

**Analyse und Zuordnung von
Instandhaltungskosten medizintechnischer
Geräte für die Geräteplanung**

Bachelorarbeit

im Studiengang Medizintechnik

vorgelegt von

Paul Christoph Plate

Hamburg, August 2012

Gutachter:

Prof. Dr. Detlev Lohse

Dipl.-Ing.(FH) Dominik Hennemann

Danksagung

An dieser Stelle sollen ein paar Worte des Danks an die lieben Menschen stehen, die mich während des Studiums und der vorliegenden Arbeit unterstützt haben.

Beginnen möchte ich mit meinen Eltern, die mir das Studium überhaupt erst ermöglichten, mich unterstützten und mir somit die Chance und das Glück gaben, mich voll auf das Studium zu konzentrieren. Sie und meine beiden Geschwister standen mir all die Jahre mit Rat und Tat zur Seite.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dipl. -Ing. Dominik Hennemann und Herrn Prof. Dr. Detlev Lohse. Sie ermöglichten es mir, über dieses spannende Thema zu schreiben und unterstützten mich bei Fragen mit Anregungen und Geduld.

Ebenfalls möchte ich mich bei Herrn Wiewelhove und Herrn Koitka bedanken, die mich im Umgang mit dem vFM- Programm schulten und mir die Daten zur Verfügung stellten.

Auch möchte ich mich bei meiner Lebensgefährtin bedanken, die alle meine Launen und Eigenarten während der Prüfungszeiten und der Bachelorarbeit ertragen hat und mir stets zur Seite stand.

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis.....	8
1 Einleitung	9
2 Problemstellung und Vorgehensweise	11
3 Medizintechnische Geräte.....	13
3.1 Begriff	13
3.2 Gesetzliche Grundlagen	14
3.2.1 Gesetz über Medizinprodukte	14
3.2.2 Medizinproduktebetrieberverordnung	15
4 Analyse der Instandhaltungskosten von medizintechnischen Geräten ..	16
4.1 Kostenbegriff allgemein	16
4.1.1 Definition	16
4.1.2 Kostengliederung.....	17
4.2 Instandhaltung	19
4.2.1 Begriff der Instandhaltung nach DIN	19
4.2.2 Einordnung der Instandhaltungskosten in den Lebenszyklus	21
4.2.3 Grundmaßnahmen der Instandhaltung	21
4.2.3.1 Wartung.....	22
4.2.3.2 Inspektion	22
4.2.3.3 Instandsetzung	22
4.2.3.4 Verbesserung	23
4.2.4 Konzepte der Instandhaltung	23
4.3 Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte	24
4.3.1 Definition von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte.....	24
4.3.2 Differenzierung der Instandhaltungskosten.....	24
4.3.2.1 Differenzierung nach den Grundmaßnahmen der Instandhaltung	24
4.3.2.2 Differenzierung nach den Kostenarten der Instandhaltung	24
4.3.2.3 Differenzierung nach gesetzlich vorgeschriebenen und betrieblich bedingten Instandhaltungsmaßnahmen.....	25
4.3.2.4 Differenzierung nach planbaren und nicht planbaren Kosten	26
4.4 Kostentheoretische Einordnung	27
5 Zuordnung der Instandhaltungskosten von Medizinprodukten	28

