag HD; 1. Auflage, ISBN: 379080231X
- Füller, J.; Mühlbacher, H.; Bartl, M. (2006): Beziehungsmanagement durch virtuelle Kundenbindung in den Innovationsprozess. In: Hinterhuber, H.; Matzler, K. (Hrsg.): Kundenorientierte Unternehmensführung. Gabler, Wiesbaden; 4.Auflage, ISBN-10: 3409414088
- Gallup (2012): Engagement Index Deutschland 2011: Pressegespräch. URL: eu.gallup.com/berlin/118645/gallup-engagement-index.aspx, am 10.05.2012

- Ghirado, G. (2004): Maintenance in Pordenone province. URL: www.manutenzione-online.com, am 13.05.2012
- global survey on economic crisis (2010): URL: [www.adlittle.com/Focus Back](http://www.adlittle.com/Focus_Back), am 21.04.2012
- Gudehus T. (2012): Dynamische Disposition: Strategien, Algorithmen und Werkzeuge zur optimalen Auftrags-, Bestands- und Fertigungsdisposition. Springer Berlin Heidelberg; 3. Auflage, ISBN: 3642229824
- Hagen G. (2006): Organisationsformen der erfolgreichen Instandhaltung. In: Biermann, H. (Hrsg.): Komplexitätsorientiertes Anlagenmanagement. TÜV Media, Köllen; 1.Auflage, ISBN 9783824910083
- Hein von, J. (2004): Personalmarketing. Urban & Fischer Verlag/Elsevier GmbH; 1.Auflage, ISBN: 343747880X
- Hildebrand W.C.; Klostermann, T. (2007): Dienstleistungsverkehr in industriellen Wertschöpfungsprozessen. In: Bruhn, M.; Stauss, B. (Hrsg.): Wertschöpfungsprozesse bei Dienstleistungen. Gabler Verlag, Wiesbaden; 1.Auflage, ISBN: 3834903418
- Horn, G. (2011): Potenzial Mensch in der Instandhaltung: Sinnvolle Nutzung des Human Factors. In: Biedermann, H. (Hrsg.): Lean Maintenance: Null-Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigernde Managementkonzepte. Tüv Media GmbH TÜV Rheinland Group; 1.Auflage, ISBN-10: 3824914565
- Imad, A. (2009): Maintenance practices in Swedish industries: Survey results. In: International Journal of Production Economics 121 (1), Seite 212-223
- Jonsson, P. (1997): The status of maintenance management in Swidish manufacturing firms. In: Journal of Quality in Maintenance 3 (4),Seite 233-245
- Kano, N. (1984): Attractive Quality and Must-be Quality. In: Journal of the Japanese Society for Quality Control, H. 4, Seite 39-48
- Klostermann, T (2008): Optimierung kooperativer Dienstleistungen im technischen Kundendienst des Maschinenbaus. Gabler Verlag, Wiesbaden; 1.Auflage, ISBN: 3834909033
- Kordupleski, R.E.; Rust, R.T.; Zahorik A.J. (1994): Qualitätsmanager vergessen oft den Kunden. In: Harward Business Manager, Nr. 1; Seite 65-72

- Kumar, U. (2006): Development and implementation of maintenance performance measurement system: Issues and challenges. In: Proceedings of the World Congress on Engineering Asset Management, Seite 1-6
- Laufer, H. (2010): Grundlagen erfolgreicher Mitarbeiterführung: Führungspersönlichkeit - Führungsmethoden – Führungsinstrumente. GABAL-Verlag GmbH; 11.Auflage, ISBN: 3897495481
- Little, A. D. (2000): Einkauf - Produktion - Logistik: Wie erfolgreiche Unternehmen ihre Wertschöpfung internationalisieren. Dr. Th. Gabler Verlag; 1.Auflage, ISBN: 340911582X
- Lünendonk Liste 2011. URL: <http://lunendonk.de/pressefeed/lunendonk%C2%AE-liste-2011-%E2%80%9Efuhrende-unternehmen-fur-industrielle-instandhaltung-in-deutschland%E2%80%9C>, am 04.05.2012
- Manufacturing Performance Excellence Studie (2009) URL: www.adl.com/MPE, am 20.04.2012
- Matyas; K. (2006): Der Beitrag von Wertstromdesign zur effizienten Organisation von Produktion und Instandhaltung . In: Biermann, H. (Hrsg.): Komplexitätsorientiertes Anlagenmanagement. TÜV Media, Köllen; 1.Auflage, ISBN 9783824910083
- Mentzel, W. (2010): Mitarbeitergespräche. Haufe-Lexware; 5.Auflage, ISBN: 3648002066
- Merbecks, D. (2012): Das internationale Projekt: Main-Cert – Zertifizierung von Mitarbeitern im Bereich der Instandhaltung URL: www.instandhaltungstage.at/fileadmin/user_upload/Dateien/Vortraege_2012/Vortrag_07_Merbecks_Projekt_Maincert.pdf, am 13.05.2012
- Miller, F.P.; Vandome, A.F.; McBrewster, J. (2010): Ggobi. Alphascript Publishing; 1.Auflage, ISBN: 6133923067
- Mitchell, E.,;Robson, A.; Prabhu, V.B. (2002): The impact of maintenance practices on operational and business performance. In. anagerial Auditing Journal, 17 (5), Seite 234-240
- Mobley, R.K. (1990): An Introduction to Preventiv Maintenance, Plant Engineering Series. Van Nostrand Reinhold, New York; 1.Auflage, ISBN: -
- Nakajima, S (1986): TPM - CHALLENGE TO THE IMPROVEMENT OF PRODUCTIVITY BY SMALL GROUP ACTIVITIES. In: Maintenance management international 6 (2), Seite 73-83

- Nakajima, S. (1988): TPM: Introduction to TPM - Total Productive Maintenance. In: Productivity Press, Cambridge, MA
- Nickut, J. (2006): Strategien der Personalentwicklung: Mit Praxisbeispielen von Bosch, Linde, Philips, Siemens, Volkswagen und Weka. Gabler Verlag; 6. Auflage, ISBN: 3834901148
- Oberhofer, A. (1986): Organisation und Kommunikation in Unternehmen und Betrieben. Verlag Stahleisen, Düsseldorf; 1.Auflage, ISBN: 3514003289
- Parasuraman, A.; Zeithaml, V.; Berry, L. (1988): SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perception of Service Quality. In: Journal of Retailing, 64 (1), Seite 12 – 40
- Parida, A., Kumar, U. (2006): Maintenance performance measurement (MPM): Issues and challenges. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, 12 (3), Seite 239-251
- Pintelon, L.; Pinjala, S.K.; Vereecke, A. (2006): Evaluating the effectiveness of maintenance strategies. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering, 12 (1), Seite 7-20
- Polasek, W. (1994): Explorative Datenanalyse: Einführung in die deskriptive Statistik. Springer Berlin Heidelberg; 2.Auflage, ISBN: 3540583947
- Proteus (2005): PROTEUS -Generische e-Maintenance Plattform- URL: <http://www.bwl.wi.tum.de/contento/cms/upload/pdf/forschung/forschungsprojekte/proteus-schlussbericht.pdf>, am 20.02.2012
- Protokoll des Rates zur EG-Maschinenrichtlinie 89/392/EWG vom 14. Juni 1989
- Pithan, U. (2009): URL: www.ps-consulting.de/pdf/vortrag/Instandhaltung-im-Wandel-der-Zeit-Febr2009-UwePithan.pdf
- Reis, A.C.B.; Costa, A.P.C.S.; Almeida, A.T.D. (2009): Planning and competitiveness in maintenance management: An exploratory study in manufacturing companies. Journal of Quality in Maintenance Engineering 15 (3), Seite 259-270
- Rinne, H.; Mittag, H.J. (1994): Statistische Methoden der Qualitätssicherung. Hanser Fachbuch; 3. Auflage, ISBN: 3446180060

- Rombach J. (2005): Einführung eines Betriebsführungskonzepts im Fachgebiet Back-Office Services. In: Bullinger und Scheer (Hrsg.): Service Engineering. Springer Berlin Heidelberg; 2. Auflage, ISBN: 3540253246
- Scheeberger, T. (2011): URL: [http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/a5e03656f50e18b8c12579890029aa1a/\\$FILE/LV-Unterlagen_Studenten_GM_2011_2012.pdf](http://wbw.unileoben.ac.at/wbw/wbwskripten.nsf/887ec92cfa76a684c1256c5a00490b88/a5e03656f50e18b8c12579890029aa1a/$FILE/LV-Unterlagen_Studenten_GM_2011_2012.pdf), am 10.12.2011
- Schenk, M (2010): Instandhaltung technischer Systeme. LinkSpringer, Berlin, Heidelberg; 1. Auflage, ISBN: 978-3-642-03948-5
- Schneider, H.; Lengauer, S.; Brunner, P. (2006): Struktur und Entwicklung der Industrie Österreichs (Kurzfassung) URL: portal.wko.at/?3336046, am 16.04.2012
- Schneider, H.; Lengauer, S.; Brunner, P. (2006): IWI-Studie 2006, URL: <http://www.iwi.ac.at>, am 14.05.2012
- Schneider, U. (1997): Flächenrecycling durch kontrollierten Rückbau: Ressourcenschonender Abbruch von Gebäuden und Industrieanlagen. Springer Berlin Heidelberg; 1.Auflage, ISBN: 354062080X
- Schnitzler, L. (1995): Nicht das Beste. Wirtschaftswoche Nr. 4; 1995; Düsseldorf
- Schröder, W. (2009): Modell zur Bewertung eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagements. Dissertation, Montan Universität Leoben
- Schröder, W. (2011): Instandhaltungspraktiken in österreichischen Industriebetrieben: Analyse zwischen dem industriellen Status quo und den Entwicklungen in der wissenschaftlichen Theorie. In: Biermann, H. (Hrsg.): Lean Maintenance: Null-Verschwendung durch schlanke Strukturen und wertsteigernde Managementkonzepte. Tüv Media; 1.Auflage, ISBN: 3824914565
- Schuch, G.; Gudergan, G. (2007): Innovationsfähigkeit industrieller Dienstleister in Organisationsformen jenseits der Hierarchie: Eine empirische Analyse In: Bruhn, M.; Stauss, B. (Hrsg.): Wertschöpfungsprozesse bei Dienstleistungen. Gabler Verlag, Wiesbaden; 1.Auflage, ISBN: 3834903418
- Service Innovation Studie (2005), URL: www.adlittle.at/uploads/tx_extthoughtleadership/ADL_Profitable_growth_through_service_01.pdf