5.1	Ziele der Zuordnung	28
5.1.1	Entscheidungsgrundlage bei der Geräteplanung	28
5.1.2	Grundlage der Entscheidung Kaufen oder Miete (Leasing).....	28
5.1.3	Grundlage der Entscheidung interne Instandhaltung – externe Instandhaltung	29
5.1.4	Grundlage der Entscheidung Fortsetzung oder Nutzen oder Neuanschaffung	29
5.1.5	Laufende Kontrolle der Wirtschaftlichkeit	29
5.2	Zuordnung im Rahmen von Kostenrechnungssystemen.....	30
5.2.1	Kostenrechnungssysteme im Überblick	30
5.2.2	Ist- und Plankostenrechnung	30
5.2.3	Voll- und Teilkostenrechnung	31
5.2.4	Kostenträgerstück- und Kostenträgerzeitrechnung	31
5.2.5	Kostenvergleichsrechnung.....	32
5.3	Zuordnungsprobleme.....	32
5.3.1	Identifizierung der Instandhaltungskosten.....	32
5.3.2	Bewertung der Instandhaltungskosten.....	33
5.3.3	Schlüsselung der Instandhaltungskosten.....	33
5.4	Vorschlag für die Zuordnung von Instandhaltungskosten medizinischer Geräte für die Geräteplanung	34
5.4.1	Wahl des Kostenrechnungssystems	34
5.4.2	Aufteilung nach Kostenarten.....	34
5.4.3	Unterteilung in planbare und nicht planbare Kosten.....	35
5.4.4	Unterteilung in Einzel- und Gemeinkosten	36
5.4.5	Unterteilung in fixe und variable Kosten.....	36
5.4.6	Vorschlag für eine Kostenvergleichsrechnung für die Geräteplanung	36
6	Eignung des Programms „visual Facility Management (vFM)“ für die Analyse und Zuordnung von Instandhaltungskosten medizinischer Geräte	39
6.1	Vorgehensweise	39
6.2	Unternehmen.....	39
6.3	Datenquelle – Programm vFM	40
6.4	Datenauswahl und Eingrenzungen	41
6.4.1	Mandantenauswahl	41
6.4.2	Produktauswahl	41
6.4.3	Zeitraum der Betrachtung	43
6.4.4	Auswahl der Datenfelder	44
6.4.5	Bereinigung der Daten.....	46
6.4.6	Modellauswahl.....	48
6.5	Daten- / Kostenanalyse und Zuordnung.....	49
6.5.1	Kostendaten des vFM- Programms	49
6.5.1.1	Beschreibung der Kostenarten	49
6.5.1.2	Analyse der Instandhaltungskosten	50
6.5.2	Zuordnung.....	52

6.5.2.1	Kostenarten der Instandhaltung	52
6.5.2.2	Zuordnung nach den Grundmaßnahmen der DIN 31051	52
6.5.2.3	Zuordnung nach planbar und nicht planbar:.....	52
6.5.3	Abschlussbetrachtung	55
6.6	Kritik	57
7	Fazit	59
	Literaturverzeichnis.....	60
	Anhang A: Übersichtstabelle der Instandhaltungskosten	62
	Anhang B: Auszug aus dem Tätigkeitenkatalog des vFM-Programms.....	63
	Erklärung.....	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abnutzungsvorrat	20
Abbildung 2: Gliederung der Lebenszykluskosten	21
Abbildung 3: Badewannenkurve der Instandhaltung	43
Abbildung 4: Kostengliederung.....	50
Abbildung 5: Bewegungen und Anzahl der Geräte pro Periode.....	51
Abbildung 6: Aufteilung Kostenarten	51
Abbildung 7: Häufigkeit der Instandhaltungsmaßnahmen.....	55

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gerätegruppen.....	14
Tabelle 2: Instandhaltungskonzepte	23
Tabelle 3: Datenblatt Kostenvergleichsrechnung.....	37
Tabelle 4: Kodierung MT- Geräte	42
Tabelle 5: Stammdaten	45
Tabelle 6: Bewegungsdaten	46
Tabelle 7: Datenauszug Leere Zelle.....	47
Tabelle 8: Tabellenspalte Bezeichnung	47
Tabelle 9: Übersicht Gerätemodelle	48
Tabelle 10: Planbare Instandhaltungskosten im vFM	53
Tabelle 11: Nicht planbare Instandhaltungskosten im vFM.....	54
Tabelle 12: Übersichtstabelle der Instandhaltungskosten der Perfusor FM	56
Tabelle 13: Gesamtinstandhaltungskosten der Perfusor FM	56

Abkürzungsverzeichnis

DIN	Deutsche Industrie Norm
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EG	Europäische Gemeinschaft
E-Teil	Elektronisches Bauteil
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
ID	Identifikationsnummer
IT	Informationstechnologie
MP	Medizinprodukt
MPBetreibV	Medizinproduktebetreiberverordnung
MPG	Medizinproduktegesetz
MT	Medizintechnik
OP	Operation
STK	Sicherheitstechnische Kontrolle
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
vFM	Visual Facility Management

1 Einleitung

Medizintechnik ist weltweit zu einem der bedeutendsten Wirtschaftszweige geworden. In 2010 umfasste der Weltmarkt für Medizintechnik ein Volumen von rd. 220 Milliarden Euro.¹ Im gleichen Zeitraum betrug der Umsatz der Medizintechnikunternehmen in Deutschland rd. 20 Milliarden Euro; damit ist Deutschland weltweit der drittgrößte Markt für Medizinprodukte nach den USA und Japan. Die Bedeutung der Medizintechnikbranche wird zudem dadurch unterstrichen, dass in ihr rd. 175.000 Personen beschäftigt sind.²

Es ist davon auszugehen, dass diese Entwicklung auch zukünftig anhält und sich insbesondere im Zusammenhang mit einer insgesamt älter werdenden Bevölkerung noch weiter verstärken wird.³ Damit werden auch die Kosten für das Gesundheitswesen weiter zunehmen, nicht zuletzt auch durch Neuentwicklungen bei medizintechnischen Geräten.

Unter dem stetig steigenden Kostendruck⁴ sind die Akteure im Gesundheitswesen angesichts knapper Finanzmittel angehalten, effektiv und effizient zu arbeiten⁵, um die Versorgung der Bevölkerung mit Gesundheitsleistungen weiterhin zu gewährleisten.

Die Notwendigkeit, wirtschaftlich zu arbeiten und insbesondere ökonomisch abgesicherte Entscheidungen zu treffen, betrifft im besonderen Maße Krankenhäuser. Neben den Personalkosten stellen die Anschaffungskosten im Zusammenhang mit Investitionen für medizintechnische Geräte einen besonders bedeutsamen Faktor dar, der schon bei Einrichtungen mittlerer Größe Summen in Millionenhöhe umfassen kann.

Abgesehen von den Anschaffungskosten sind die Kosten für die laufende Nutzung der Geräte zu berücksichtigen, unter denen die - mitunter eher vernachlässigten - Instandhaltungskosten nicht unterschätzt werden dürfen. Das Ausmaß der Instandhaltungskosten führt vielmehr dazu, dass ihre Bewertung und Beurteilung ausschlaggebend für die Investitionsentscheidung bei der Auswahl alternativer Geräte sein kann.

Die vorliegende Untersuchung soll einen Beitrag leisten, den komplexen Begriff „Instandhaltungskosten“ im Detail zu analysieren und somit klarer zu definieren. Dies bil-

¹ Vgl. Bundesministerium für Gesundheit: Wirtschaftliche Bedeutung der Medizinprodukte, 19.04.2012, <http://www.bmg.bund.de/gesundheitsystem/medizinprodukte/definition-und-wirtschaftliche-bedeutung.html> (Zugriff am 25.07.2012).

² Vgl. ebd.

³ Vgl. Walla, Wolfgang u.a.: Der demographische Wandel Herausforderung für Politik und Wirtschaft, Stuttgart 2006, S.14 ff.

⁴ Vgl. Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften der Universität Bayreuth: Kostendruck im Gesundheitswesen, http://www.img.uni-bayreuth.de/de/st1_medizinethik/index.html (Zugriff am 25.07.2012).

det die Basis für eine zweckmäßige Zuordnung der einzelnen Kostenbestandteile zum jeweiligen Objekt, so dass sie für die Geräteplanung zur Verfügung gestellt werden können.

⁵ Zur Definition und Abgrenzung der Begriffe Effektivität und Effizienz: „doing the right things“ i.S.d. Effektivität - "doing things right" i.S.d. Effizienz, siehe: Drucker, Peter F.: Managing for Business Effectiveness, in: Harvard Business Review 41, 1963, S. 53 ff.

2 Problemstellung und Vorgehensweise

Für die Ermittlung der Grundlagen der Geräteplanung werden bei Neubau, Umbau und Sanierung eines Krankenhauses häufig externe medizintechnische Einrichtungs- und Planungsunternehmen beratend hinzugezogen, da intern vielfach hierfür keine geeignete Stelle eingerichtet, bzw. nicht das notwendige Know-How vorhanden ist.

Ziel des Planungsauftrags ist es, das jeweilige Krankenhaus bei der Planung medizintechnischer Geräte so zu beraten, dass Leistung, Ausfallsicherheit und Wirtschaftlichkeit gewährleistet sind. Neben Erfüllung der technischen Anforderungen hat die Ausfallsicherheit eine besonders hohe Bedeutung, da ein Ausfall bzw. nicht reibungsloser Betrieb der Geräte eine medizinische Unterversorgung oder sogar Gefährdung von Patienten zur Folge haben kann. Nach Erfüllung dieser „Hauptbedingungen“ soll mit Hilfe geeigneter Planung jedoch auch sichergestellt werden, dass ein finanzieller Rahmen nicht überschritten wird und die unter Berücksichtigung sämtlicher Kosten optimale Alternative identifiziert wird.