- Simões, J.M.; Gomes, C.F.; Yasin, M.M. (2011): Reviews and case studies a literature review of maintenance performance measurement a conceptual framework and directions for future research. In: Journal of Quality in Maintenance Engineering 17 (2), Seite 116-137
- SPSS Inc. (2007): SPSS Base 16.0 – Benutzerhandbuch. SPSS Inc., Chicago; 1.Auflage, ISBN: 9781568278322
- Stahlknecht, P.; Hasenkamp, U. (2005): Einführung in die Wirtschaftsinformatik. Springer, Berlin - Heidelberg - New York; 11. Auflage, ISBN: 3-540-01183-8
- Stuber, A; Dankl, A. (2010): Asset Manager 2010: Industrielle Instandhaltung, Technisches Gebäudemanagement, Marktstudie und Handbuch. Behrend Trade Press Agency; 1.Auflage, ISBN: 3952315133
- SupplyChain Performance Excellence(2011): URL: www.adl.com/supplychain, am 20.04.2012
- Töpfer, A. (1996): Industrielle Dienstleistungen: Servicestrategie oder Outsourcing. Luchterhand; 1. Auflage, ISBN: 3-472-02663-4
- Total Market Orientation (2009): URL: www.adl.com/TMO, am 20.04.2012
- Tukey, J.W. (1977): Exploratory Data Analysis. Addison Wesley; 1 Auflage, ISBN: 0201076160
- Universität Dortmund Projektgruppe 447 (2005): Metaheuristiken für die mehrkriterielle Optimierung. Endbericht, URL: <http://ls11-www.informatik.uni-dortmund.de/lehre/pg447/projekt/PG447-Endbericht.pdf>
- Wilson, A. (1999): Asset management and maintenance strategy. In Maintenance and Asset Management, 14 (1), Seite 3-10

URL:

- wbw.unileoben.ac.at/download/MA2_2012r.pdf am 26.04.2012
- web.neuostatistik.de/inhalte_web/content/files/modul_27998.pdf, am 20.05.2012
- web.neuostatistik.de/inhalte_web/content/files/modul_28433.pdf, am 20.05.2012
- web.neuostatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29065.html, am 20.05.2012
- web.neuostatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29185.html, am 20.05.2012

- web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/MOD_29064/html/comp_29237.html, am 20.05.2012
- www.acdca.ac.at/material/t3/t3deskstat.pdf, Seite 3, am 03.05.2012
- www.adlittle.at, am 20.04.2012
- www.adlittle.at/engineering-manufacturing_at.html, am 21.04.2012
- www.adlittle.at/MPT, am 21.04.2012
- www.adlittle.at/supplchain, am 21.04.2012
- www.apd.army.mil/pdffiles/r750_1.pdf am 26.04.2012
- www.bergfest.org am 05.04.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=einzelvertrag&L=de, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=fullservice, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=generalunternehmungsvertrag, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=maincontract, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=partnerschaft&L=de, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/index.php?id=rahmenvertrag, am 24.05.2012
- www.bis.bilfinger.com/mainsuedwest/startseite/, am 12.03.2012
- www.bvs-linz.at/index.php?id=41 Bandschutz
- www.cetpm.de/cetpm.award.html/, am 26.04.2012
- www.controllingportal.de/Marktplatz/Software/SAS-Financial-Management.html, am 11.05.2012
- www.currenta.de/dienstleistungen-fuer-unternehmen-ausserhalb-des-chempark.html, am 25.05.2012
- www.de.statista.com/statistik/lexikon/definition/133/t-Test/, am 10.05.2012
- www.de.statista.com/statistik/lexikon/definition/49/deskriptive-statistik/, am 10.05.2012
- www.de.statista.com/statistik/lexikon/definition/65/hypothesen-test/, am 10.05.2012
- www.de.tacook.com/fileadmin/files/pdf/Veroeffentlichungen/bewerbung_MT12.pdf am 26.04.2012
- www.derstandard.at/1315006525062/Engagement-Index-Wo-die-motiviertesten-Mitarbeiter-der-Welt-sind, 05.05.2012
- www.destatis.de, am 03.05.2012
- www.dgstat.be/desktopdefault.aspx/tabid-3195/5874_read-36091/, am 19.05.2012
- www.dienstleistungs-standards.de, abgerufen am 02.04.2012
- www.duden.de/rechtschreibung/Projektierung, 13.03.2012
- www.eu2006.at/de/Austria/Overview/sectors.html#industrie, am 21.05.2012
- www.expak-at.sk/expak/img/uploads/expak1642.pdf, Seite 10 am 20.05.2012
- www.faes.de/Basis/Basis-Statistik/Basis-Statistik-Regelkarten/Basis-Statistik-Regel-Shewhart/basis-statistik-regel-shewhart.html, am 07.05.2012

- www.faz.net/aktuell/beruf-chance/mitarbeiter-motivation-jedem-vierten-ist-alles-egal-11693020.html, am 14.03.2012
- www.fraunhofer.at/de/veranstaltungen0/fabrik_2012.html, am 03.05.2012
- www.gesis.org/unser-angebot/daten-analysieren/software/nsdstat/preise/, am 11.05.2012
- www.goordnance.army.mil/AAME/aame.html, am 26.04.2012
- www.hf-imo.at/start/anlagenmontagen/leistungen, am 20.03.2012
- www.ifcc.de/content/index.php/Teilemanagement.html, am 14.03.2012
- www.industrial-services.focuson.eu/de/quality-services/lieferantenenwicklungs-koordination-controlling-kvp-coaching.html, am 25.05.2012
- www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/elektrotechnische-instandhaltung.html, am 25.05.2012
- www.industrie.wisag.de/industrie/leistungen/instandhaltung/produktionstechnische-instandhaltung.html, am 24.05.2012
- www.industriemagazin.net/fabrik2012-der-industriekongress/der-wettbewerb-fabrik2012, am 03.05.2012
- www.industriepark-hoechst.com/, am 24.05.2012
- www.infraserv.com/index/leistungen/bildung/inhouse-seminare.htm, am 25.05.2012
- www.infraserv.com/index/leistungen/zyklusphasen.htm, am 25.05.2012
- www.instandhaltung.de/2012/03/Branchenmonitor-Instandhaltung, am 05.05.2012
- www.instandhaltung.de/2012/03/experten-im-gesprach, am 05.05.2012
- www.instandhaltung.de/2010/03/neue-studie-zur-entwicklung-der-instandhaltungsindustrie, am 05.05.2012
- www.instandhaltung.de/2010/06/die-kernthesen-der-lunendonk-studie-uber-instandhaltungsdienstleister/, am 05.05.2012
- www.ipds.uni-kiel.de/Dokumente/ModulG/Teil_1/081107_modul_g.pdf, am 02.05.2012
- www.ipih.de/artikel/8671, am 04.05.2012
- www.is-ag.com/webcontent/website.nsf/urlnames/comp_4301_DE!OpenDocument&Cat=3, am 25.05.2012
- www.is-ag.com/webcontent/website.nsf/urlnames/TECSEC_PeSe_new_DE!OpenDocument&Cat=4, am 24.05.2012
- www.itwissen.info/definition/lexikon, am 14.03.2012
- www.karriere.at/jobs#source=1;selects=0;keywords=Instandhaltung, am 25.05.2012
- www.medi-stat.de/statistik-lexikon-medizin-spearman-korrelation.html, am 09.05.2012
- www.mf-austria.at/fileadmin/content/Dateien/Veranstaltungen/Fachveranstaltung_Sichere_IH_Oktober_2010/zwoelfer_03.pdf, am 21.05.2012
- www.minitab.com/de-AT/products/minitab/Pricing.aspx?langType=1031, am 11.05.2012
- www.nordex-online.com/fileadmin/MEDIA/Sonstiges/NordexServiceSuite.pdf, am 12.03.2012

- www.oeci.at/fileadmin/user_upload/courses/tcm/STATISTIK2009.PDF, am 14.05.2012
Folie 3
- www.oevia.at/index.php?option=com_content&task=view&id=28&Itemid=60, am
10.04.2012
- [www.osha.europa.eu/en/campaigns/competitions/good-practice-award_2010-
2011/index_html](http://www.osha.europa.eu/en/campaigns/competitions/good-practice-award_2010-2011/index_html), am 26.04.2012
- www.pcwelt.de/ratgeber/Das-Lizenzmodell-Diese-Office-Pakete-gibt-es-Co-434198.htm,
am 11.05.2012
- www.portal.wko.at/wk/format_detail.wk?angid=1&stid=632960&dstid=0, am 21.05.2012
- www.proge.at/servlet/ContentServer?pagename=P01/Page/Index&n=P01_1.4, am
08.03.2012
- [www.quantitative-methoden.de/Dateien/Auflage2/BdII_Dateien/Kapitel_7_SPSS_
Er-gaenzungen.pdf](http://www.quantitative-methoden.de/Dateien/Auflage2/BdII_Dateien/Kapitel_7_SPSS_Er-gaenzungen.pdf), am 15.05.2012
- [www.report.at/easyblog/qualitaet-und-effizienz/axel-dick/entry/blick-in-die-
glaskugel?tmpl= component&print=1](http://www.report.at/easyblog/qualitaet-und-effizienz/axel-dick/entry/blick-in-die-glaskugel?tmpl=component&print=1), am 10.05.2012
- www.research.net/s/maintpro, am 26.04.2012
- www.scopus.com, am 04.06.2012
- [www.sikorsky.com/About+Sikorsky/Customer+Awards/Customer+Awards+
Deails?awardvcmid= 2ac45981d5898110VgnVCM1000001382000aRCRD](http://www.sikorsky.com/About+Sikorsky/Customer+Awards/Customer+Awards+Deails?awardvcmid=2ac45981d5898110VgnVCM1000001382000aRCRD), am
26.04.2012
- www.soziales-kapital.at/index.php/sozialeskapital/article/viewFile/57/47.pdf, Seite 1, am
21.05.2012
- www.spiegel.de/reise/aktuell/0,1518,687006,00.html, am 21.05.2012
- www.statcon.de/statconshop/default.htm?cPath=9_50, am 11.05.2012
- www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?action=start&atlas=1, am 21.05.2012
- [www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=13%3B99&selections=109%3B11
0%3B99 %3B13%3B%3B&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen](http://www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=13%3B99&selections=109%3B110%3B99%3B13%3B%3B&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen),
21.05.2012
- [www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=85%3B500&selections=109%3B1
10%3B94% 3B64%3B500%3B85&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen](http://www.statistik.at/OnlineAtlasWeb/start?kombinationen=85%3B500&selections=109%3B110%3B94%3B64%3B500%3B85&action=statistik&showStatistik=Karte+anzeigen),
am 21.05.2012
- www.statsoft.de/pro_preisanfrage.html , am 12.05.2012
- www.tcw.de/news/instandhaltungsmanagement-der-zukunft-11, Seite 1, am 24.01.2012
- www.tpminstitute.eu/index.php?lang=de, am 25.05.2012
- [www.tuev-sued.at/managementsysteme/sicherheitsmanagement-arbeitssicherheit/scc-
scp/](http://www.tuev-sued.at/managementsysteme/sicherheitsmanagement-arbeitssicherheit/scc-scp/), am 29.05.2012
- www.ubmaviationnews.com/Publications/Aircraft-Technology-Engineering-Maintenance
am 26.04.2012
- [www.voith.com/de/maerkte-branchen/branchen/maschinenbau/technische-
dienstleistungen-21987.html](http://www.voith.com/de/maerkte-branchen/branchen/maschinenbau/technische-dienstleistungen-21987.html), am 24.05.2012
- www.voith.com/de/maerkte-branchen/branchen/prueftechnik-218.html, am 25.05.2012

www.voith.com/de/produkte-leistungen/industriedienstleistungen-389.html, am 25.05.2012

www.vwi.tu-dresden.de/~treiber/statistik2/statistik_download/fohlen16.pdf, Seite 1f., am 03.05.2012

www.wirtschaftslexikon.gabler.de

www.wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/mitarbeitermotivation.html 02.04.2012

www.wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/residuen.html, am 10.05.2012

www.wko.at/statistik/eu/europa-geburtenrate.pdf, am 21.05.2012

www-142.ibm.com/software/products/de/de/spss-stats-standard, am 11.05.2012

Anhang A

Anz. d. Ergebnisvariablen	Typ d. Ergebnisvariable	Anz. d. erklär. Variablen	Typ d. erklär. Variable	Anz. d. Kategorien	Verwendung in der Kategorie	Voraussetzungen f. parametrische Tests	Methode
1	stetig	1	stetig	1	U	Ja	1 Unabhängiger T-Test
1	stetig	1	stetig	2	G	Nein	2 Mann-Whitney Test
1	stetig	1	stetig	2	G	Ja	3 Abhängiger T-Test
1	stetig	1	stetig	2	G	Nein	4 Wilcoxon Matched-Pairs
1	stetig	1	stetig	>2	U	Ja	5 Unabhängige ANOVA
1	stetig	1	stetig	>2	G	Nein	6 Kruskal-Wallis Test
1	stetig	1	stetig	>2	G	Ja	7 1x Wiederholte ANOVA
1	stetig	1	stetig	1	U	Nein	8 Friedman's ANOVA
1	stetig	1	stetig	1	U	Ja	9 Person Korrelation
1	stetig	1	stetig	1	U	Nein	10 Spearman Korrelation
1	stetig	1	stetig	1	U	Ja	11 unabh. faktor. ANOVA
1	stetig	1	stetig	1	G	Ja	12 faktoriell wiederh. ANOVA
1	stetig	1	stetig	1	Beides	Ja	13 faktoriell Mixed ANOVA
1	stetig	1	stetig	1	U	Ja	14 Multible Regression
1	stetig	1	beides	1	U	Ja	15 Mult. Regression/ANOVA
1	stetig	1	kategorisch	1	U	Nein	16 Pearson Chi-Square
1	stetig	1	stetig	1	U	Nein	17 Logistic Regression
1	stetig	1	kategorisch	1	U	Nein	18 Loglinear Regression
1	stetig	1	stetig	1	U	Nein	19 Logistic Regression
1	stetig	1	beides	1	U	Nein	20 MANOVA
1	stetig	1	kategorisch	1	U	Ja	21 faktorielle MANOVA
1	stetig	1	kategorisch	1	U	Ja	22 MANCOVA
1	stetig	1	beides	1	U	Ja	22 MANCOVA

310

³¹⁰ Vgl. Field, A (2009), Seite 822

Anhang B

Fragen zu Humankapital:

Art und Anzahl der Schulungstage

Wie viele Schulungstage hat ein Instandhaltungsmitarbeiter im Durchschnitt pro Jahr?

- | | |
|--------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 15 | <input type="checkbox"/> 11 bis 15 |
| <input type="checkbox"/> 7 bis 10 | <input type="checkbox"/> 3 bis 6 |
| <input type="checkbox"/> 1 bis 2 | <input type="checkbox"/> Weniger |

Welche Schulungstypen bieten Sie Ihren Instandhaltungsmitarbeitern an?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Fachliche Schulungen (z.B. Schweißen, Werkstoffprüfung) | <input type="checkbox"/> Soziale Schulungen (z.B. Führung, Konfliktmanagement) |
| <input type="checkbox"/> Methodische Schulungen (z.B. Zeitmanagement, Moderationstechniken) | |

Kosten der Schulung

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Werden zur Gänze vom Unternehmen getragen | <input type="checkbox"/> Es gibt Schulungen, bei denen nur ein Teil der Kosten übernommen wird |
|--|--|

Wie werden die Mitarbeiter über das Schulungsangebot informiert?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Schulungsdatenbank | <input type="checkbox"/> Emails, Broschüren |
| <input type="checkbox"/> Aushänge | <input type="checkbox"/> Durch den Vorgesetzten |
| <input type="checkbox"/> Betriebsrat | <input type="checkbox"/> _____ |

In welchem Abstand finden Sicherheitsschulungen statt?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Abhängig von den Kundenvorschriften und Anforderungen | <input type="checkbox"/> Bei Neueintritt |
| <input type="checkbox"/> Im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben | <input type="checkbox"/> Häufiger als von Kunde oder Gesetz gefordert |

Welche Auswirkungen können Sie durch Schulungsmaßnahmen beobachten?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Besser qualifizierte Mitarbeiter | <input type="checkbox"/> Senkung von Reklamationen durch den Kunden |
| <input type="checkbox"/> Gesteigerte Prozessqualität/Produktqualität | <input type="checkbox"/> Positive Auswirkung auf die Arbeitssicherheit |
| <input type="checkbox"/> Wissensweitergabe von den erfahrenen IH-Mitarbeitern zu den neuen Mitarbeitern | <input type="checkbox"/> Sicherstellung des Dienstleister Know-hows |

Schulungen	Ja	Teilweise	Nein
Erhalten Sie einen Leistungsnachweis über den Wissenszuwachs vom Mitarbeiter?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kann der Mitarbeiter durch die zusätzliche Qualifikation von einem Gehaltssprung ausgehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird Schulungszeit als Arbeitszeit angerechnet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Gibt es Bedingungen, die erfüllt werden müssen, um an einer Schulung teilnehmen zu können?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Nein | <input type="checkbox"/> Müssen zum Mitarbeiterentwicklungsplan passen |
| <input type="checkbox"/> Eine Mindestfirmenzugehörigkeitsdauer muss erfüllt sein | <input type="checkbox"/> Jeder Mitarbeiter hat eine maximal Anzahl an Schulungstagen, die nicht überschritten werden kann |

Mitarbeitergespräche MAG	Ja	Teilweise	Nein
Finden Mitarbeitergespräche in regelmäßigen Abständen statt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hat <u>jeder</u> Instandhaltungsmitarbeiter die Möglichkeit eines Mitarbeitergespräches?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
In welchem Abstand finden MAG statt?			
<input type="checkbox"/> Bei Bedarf öfter als Vierteljährlich		<input type="checkbox"/> Vierteljährlich	
<input type="checkbox"/> Halbjährlich		<input type="checkbox"/> Jährlich	
<input type="checkbox"/> Seltener als Jährlich			
Von wem wird das MAG durchgeführt?			
<input type="checkbox"/> Direkter Vorgesetzter		<input type="checkbox"/> Personalbüro	
<input type="checkbox"/> Bereichsleiter		<input type="checkbox"/> _____	
Welche der folgenden Punkte werden in einem MAG thematisiert?			
<input type="checkbox"/> Feedback über die erbrachte Leistung		<input type="checkbox"/> Gehalt	
<input type="checkbox"/> Mitarbeiterentwicklung		<input type="checkbox"/> Wünsche und Vorstellungen des MA	
<input type="checkbox"/> Persönliches			
Wie viel Zeit ist für ein durchschnittliches MAG anberaumt?			
<input type="checkbox"/> Weniger als 15 Minuten		<input type="checkbox"/> Zwischen 15 und 30 Minuten	
<input type="checkbox"/> Zwischen 30 und 45 Minuten		<input type="checkbox"/> Mehr als 45 Minuten	
Welche der folgenden Punkte sind für ein durchschnittliches MAG zutreffend?			
<input type="checkbox"/> 4 Augen Gespräch		<input type="checkbox"/> keine Unterbrechungen (Telefon etc.)	
<input type="checkbox"/> ungestörtes Gespräch		<input type="checkbox"/> Es handelt sich um ein Gruppengespräch	
<input type="checkbox"/> vertraulicher Inhalt		<input type="checkbox"/> Sprachliche Barrieren werden überwunden	

Mitarbeiterentwicklung

Gibt es in Ihrem Unternehmen eine Mitarbeiterentwicklung?

- Ja teilweise Nein

Welche der Folgenden Punkte sind für eine durchschnittliche Mitarbeiterentwicklung zutreffend?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Thematisierung der betrieblichen Zukunft, wo sieht sich der MA in 3 Jahren (Sicht MA) | <input type="checkbox"/> Thematisierung der betrieblichen Zukunft, wo soll/kann der MA in 3 Jahren sein (Unternehmenssicht) |
| <input type="checkbox"/> Maßnahmen für eine langfristige Mitarbeiterbindung | <input type="checkbox"/> Personal-Bedarfserhebung im Unternehmen |
| <input type="checkbox"/> Potentialanalyse des einzelnen Mitarbeiters | <input type="checkbox"/> Mitarbeiterqualifizierung |
| <input type="checkbox"/> Zusammensetzung der IH-Mannschaft | <input type="checkbox"/> Prognose des zukünftigen Personalbedarfs |
| <input type="checkbox"/> Aufbau von hochqualifiziertem Stammpersonal | <input type="checkbox"/> _____ |

Die Mitarbeiterentwicklung ist uns:

- Sehr wichtig wichtig
- Weniger wichtig

Mitarbeiterzufriedenheit**Wird in Ihrem Unternehmen die Mitarbeiterzufriedenheit der IH-Mitarbeiter erhoben?**

- Ja teilweise Nein

Dies geschieht mittels:

- Fragebogen (alle) Fragebogen (stichprobenartig)
- Im Zuge des Mitarbeitergesprächs

Wie zufrieden sind Ihre Mitarbeiter durchschnittlich?

- Sehr zufrieden Eher zufrieden
- Zufrieden Eher unzufrieden
- Unzufrieden

Mitarbeiterbindung, Motivation und Teambildung**Wie lange bleibt ein Instandhaltungsmitarbeiter durchschnittlich im Unternehmen?**

- < 1 Jahr 1 - 3
- 4 - 7 8 - 12
- > 12 Jahre

Gibt es Maßnahmen, die der Fluktuation entgegen wirken?

- Permanent Vereinzelt
- Nein Es gibt keine Fluktuation

Welche Maßnahmen werden zu Mitarbeiterbindung/Motivation ergriffen?

- Attraktives Gehaltsmodell Mitarbeiterentwicklungsprogramme
- Bewusste Leistungsanerkennung Gemeinsame Feiern
- Schulungen Gemeinsame Ausflüge und Aktivitäten
- Wertschätzung Einbindung des Mitarbeiters ins Unternehmensgeschehen
- Zusätzliche Qualifizierung Vom MA getroffene Entscheidungen werden anerkannt
- Zusätzliche Versicherungsleistungen (private Krankenversicherung, Unfallversicherung, etc.) Auf Leistung und Zielerreichung abgestimmte Bonuszahlungen
- Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden Job Enrichment
- Teilautonome Arbeitsgruppen Job Enlargement
- Identifikationsmaßnahmen „wir sind XYZ“ Veranstaltung von Wettbewerben z.B. „Bestes IH-Team 2012“

Wie viele Tage ist ein Instandhaltungsmitarbeiter durchschnittlich pro Jahr im Krankenstand? __Tage

Wie viele unbesetzte Stellen gibt es? ____ %

Die Fluktuation (ohne Karenz/Pension) im eigenen Unternehmen beträgt ____ %

Lehrlinge werden Mitarbeiter

Werden im Unternehmen Instandhaltungslehrlinge ausgebildet? Ja Nein

Verhältnis der Lehrlingsübernahme

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Das Unternehmen könnte <u>mehr</u> von den ausgebildeten Lehrlingen übernehmen | <input type="checkbox"/> Das Unternehmen kann <u>genau</u> die ausgebildeten Lehrlinge übernehmen, die bleiben wollen |
| <input type="checkbox"/> Das Unternehmen kann <u>nicht alle</u> der ausgebildeten Lehrlinge übernehmen, die bleiben wollen | |

Wie viele von den Lehrlingen bleibt dem Unternehmen nach Lehrabschluss erhalten?

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> > 90 % | <input type="checkbox"/> 75% bis 90% |
| <input type="checkbox"/> 50% bis 75% | <input type="checkbox"/> < 50% |

Wie schneiden die Lehrlinge in der Berufsschule ab?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Darüber gibt es keine Informationen | <input type="checkbox"/> Sie gehören zu den Besten |
| <input type="checkbox"/> Sie gehören zum Mittelfeld | <input type="checkbox"/> Sie gehören zum unteren Mittelfeld |

Leiharbeiter

Der Leiharbeiteranteil an der gesamten Instandhaltungsmannschaft beträgt:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> > 90 % | <input type="checkbox"/> 75% bis 90% |
| <input type="checkbox"/> 60% bis 75% | <input type="checkbox"/> 45% bis 60% |
| <input type="checkbox"/> 30% bis 45% | <input type="checkbox"/> 15% bis 30% |
| <input type="checkbox"/> 5% bis 15% | <input type="checkbox"/> < 5% |

Leiharbeiter werden eingesetzt als:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Facharbeiter | <input type="checkbox"/> Hilfsarbeiter |
| <input type="checkbox"/> Unqualifizierte Hilfsarbeiter | |

Bitte reihen Sie: Leiharbeiter werden vor allem eingesetzt um

- | | |
|---------------------------------|--------------------------------|
| _ Auftragsspitzen auszugleichen | _ Fluktuation auszugleichen |
| _ Flexibel zu sein | _ Personalmangel auszugleichen |
| _ Fixkosten zu senken | |

Initiativbewerbungen (IB)

Gibt es Initiativbewerbungen?

- | | |
|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja, mehr als 50 | <input type="checkbox"/> Nein |
| <input type="checkbox"/> Ja, weniger als 50 | |

Erhält jeder Initiativbewerber eine Antwort (z.B. standardisierte Absage)?

- Ja Nein

Fragen zu Sicherheit und Arbeitsplatz:

Wie viele Arbeitsunfälle haben Sie pro Jahr? ____ mit Personenschaden ____ ohne Personenschaden

Sind Ihre IH-Mitarbeiter in Unternehmen tätig, für die die ATEX, ExSV oder VEXAT Richtlinien gelten? Nein Ja

Bei wie viel Prozent Ihrer Kunden sind die Instandhaltungsmitarbeiter in einer Zone 0 (nach VEXAT) tätig? __ %

Wie wird Sicherheit im Unternehmen kommuniziert?


- Sicherheitsbelehrung Sicherheitsworkshop
 Sicherheitsbroschüre Sicherheitsarbeitskreis
 Sicherheitsübung/Notfallübung Wird vorgelebt
 Null Unfälle Politik

Wie oft gibt es eine Notfall/Sicherheitsübung (bei ihnen)?

- Jährlich Alle 2 Jahre
 Seltener Nie

Wie oft gibt es eine Notfall/Sicherheitsübung beim Kunden an der Ihre Instandhaltungsmitarbeiter teilnehmen?

- Jährlich Alle 2 Jahre
 Seltener Nie

Gefahrenquellen	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Kennen Sie die Gefahrenpotentiale des Kunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissen Ihre Instandhaltungsmitarbeiter was eine Zone nach VEXAT ist und wie man sich in z.B. Zone 20 verhält?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kennen Ihre Instandhaltungsmitarbeiter die Bedeutung der Sicherheitsrelevanten Piktogramme z.B. 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kennen Ihre Instandhaltungsmitarbeiter die Fluchtwege und Notfalltreffpunkte der Kunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gibt es in Ihrem Unternehmen eine Sicherheitspolitik?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Vorschriften und Richtlinien			
Entspricht die Arbeitskleidung Ihrer Instandhaltungsmitarbeiter den Kundenanforderungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Vorschriften zur Ladungssicherung befolgt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Halten Sie die Umweltrichtlinien entsprechend der gesetzlichen und kundenspezifischen Vorgaben ein?
- Werden die Arbeitsplätze, Garderoben, Gemeinschaftsräume etc. von Ihren IH-Mitarbeitern sauber und ordentlich entsprechend der Kundenvorgaben hinterlassen?

Zertifizierung	Zertifiziert	Eingeführt, aber nicht Zertifiziert	Nein
Umweltmanagementsystem (z.B. ISO 14001, EMAS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sicherheitsmanagementsystem(z.B. OHSAS 18001)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätsmanagementsystem(z.B. ISO 9001)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energiemanagementsystem(z.B. EN16001)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Risikomanagementsystem (z.B. ONR, ISO 31000)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SCC (Sicherheits Zertifikat Kontraktoren)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SCP (Sicherheits Zertifikat Personendienstleister)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Besitzen Sie eine andere Zertifizierung	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Ja	
Wenn ja, welche? _____			

- Wird ein Erste Hilfe Kurs angeboten? **Nein** **Ja**

Wann ist dieser zu besuchen?

- Bei Neueintritt Jährlich
- Seltener Wenn Auffrischungsbedarf besteht
- Nie

Wie wird sichergestellt, dass sich die Instandhaltungsmitarbeiter entsprechend der Sicherheitsvorschriften des Kunden arbeiten?

- Kundenfeedback Es wird darauf vertraut, dass die Instandhaltungsmitarbeiter dies tun
- Unangekündigte Überprüfung Regelmäßige Sicherheitsbelehrung

Fragen zu Flexibilität & Service:

Räumliche Nähe zum Kunden	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Liegt die Anfahrtszeit zu Ihren Kunden unter 3 Stunden?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Haben Sie mehrere Standorte von denen aus Sie Instandhaltungsleistungen durchführen?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Machen Sie mehr als 80% Ihres Umsatzes innerhalb eines 70 km Radius?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Flexibilität			
Können Sie auf Terminänderungen des Kunden eingehen ohne dass für den Kunden zusätzliche Kosten entstehen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Durch einen Notfall (Störfall) verschieben sich die geplanten Termine um maximal einen Werktag nach hinten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Im Störfall kann ein IH-Team innerhalb kurzer Zeit vor Ort sein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In den Einsatzfahrzeugen gibt es ein gut sortiertes Kleinteil/Ersatzteillager?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leisten Ihre IH-Mitarbeiter, Überstunden von mehr als 20% gemessen an der Gesamtarbeitszeit?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Netzwerke und Partnerfirmen			
Haben Sie Partnerunternehmen, die für Sie einspringen können?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hat sich dies positiv auf Ihre Verfügbarkeit ausgewirkt?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ist das Partnerunternehmen gleich oder höher Qualifiziert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abstimmung der IH-Tätigkeiten mit der Produktion			
	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Werden IH-Tätigkeiten mit der Produktion koordiniert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Terminvereinbarungen von ihnen eingehalten?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hat sich der Kunde auf ihr Kommen eingestellt (Zugang zur Anlage, ggf. Ersatzteile und Betriebsmittel bereitgestellt, Anlage in Zustand der für die IH-Tätigkeit notwendig ist, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erreichbarkeit für den Kunden			
Bieten Sie eine 24/7 Erreichbarkeit an?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden Kundenanfragen zeitnah (binnen eines Werktags) behandelt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden Kunden zeitnah zurückgerufen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gibt es eine Eingangsbestätigung für Emails?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind Ihre Mitarbeiter im Kundendienst ausreichend geschult/qualifiziert um Kundenprobleme zu behandeln?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zum Kunden:

Kundenzufriedenheit

Kreuzen Sie bitte die für ihr Unternehmen treffendste Aussage über die Kundenzufriedenheit an:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Kunden mit einem langfristigen Vertrag sind durchschnittlich <u>zufriedener als jene</u> mit kurzfristigen Vertragslaufzeiten | <input type="checkbox"/> Kunden mit einem langfristigen Vertrag sind durchschnittlich <u>weniger zufrieden als jene</u> mit kurzfristigen Vertragslaufzeiten |
| <input type="checkbox"/> <u>Kein Unterschied</u> festzustellen | |

Kommunikation mit dem Kunden

Wie regelmäßig finden Instandhaltungsbesprechungen mit dem Kunden statt?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Täglich | <input type="checkbox"/> Wöchentlich |
| <input type="checkbox"/> Alle zwei Wochen | <input type="checkbox"/> Monatlich |
| <input type="checkbox"/> Alle zwei bis drei Wochen | <input type="checkbox"/> Vierteljährlich |
| <input type="checkbox"/> Halbjährlich | <input type="checkbox"/> Seltener |

Welche Themen werden auf diesen Besprechungen angesprochen?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Koordination von IH-Tätigkeiten | <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Ablaufverbesserung |
|--|---|

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Ersatzteilmanagement | <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Qualitätssicherung des Outputs während des Produktionsprozesses |
| <input type="checkbox"/> Vorbereitungsmaßnahmen für IH-Tätigkeiten (z.B. das Einleiten des Abkühlvorgangs wird vom Kunden vorgenommen) | <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Lebensdauerverlängerung während des Produktionsprozesses |
| <input type="checkbox"/> Anlagenzustand | <input type="checkbox"/> Erfüllung von Zielvereinbarungen |
| <input type="checkbox"/> Sicherheitsthemen | <input type="checkbox"/> Erfahrungsaustausch |
| <input type="checkbox"/> Kennzahlen | <input type="checkbox"/> Unternehmenswerte, Leitbilder, etc. |
| <input type="checkbox"/> Maßnahmen zur Senkung der Nutzungskosten | <input type="checkbox"/> _____ |

Welche der folgenden Punkte sind für IH-Besprechungen mit dem Kunden zutreffend?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 4 Augen Gespräch (z.B. zwischen Schichtleiter und IH-Leiter) | <input type="checkbox"/> Es handelt sich um ein Gruppengespräch |
| <input type="checkbox"/> In einem Besprechungsraum oder Büro | <input type="checkbox"/> keine Unterbrechungen (Telefon etc.) |
| <input type="checkbox"/> In der Produktion | <input type="checkbox"/> Es wird dokumentiert |
| <input type="checkbox"/> Per Telefon | <input type="checkbox"/> Sprachliche Barrieren werden überwunden |

Die durchschnittliche Dauer der Besprechung pro Woche:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Weniger als 15 Minuten | <input type="checkbox"/> Zwischen 15 und 30 Minuten |
| <input type="checkbox"/> Zwischen 30 und 45 Minuten | <input type="checkbox"/> Mehr als 45 Minuten |

Kundeneinbindung; KVP

	Ja	Teilweise	Nein
Bieten Sie Ihren Kunden an, Vorschläge, Wünsche, etc. einzubringen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bingen sich Ihre Kunden ein?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzen Sie den Input des Kunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ergreifen Sie Maßnahmen zur langfristigen Kundenbindung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Neukunden

Investieren Sie in die Betreuung von Neukunden mehr Zeit, als in bereits bestehende Kunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden mehr als 2/3 der Neukunden zu Stammkunden?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Weiterempfehlungen

Werden Sie von Ihren Kunden an andere Unternehmen weiterempfohlen?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Überprüfen Sie dies mit einem Fragebogen oder einer Befragung? z.B. „S.g. Neukunde wurden wir ihnen Empfohlen?“	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Bekommen Sie positives Feedback von Neukunden bezüglich Ihrer Kompetenz im Umgang mit Kunden?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>

Bindungsdauer

Wie viele Ihrer Kunden haben einen Langzeitvertrag (≥ 3 Jahre)?			
<input type="checkbox"/> ≥ 80 %	<input type="checkbox"/> 60% - 80%		
<input type="checkbox"/> 40% - 60%	<input type="checkbox"/> 20% - 40%		

- ≤ 20%

Wie groß ist der Umsatzanteil Ihrer langfristigen Kunden (≥ 3 Jahre)?

- ≥ 80 % 60% - 80%
 40% - 60% ≤ 40%

Wie wichtig sind Ihnen langfristige Bindungen?

- Sehr wichtig wichtig
 Weniger wichtig Unwichtig

Warum sind Ihnen langfristige Kundenbindungen unwichtig? _____

Fragen zu Marktsituation:

Wachstum

Wie hat sich ihr Unternehmen in den letzten zwei Jahren entwickelt (Umsatz)?

- Mehr als 10% gewachsen Weniger als 10% gewachsen
 Rückgang über 10% Rückgang unter 10%
 Konstant ± 2%

Wie hat sich ihr Unternehmen in den letzten zwei Jahren entwickelt (Mitarbeiter)?

- Mehr als 10% gewachsen Weniger als 10% gewachsen
 Rückgang über 10% Rückgang unter 10%
 Konstant ± 2%

Wie hat sich ihr Unternehmen in den letzten zwei Jahren entwickelt (Marktanteil)?

- Mehr als 5% dazugewonnen Weniger als 5% dazugewonnen
 Rückgang über 5% Rückgang unter 5%
 Konstant ± 2%

Konnte ihr Unternehmen in den letzten zwei Jahren neue Kunden gewinnen?

- Ja, der Kundenstamm konnte um mehr als 5% aufgestockt werden Ja, der Kundenstamm konnte um weniger als 5% aufgestockt werden
 Nein, die Kundenanzahl blieb konstant ± 2% Es kam zu einem Rückgang

Gibt es seit der letzten zwei Jahren neue Standorte? Ja Nein

Haben Sie Partnerbetriebe?

- Ja Nein Nein, nicht notwendig

Haben Sie als Dienstleister mehrere Standorte?

- Ja Nein Nein, nicht notwendig

Wachsen Ihre Organisationsstrukturen entsprechend mit?

- Ja Teilweise Nein

Gibt es berechnete Kundenbeschwerden über mangelnde Verfügbarkeit (gemessen an der Auftragsanzahl) des Instandhaltungspersonals?

- Ja (≥10% aller Aufträge) Teilweise (<10% aller Aufträge) Nein

Beantworten Sie bitte untenstehende Fragen auf der Skala von 1 bis 5 bzw. mit Nein oder JA.

1..Sehr selten (0% bis 20%)
4..Oft (61% bis 80%)

2..Selten (21% bis 40%)
5..Sehr oft (81% bis 100%)

3..Manchmal (41% bis 60%)

1 2 3 4 5

Leitbild und Strategie

Leiten sich Ihre Instandhaltungsziele und/oder Instandhaltungsvision von jenen Ihrer Kunden ab?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja
Werden die Unternehmensziele den IH-Mitarbeitern mitgeteilt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erfolgt eine Zielvereinbarung mit den Instandhaltungsmitarbeitern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Instandhaltungsziele regelmäßig durch Kennzahlen überprüft?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Ursachen von Zielabweichungen ermittelt und mögliche Gegenmaßnahmen festgelegt?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja

Mitbewerber

Besitzen Sie Mitbewerber?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja
Haben Sie bereits Kunden an Mitbewerber verloren?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kennen Sie den Grund warum Ihr Kunde gewechselt hat?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben Sie daraus Maßnahmen abgeleitet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Unternehmensbekanntheit, -ruf

0...Unbekannt 1..Exzelen 2..Sehr Gut 3..Gut 4..Weniger Gut 5..Schlechte

Wie würden Sie den Ruf des Unternehmens bezeichnen hinsichtlich	0	1	2	3	4	5
Preis/Leistung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Know-how	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verfügbarkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Flexibilität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Preise und Referenzkunden

Haben Sie bereits an einem Award teilgenommen?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja
Haben Sie einen der ersten drei Plätze erreicht?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja
Können Sie mindestens 50 Referenzkunden nennen?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja
Ist dieser schon länger als ein Jahr ihr Kunde?	<input type="checkbox"/>	Nein	<input type="checkbox"/>	Ja

Fragen zur Organisation:

Organisation der IH-Tätigkeiten	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Ist beim Kunden immer dieselbe IH-Gruppen bzw. derselbe Mitarbeiter tätig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist dies auch im Fall eines Instandsetzungseinsatzes (Störfall) möglich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird die Produktion in die IH-Tätigkeiten, im Sinne von z.B. TPM eingebunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Daten aus Instandsetzungseinsätzen eingepflegt, analysiert und daraus Vermeidungsmaßnahmen für den Kunden abgeleitet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Welcher der folgenden beiden Aussagen stimmen Sie eher zu: Unsere Instandhaltungsmitarbeitern sind eher Spezialisten	<input type="checkbox"/>		
Generalisten	<input type="checkbox"/>		

Wie ist ihr Unternehmen organisiert (mehrere Antworten möglich)?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Nach Ländern | <input type="checkbox"/> Nach Branchen |
| <input type="checkbox"/> Nach Fachbereichen (mechanische IH, elektrische IH, Pumpen, etc.) | <input type="checkbox"/> Nach Funktionen (Kundendienst, Beschaffung, IH, etc.) |
| <input type="checkbox"/> Nach Kunden/Projekten | <input type="checkbox"/> _____ |

Wie arbeiten die Instandhaltungsmitarbeiter üblicherweise?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> In Kleingruppen (≤ 3 Pers.) | <input type="checkbox"/> In Gruppen (≥ 3 Pers.) |
| <input type="checkbox"/> Die Zusammensetzung der Gruppe ist sehr variabel | <input type="checkbox"/> Die Zusammensetzung der Gruppe ist möglichst konstant |
| <input type="checkbox"/> Autonom | <input type="checkbox"/> Teilautonom |
| <input type="checkbox"/> Einzel | <input type="checkbox"/> _____ |

Prozessidentifizierung	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Sind Ihre eigenen Schlüssel-, Hilfs- und Informationsprozesse die zur Erbringung der Instandhaltungsdienstleistung notwendig sind definiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind diese Prozesse visualisiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Haben sich Ihre Schlüssel-, Hilfs- und Informationsprozesse in den letzten 3 Jahren verändert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind die Prozess- und Teilprozessverantwortlichen allgemein bekannt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Auftragsplanung**In welchem Intervall erfolgt die Auftragsplanung für geplante IH-Tätigkeiten?**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Tagesplanung | <input type="checkbox"/> Wochenplanung |
| <input type="checkbox"/> Monatsplanung | <input type="checkbox"/> Keine Planung |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

Wer nimmt die Auftragsplanung für geplante IH-Tätigkeiten vor?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Die Gruppenleiter | <input type="checkbox"/> Zentrale Stelle |
| <input type="checkbox"/> Planungssoftware | <input type="checkbox"/> Keine Planung |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

Wie erfolgt die Koordination der geplanten IH-Tätigkeiten?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Pläne | <input type="checkbox"/> Programme und Standards |
| <input type="checkbox"/> Persönliche Weisung | <input type="checkbox"/> Selbstabstimmung |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

Fragen zu KVP&Potentiale:**Betriebliches Vorschlagswesen/KVP****Gibt es ein betriebliches Vorschlagswesen?**

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|-------------------------------|

Wie sieht das Betriebliche Vorschlagswesen aus?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Vorschlags/Ideen Prämierung | <input type="checkbox"/> Es gibt Qualitätsteams oder -zirkel |
| <input type="checkbox"/> Bonuszahlungen für umgesetzte Ideen | <input type="checkbox"/> Die Mitarbeiter werden aktiv motiviert, sich einzubringen |
| <input type="checkbox"/> Es gibt immer die Möglichkeit Vorschläge in einen Briefkasten etc. abzugeben | <input type="checkbox"/> Jeder Mitarbeiter hat die Möglichkeit am betrieblichen Vorschlagswesen teilzunehmen |

Wie viele Vorschläge werden pro Instandhaltungsmitarbeiter und Jahr abgegeben?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Weniger als 1 Vorschlag | <input type="checkbox"/> Zwischen 1 und 4 Vorschläge |
| <input type="checkbox"/> Zwischen 4 und 7 Vorschläge | <input type="checkbox"/> Mehr als 7 Vorschläge |

Welche Managementkonzepte und -methoden werden bisher im Instandhaltungsbereich eingesetzt und in welcher Ausprägung?

	nein	in einzelnen Gruppen	vollständig
5S/5A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Six Sigma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
KVP/PDCA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MbO (Management by Objectives)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gruppen (Teamarbeit)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Entwicklung neuer Dienstleistungen

- Erweitern Sie ihr Instandhaltungsdienstleistungsangebot? Nein Ja

Gibt es eine Systematik/Standard wie Sie bei der Dienstleistungsentwicklung vorgehen?

Nein Ja

Von wem kommen die Ideen zur Entwicklung/Verbesserung von Dienstleistungen?

- Kunde Marketing
 Marktbedürfnisse IH, die so auf Instandhaltungsproblematiken Bezug nimmt

Wer arbeitet an der Entwicklung neuer Dienstleistungen mit?

- Kunde IH-Abteilung
 Rechtsabteilung Marketing
 Unternehmensleitung Controlling
 Engineering Lager

Kenntnis der eigenen Stärken

	Ja	Teilweise	Nein
Kennen Sie Ihre Stärken?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Profitiert Ihr Kunde von Ihren Stärken?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leiten Sie daraus Maßnahmen ab um Ihre Marktposition zu verbessern?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wird die Umsetzung kontrolliert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden die Instandhaltungsmaßnahmen die beim Kunden erbracht werden vor und während deren Umsetzung kritisch hinterfragt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Potentialanalyse

Versuchen Sie ihr Angebot an Instandhaltungsdienstleistungen auch in anderen Märkten zu verkaufen?

- Ja Nein

Nehmen Sie eine Analyse Ihre Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen vor?

- Ja, mindestens einmal jährlich Ja, alle 2-3 Jahre
 Seltener Nein

Werden die gewonnen Erkenntnisse umgesetzt?

- Ja alle, soweit wirtschaftlich Ja, einige Nein

Von wem werden Markt- oder Potentialanalysen vorgenommen?

- Einzelperson Team

Umgang mit Feedback

	Ja	Teilweise	Nein
Ist Feedback durch Lieferanten erwünscht?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ist Feedback durch den Kunden erwünscht?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Feedback wird analysiert	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Aus Feedback werden Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Verbesserungsmaßnahmen werden umgesetzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Umsetzung wird kontrolliert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zu Wissensmanagement:

Know-how Austausch/Wissensflüsse	Ja	Teilweise	Nein
Wird das Wissen/Erfahrung der Mitarbeiter Dokumentiert?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Wird das dokumentierte Wissen genutzt (z.B. für Work-Shops, zur Einschulung oder als Nachschlagewerk)?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Gibt es standardisierte IH-Protokolle (Papier oder Digital)?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Werden die IH-Protokolle aufgearbeitet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden daraus Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden diese vor der Umsetzung kritisch hinterfragt?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tauschen Sie Wissen mit anderen Unternehmen aus (Benchmark, Work-Shops, Tagungen, etc.)?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teilen Sie Wissen mit dem Kunden	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Erkennt Ihre IH-Mannschaft Verbesserungspotentiale beim Kunden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Machen Sie den Kunden auf Verschwendungen aufmerksam?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Machen Sie den Kunden auf mögliche Risiken aufmerksam (Gefahrenquellen, geänderte gesetzliche Vorschriften, etc.)?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ist ihnen die Stärkung des Kunden wichtig?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Verwenden Sie ein EDV-System (IPSA-Softwaresystem) für die Instandhaltung, wenn Ja welches?

Nein Ja _____

Wenn Sie ein EDV-System (IPSA-Softwaresystem) für die Instandhaltung verwenden, für welche Zwecke wird es genutzt und in welcher Häufigkeit?

Zur Planung von IH-Tätigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Veranlassung, Durchführung, Rückmeldung sowie Dokumentation von IH-Tätigkeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zum Ersatzteilmanagement/Materialwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Budgetierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Leistungsverrechnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zur Schwachstellenanalyse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommunikation intern

Wie regelmäßig finden interne Instandhaltungsbesprechungen statt?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Wöchentlich | <input type="checkbox"/> Monatlich |
| <input type="checkbox"/> Vierteljährlich | <input type="checkbox"/> Halbjährlich |
| <input type="checkbox"/> Jährlich | <input type="checkbox"/> Seltener als Jährlich |

Welche Arten der Instandhaltungsbesprechung gibt es?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Wochen Arbeitsplanung | <input type="checkbox"/> Erfahrungsaustausch |
| <input type="checkbox"/> Auftragszuteilung | |

Welche Themen werden auf diesen angesprochen?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Sicherheitsthemen | <input type="checkbox"/> Erfahrungsaustausch |
| <input type="checkbox"/> Anlagenrisiken | <input type="checkbox"/> Unternehmens Werte, Leitbilder, etc. |
| <input type="checkbox"/> Das betriebliche Vorschlagswesen | <input type="checkbox"/> Zielvereinbarungen mit dem Kunden |

standardisierte Abläufe	Ja	Teilweise (Großteils)	Nein
Gibt es standardisierte Protokolle für die Erfassung der Ist-Situation (z.B. bei Neukunden)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Sind die Abläufe im Fall eines Instandsetzungseinsatzes gleich?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Werden die Daten aus Instandsetzungseinsätzen eingepflegt, analysiert und daraus Vermeidungsmaßnahmen für den Kunden abgeleitet?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Würden Sie Ihre Abläufe als schlank/übersichtlich bezeichnen?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Individualisierung			
Wurden/werden Richtlinien, Gesetze, Normen usw. so aufbereitet, dass sie für einen Mitarbeiter relevante Information zu erhalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sind Richtlinien, Gesetze, Normen usw. digital gespeichert und zugänglich?	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Bezeichnen Ihre IH-Mitarbeiter die IH-Software und IH-Tool als anwenderfreundlich?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
übersichtliche IT- und Dokumentenstruktur			
Ist es ihnen gelungen diese so zu gestalten, dass sie von den Mitarbeitern verwendet werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ist es ihnen gelungen diese so zu gestalten, dass sie von den Mitarbeitern gepflegt werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitalisierung der IH-Protokolle			
Sind die Einsatzprotokolle digital zugänglich? Bzw. werden diese digitalisiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden aus den Einsatzprotokollen und gesammelten technischen (Stör-)Daten Fallbeispiele für interne Trainings/Schulungen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Fragen zur Qualität der Instandhaltungsdienstleistung je nach Leistungsprozess:**Welche Dienstleistung bieten Sie Ihrem Kunden an?**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Projektierung | <input type="checkbox"/> Controlling |
| <input type="checkbox"/> Planung /Konstruktion | <input type="checkbox"/> Dokumentation und Datenverwaltung |
| <input type="checkbox"/> Montage von Anlagen(teilen) | <input type="checkbox"/> Ersatzteilmanagement |
| <input type="checkbox"/> Inbetriebnahme (z.B. von Neuanschaffungen) | <input type="checkbox"/> Know-how Bereitstellung und Beratung |
| <input type="checkbox"/> Wartung | <input type="checkbox"/> Schulung |
| <input type="checkbox"/> Inspektion | <input type="checkbox"/> Koordination von Nebengewerken |
| <input type="checkbox"/> Instandsetzung | <input type="checkbox"/> Demontage |
| <input type="checkbox"/> Anlagenverbesserung | <input type="checkbox"/> Entsorgung |
| <input type="checkbox"/> Modernisierung | <input type="checkbox"/> Stilllegung, Shutdowns |
| <input type="checkbox"/> Verfügbarkeitsgarantie | <input type="checkbox"/> _____ |
| <input type="checkbox"/> Soforteinsatz | |

Projektierung**Durch die Vergabe der Projektierung ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Datenaustausch und oder Datenbankzugang | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Garantierter Projekterfolg | <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen |
| <input type="checkbox"/> Schnittstellenminimierung | <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand |
| <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Know-how | <input type="checkbox"/> Stabilisierte/Verbesserte Produktionsqualität |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcen | <input type="checkbox"/> Zugriff auf IT |
| <input type="checkbox"/> Termintreue | <input type="checkbox"/> _____ |

Überziehen Sie die vereinbarten Projektkosten?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Modernisierungsleistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Planung/Konstruktion**Durch die Vergabe der Anlagen Planung/Konstruktion ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Reduktion von ungeplanten Störereignissen |
| <input type="checkbox"/> Gesenkte Materialverbräuche | <input type="checkbox"/> Gesenkte Emissionswerte |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand | <input type="checkbox"/> Stabilisierte/Verbesserte Produktionsqualität |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung des Rüstens | <input type="checkbox"/> Senkung von Umweltkosten |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcen | <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Know-how |
| <input type="checkbox"/> Termintreue | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Ihre Leistungen die MTBF des Kunden senken (z.B. Bauteilauslegung)?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken (z.B. durch Modulbauweise)?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Modernisierungsleistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Montage

Durch die Vergabe der Montage ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand |
| <input type="checkbox"/> Gesenkte Materialverbräuche | <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Ressourcen |
| <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Garantierte Termineinhaltung | <input type="checkbox"/> _____ |

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % aller Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% aller Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Montageleistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Inbetriebnahme**Durch die Vergabe der Inbetriebnahme ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Geringere Kosten, als wenn es der Kunde selbst macht | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von mangelnden Ressourcen | <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz |
| <input type="checkbox"/> Know-how des Dienstleisters | <input type="checkbox"/> _____ |

	Ja	Teilweise	Nein
Haben Sie im Zuge der Inbetriebnahme mit unerwarteten Komplikationen zu kämpfen?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Werden unerwarteten Komplikationen nach deren Auftreten analysiert?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Können daraus Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet werden?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Können Sie den Übergabetermin einhalten?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Besitzen Sie Spezial-Know-how auf dem Gebiet der Inbetriebnahme?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Inbetriebnahme liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Wartung**Durch die Vergabe der Wartung ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Reduktion von ungeplanten Störereignissen |

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Gesenkte Materialverbräuche | <input type="checkbox"/> Gesenkte Emissionswerte |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Intervall Optimierung |
| <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand | <input type="checkbox"/> Stabilisierte/Verbesserte Produktionsqualität |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung des Rüstens | <input type="checkbox"/> Senkung von Umweltkosten |
| <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Know-how | <input type="checkbox"/> Reduktion des Aufwands für vorbeugenden IH-Maßnahmen |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcen | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTBF des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Leiten Sie Verbesserungsmaßnahmen aus Ihrer Wartungstätigkeit ab?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Inspektion**Durch die Vergabe der Inspektion ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Geringere Kosten, als wenn es der Kunde selbst macht | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von mangelnden Ressourcen | <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Know-how des Dienstleisters | <input type="checkbox"/> _____ |

Durch die vom Dienstleister durchgeführten Inspektionen werden

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> IH-bedingte Verfügbarkeitsbeeinträchtigungen verringert | <input type="checkbox"/> Intervalle optimiert |
| <input type="checkbox"/> Materialverbräuche gesenkt | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTBF des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Besitzen Sie Spezial-Know-how auf dem Gebiet der Inspektion?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Inspektion liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Instandsetzung

Durch die Vergabe der Instandsetzung ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Verbessertes Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Geringere Kosten, als wenn es der Kunde selbst macht | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von mangelnden Ressourcen | <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Know-how des Dienstleisters | <input type="checkbox"/> _____ |

Durch die vom Dienstleister durchgeführten Instandsetzung wird:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> IH-bedingte Verfügbarkeitsbeeinträchtigungen verringert | <input type="checkbox"/> Stundenanteil für vorbeugende IH-Maßnahmen gesenkt |
| <input type="checkbox"/> Intervalle optimiert | <input type="checkbox"/> Emissionswerte gesenkt |
| <input type="checkbox"/> Materialverbräuche gesenkt | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTBF des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Besitzen Sie Spezial-Know-how auf dem Gebiet der Inspektion?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Instandsetzung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Anlagenverbesserung

Durch die Vergabe der Anlagenverbesserung wurde eine Verbesserung bei folgenden Punkten erzielt:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Senkung von ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Arbeitsplatzverbesserung |
| <input type="checkbox"/> Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit | <input type="checkbox"/> Verringerung der IH-Intensität |
| <input type="checkbox"/> Senkung des Unfallschweregrads | <input type="checkbox"/> Senkung der Betriebskosten |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung der Produktqualität | <input type="checkbox"/> _____ |

Wie viele Fertigstellungstermine halten Sie in Prozent ein?

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 95% | <input type="checkbox"/> 85% - 95% |
| <input type="checkbox"/> 75% - 84% | <input type="checkbox"/> 60% - 74% |
| <input type="checkbox"/> 45% - 59% | <input type="checkbox"/> weniger |

Wie hoch ist die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Anlagenverbesserungsleistung?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Modernisierung**Durch die Vergabe der Modernisierung ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Reduktion von ungeplanten Störereignissen |
| <input type="checkbox"/> Gesenkte Materialverbräuche | <input type="checkbox"/> Gesenkte Emissionswerte |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Geringere Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand | <input type="checkbox"/> Stabilisierte/Verbesserte Produktionsqualität |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung des Rüstens | <input type="checkbox"/> Senkung von Umweltkosten |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcen | <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Ressourcen |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTBF des Kunden senken?

- | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja, in mehr als 90% der Fälle | <input type="checkbox"/> Teilweise | <input type="checkbox"/> Nein |
|--|------------------------------------|-------------------------------|

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken?

- | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja, in mehr als 90% der Fälle | <input type="checkbox"/> Teilweise | <input type="checkbox"/> Nein |
|--|------------------------------------|-------------------------------|

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Modernisierungsleistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |
-

Verfügbarkeitsgarantie

Durch die Verfügbarkeitsgarantie ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Senkung des Ersatzteilbestandes |
| <input type="checkbox"/> Senkung der Lagerbestandskosten | <input type="checkbox"/> Ersatzteilverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Termineinhaltung | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein

Halten Sie die Verfügbarkeitsgarantie ein?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Ja, in mehr als 90% aller Fälle | <input type="checkbox"/> Ja, in 80% bis 90% aller Fälle |
| <input type="checkbox"/> Ja, in 65%-80% aller Fälle | <input type="checkbox"/> In weniger als 65% aller Fälle |

Leiten Sie Verbesserungsmaßnahmen aus einer nicht erfüllten Verfügbarkeitsgarantie ab?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Soforteinsatz

Der Kunde vergibt den Soforteinsatz an Sie, dadurch hat dieser folgende Vorteile:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Sofortige Verfügbarkeit Ihrer Ressourcen | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Zugriff auf Ihren Ersatzteilverrat | <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen |
| <input type="checkbox"/> Bereitstellung von
Spezialisten/Facharbeitern | <input type="checkbox"/> 24/7 Verfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Zügige Schadensbehebung | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Termineinhaltung | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde
selbst macht |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> _____ |

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

IH-Controlling

Welche Vorteile ergeben sich für den Kunden wenn dieser das IH-Controlling an Sie übergibt:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Erhöhte Transparenz | <input type="checkbox"/> Geringerer Koordinationsaufwand |
| <input type="checkbox"/> Schnittstellen Minimierung | <input type="checkbox"/> Kostensenkung |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung der Qualität des Controllings | <input type="checkbox"/> _____ |

1..Sehr selten (0% bis 20%)

2..Selten (21% bis 40%)

3..Manchmal (41% bis 60%)

4..Oft (61% bis 80%)

5..Sehr oft (81% bis 100%)

1 2 3 4 5

Verwenden Sie Controlling auch für die IH-Budgetierung?

Geben Sie die Controlling-Kennzahlen an den Kunden weiter?

Handelt es sich um planendes IH-Controlling?

Handelt es sich um überprüfendes IH-Controlling?

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> öfters |

Wie hoch ist die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Controlling -Leistung?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Dokumentation & Datenmanagement

Durch die Vergabe der Dokumentation & Datenmanagement ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Verbesserte Datenbankstruktur | <input type="checkbox"/> Zur Verfügungsstellung von IT |
| <input type="checkbox"/> Vermeiden von Redundanzen | <input type="checkbox"/> Verbesserte Bedienerfreundlichkeit von Such- und Abfragefunktionen |
| <input type="checkbox"/> Erhöhung der Transparenz | <input type="checkbox"/> Senkung des Koordinationsaufwands |
| <input type="checkbox"/> Verbesserung der Datenqualität | <input type="checkbox"/> Verbesserte Datensicherheit |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Berücksichtigen Sie den Lebenszyklus der Daten?

- Ja teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Dokumentation & Datenverwaltung-Leistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |
-

Ersatzteilmanagement**Durch die Vergabe des Ersatzteilmanagement ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von mangelnden Ressourcen | <input type="checkbox"/> Höhere Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Reduzierung der Ausfalldauer | <input type="checkbox"/> Reduktion von Lagerbeständen |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der Instandhaltungsintensität | <input type="checkbox"/> _____ |

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Nie | <input type="checkbox"/> Maximal in 10 % der Fälle |
| <input type="checkbox"/> Maximal in 25% der Fälle | <input type="checkbox"/> Häufiger |

Bieten Sie Ihren Kunden eine Verfügbarkeitsgarantie an?

- | | | |
|-----------------------------|---|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> Nein, weil der Kunde keinen Bedarf hat | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|---|-------------------------------|

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken?

- | | | |
|---|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja in mehr als 90% der Fälle | <input type="checkbox"/> Teilweise | <input type="checkbox"/> Nein |
|---|------------------------------------|-------------------------------|

Besitzen Sie Spezial-Know-how auf dem Gebiet des Ersatzteilmanagements?

- | | | |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ja | <input type="checkbox"/> teilweise | <input type="checkbox"/> Nein |
|-----------------------------|------------------------------------|-------------------------------|

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit dem Ersatzteilmanagement liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |
-

Know-how Bereitstellung und Beratung**Durch die Know-how Bereitstellung und Beratung ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:**

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Verbesserter Anlagenabnutzungszustand | <input type="checkbox"/> Erhöhte Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Reduktion von ungeplanten Störereignissen |
| <input type="checkbox"/> Gesenkte Materialverbräuche | <input type="checkbox"/> Gesenkt Emissionswerte |
| <input type="checkbox"/> Reduktion der ungeplanten Reparaturen | <input type="checkbox"/> Erhöhung der Anlagensicherheit |
| <input type="checkbox"/> Optimierte Intervalle | <input type="checkbox"/> Senkung der Kosten pro Betriebsstunde |
| <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand | <input type="checkbox"/> Stabilisierte/Verbesserte Produktionsqualität |

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Verbesserung des Rüstens | <input type="checkbox"/> Senkung von Umweltkosten |
| <input type="checkbox"/> Lagerkosteneinsparungen | <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Ressourcen (Messgeräte, etc.) |
| <input type="checkbox"/> _____ | <input type="checkbox"/> _____ |

Konnten Sie die MTBF des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein War nicht das Ziel

Konnten Sie die MTTR des Kunden senken?

- Ja, in mehr als 90% der Fälle Teilweise Nein War nicht das Ziel

Gehört es für Sie dazu die Performance des Kunden zu verbessern (oder wird diese Leistung extra verrechnet)?

- Ja, es gehört dazu Nur bei einigen Kunden Nein, solche Leistungen werden immer verrechnet

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Bereitstellungs- und Beratungsleistung liegt bei:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Mehr als 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
| <input type="checkbox"/> 65% - 77% | <input type="checkbox"/> 50% - 64% |
| <input type="checkbox"/> Unter 50% (sehr unzufrieden) | <input type="checkbox"/> Wird nicht erhoben |

Schulungen**Welche Schulungen bieten Sie an?**

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> branchenspezifische Instandhaltungsschulungen | <input type="checkbox"/> Softwareschulungen |
| <input type="checkbox"/> Sicherheitsschulungen | <input type="checkbox"/> _____ |

Durch die Vergabe der Schulungen an Sie, ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Datenaustausch und oder Datenbankzugang | <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen |
| <input type="checkbox"/> Höhere Arbeitssicherheit | <input type="checkbox"/> Vorbereitung und Koordination der Schulung und Bereitstellung aller notwendigen Materialien |
| <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Know-how | <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcenmangel |
| <input type="checkbox"/> Besser qualifizierte Mitarbeiter | <input type="checkbox"/> Senkung von Reklamationen |
| <input type="checkbox"/> Gesteigerte Prozessqualität/Produktqualität | <input type="checkbox"/> _____ |

Wie würden Sie den Wissenszuwachs/Kompetenzzuwachs der Schulungsteilnehmer bezeichnen?

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Sehr groß | <input type="checkbox"/> Groß |
| <input type="checkbox"/> Mittel | <input type="checkbox"/> Gering |

Wird der Wissenszuwachs der Schulungsteilnehmer überprüft?

- Ja Teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit über die Schulungen liegt bei:

- | | |
|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Über 90% (sehr zufrieden) | <input type="checkbox"/> 78% - 90% |
|--|------------------------------------|

- Maximal in 25% der Fälle Häufiger

Besitzen Sie eine Zertifizierung, die ihr fachliches Know-how bestätigt? Ja Nein

Besitzen Sie Spezial-Know-how?

- Ja Teilweise Nein

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Entsorgung-Leistung liegt bei:

- Mehr als 90% (sehr zufrieden) 78% - 90%
 65% - 77% 50% - 64%
 Unter 50% (sehr unzufrieden) Wird nicht erhoben

Demontage

Durch die Vergabe der Demontage ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Geringere Kosten, als wenn es der Kunde selbst gemacht hätte | <input type="checkbox"/> Geringere Dauer der Demontage, als wenn es der Kunde selbst gemacht hätte |
| <input type="checkbox"/> Rasche Abwicklung von behördlichen Genehmigungsverfahren | <input type="checkbox"/> Zur Verfügungsstellung von Fachkräften (z.B. Sprengmeister) |
| <input type="checkbox"/> Erhöhung der Arbeitsplatzsicherheit | <input type="checkbox"/> Zur Verfügungsstellung von Spezialwerkzeug |
| <input type="checkbox"/> _____ | |

Überziehen Sie das vereinbarte Budget?

- Nie Maximal in 10 % der Fälle
 Maximal in 25% der Fälle Häufiger

Wie hoch ist die durchschnittliche Kundenzufriedenheit mit der Demontage-Leistung?

- Mehr als 90% (sehr zufrieden) 78% - 90%
 65% - 77% 50% - 64%
 Unter 50% (sehr unzufrieden) Wird nicht erhoben

Stilllegung/Shutdownmanagement

Durch die Vergabe der Stilllegung/Shutdownmanagement ergeben sich für den Kunden folgende Vorteile:

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Datenaustausch und oder Datenbankzugang | <input type="checkbox"/> Kosteneinsparungen |
| <input type="checkbox"/> Höhere Transparenz | <input type="checkbox"/> Geringerer Zeitaufwand, als wenn es der Kunde selbst macht |
| <input type="checkbox"/> Bereitstellung von Know-how | <input type="checkbox"/> Abschätzbare Kosten |
| <input type="checkbox"/> Ausgleich von Ressourcen | <input type="checkbox"/> Geringerer Personalaufwand |
| <input type="checkbox"/> Termintreue | <input type="checkbox"/> _____ |

Können Sie die vereinbarten Terminziele einhalten?

- Ja, in mehr als 90% aller Fälle Ja, in 80% bis 90% aller Fälle
 Ja, in 65%-80% aller Fälle In weniger als 65% aller Fälle

Können Sie die vereinbarten Qualitätsziele einhalten?

- Ja, in mehr als 90% aller Fälle Ja, in 80% bis 90% aller Fälle
 Ja, in 65%-80% aller Fälle In weniger als 65% aller Fälle

Können Sie die vereinbarten Kostenziele einhalten?

- Ja, in mehr als 90% aller Fälle Ja, in 80% bis 90% aller Fälle
 Ja, in 65%-80% aller Fälle In weniger als 65% aller Fälle

Die durchschnittliche Kundenzufriedenheit liegt bei:

- Mehr als 90% (sehr zufrieden) 78% - 90%
 65% - 77% 50% - 64%
 Unter 50% (sehr unzufrieden) Wird nicht erhoben

Allgemein zur Dienstleistungsqualität:**Wie ist die Zusammenarbeit mit der IH-Mannschaft des Kunden?**

- Sehr gut bis Gut ok Unkoordiniert Es gibt keine Zusammenarbeit Der Kunde hat keine eigene IH-Mannschaft

Geben Sie Ihren Kunden Verbesserungsvorschläge, bzw. nehmen Sie an dessen KVP teil?

- Ja teilweise Nein, dazu ist leider keine Zeit

Analysieren Sie Ihre Dienstleistungsprozesse auf Potentiale?

- Ja teilweise Nein

Werden gefundene Potentiale umgesetzt?

- Ja teilweise Nein

Nehmen Sie eine Ursachenanalyse bei Nichteinhaltung von Qualitäts-, Kosten oder Terminzielen vor?

- Ja teilweise Nie

Bitte geben Sie einen Überblick über Ihre Kundenzusammensetzung:

_____ sind seit mehr als 5 Jahren Kunde _____ sind seit 3 bis 5 Jahren Kunde
_____ sind seit 1 bis 3 Jahren Kunde _____ kurzfristige Kunden

Wie wird die Kundenzufriedenheit erhoben?

- Fragebogen Kundenfeedbackgespräch
 Annahmen Wird nicht erhoben

Machen Sie Ihren Kunden auf Verschwendungen und oder Mängel aufmerksam?

- Ja Teilweise Nein, dazu ist leider keine Zeit

Vereinbaren Sie mit ihren Kunden ein Service Level Agreement?

- Ja Teilweise Nein

Werden Sie als Dienstleister von Ihren Kunden weiterempfohlen?

- Ja Teilweise Nein

Welche der folgenden Kennzahlen werden zur Messung und Bewertung der Instandhaltungsleistung eingesetzt?

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> OEE | <input type="checkbox"/> Störzeiten |
| <input type="checkbox"/> MTTR | <input type="checkbox"/> IH-Kosten |
| <input type="checkbox"/> MTBF | <input type="checkbox"/> Ausschuss |
| <input type="checkbox"/> Produktivität | <input type="checkbox"/> Anlagenverfügbarkeit |
| <input type="checkbox"/> Abnutzungsgrad/-vorrat | <input type="checkbox"/> Lagerbestands-/Lagerhaltungskosten |
| <input type="checkbox"/> Termineinhaltung/-treue | <input type="checkbox"/> _____ |

Welche Techniken der zustandsorientierten Instandhaltung werden verwendet?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Sichtkontrolle | <input type="checkbox"/> Strom- und Spannungsüberwachung |
| <input type="checkbox"/> Geräuschkontrolle | <input type="checkbox"/> Vibrationsanalyse/Schwingungsmessung |
| <input type="checkbox"/> Betriebsmittelanalyse (Schmiermittel, Kühlflüssigkeiten, etc.) | <input type="checkbox"/> Ultraschallüberwachung |
| <input type="checkbox"/> Temperaturüberwachung | <input type="checkbox"/> Ist/Soll-Vergleich des Betriebsmittelverbrauchs |
| <input type="checkbox"/> _____ | |