Diese Aufgabe ist äußerst komplex und mit einem hohen planerischen Aufwand verbunden, zumal der steigende Kostendruck im Gesundheitswesen die Anforderung an eine wirtschaftliche Betrachtungsweise im Krankenhausmanagement weiter erhöht. Eine zuverlässige Planung der über den Produktlebenszyklus eines medizintechnischen Geräts anfallenden Kosten, sowie deren Minimierung, nehmen daher einen immer wichtigeren Stellenwert ein und erfordern eine interdisziplinäre Betrachtungsweise, die technische und ökonomische Aspekte gleichermaßen berücksichtigt.

Bei den Kosten, die im Zusammenhang mit der Planung medizintechnischer Geräte zu berücksichtigen sind, sind neben den Anschaffungs- und allgemeinen Betriebskosten insbesondere auch die Kosten für die Instandhaltung zu berücksichtigen, welche mitunter über die Lebensdauer des Gerätes betrachtet sogar die Anschaffungskosten deutlich übersteigen können.⁶

Damit die Instandhaltungskosten in ihrer Komplexität erfasst werden können, ist eine tiefgehende Analyse dieser speziellen Kostenart erforderlich. Ausgehend vom allgemeinen Kostenbegriff werden hierzu die speziellen Aspekte der Kosten der Instandhaltung beleuchtet. Im Anschluss daran erfolgt die Betrachtung der typischen Instandhaltungskosten bei Medizinprodukten. Insbesondere wird dies unter dem Gesichtspunkt analysiert, in wieweit die Instandhaltungskosten vorhersehbar und damit planbar bzw. nicht vorhersehbar und damit nicht planbar sind. Der Analyseteil wird abgeschlossen

⁶ Ergebnisse empirischer Untersuchungen zu Instandhaltungskosten finden sich bei Alcaide Rasch, Alejandro: Erfolgspotential Instandhaltung: theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagement, in Duisburger Betriebswirtschaftliche Schriften, Bd. 21, Berlin 2000, S. 33 ff mit weiteren Nachweisen.

mit einer zusammenfassenden Einordnung der speziellen Kostenart „ Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte“.

Im Anschluss daran befasst sich die Untersuchung mit der Problematik der Zuordnung der verschiedenen Bestandteile von Instandhaltungskosten auf das jeweils betrachtete Zuordnungsobjekt (medizintechnisches Gerät). Hierzu wird zunächst ein Überblick darüber gegeben, für welche Entscheidungen eine adäquate Ermittlung und Zuordnung von Instandhaltungskosten erforderlich ist. Es folgt eine kurze Übersicht über die wichtigsten Kostenrechnungssysteme, mit deren Hilfe eine Zuordnung prinzipiell möglich ist sowie die Beschreibung von Zuordnungsproblemen im Zusammenhang mit der Kostenschlüsselung. Auf dieser Grundlage wird ein eigener Vorschlag für ein Zuordnungsmodell auf Basis der Kostenvergleichsrechnung erstellt.

Abgeschlossen wird die Untersuchung mit einem kritisch betrachteten Praxisbeispiel. Hierbei stellt sich die Frage, ob ein für das Gebäude- und Gerätemanagement entwickeltes Programm für die Analyse und Zuordnung von Instandhaltungskosten aussagekräftige Planungsgrundlagen bereitstellen kann.

3 Medizintechnische Geräte

Medizintechnische Geräte unterliegen einer Vielzahl von regulatorischen Vorgaben. So gibt es mit dem Medizinproduktegesetz ein eigenständiges Gesetz, welches den Begriff „Medizinprodukt“, zu denen als wesentliche Gruppe medizintechnische Geräte gehören, definiert und den Umgang mit ihnen regelt. Reglementiert ist auch der Bereich der Instandhaltung; rechtliche Grundlage ist die Medizinproduktebetriebsverordnung.

3.1 Begriff

Unter dem Begriff Medizinprodukt versteht man Instrumente, Apparate, Vorrichtungen, Software, Stoffe und Zubereitungen aus Stoffen sowie andere Produkte mit medizinischer Zweckbestimmung (einschließlich Zubehör), die zur Anwendung am Menschen bestimmt sind; ausgeschlossen sind laut dem Medizinproduktegesetz alle Arzneimittel.⁷

Die medizintechnischen Geräte, deren Instandhaltungskosten in dieser Arbeit behandelt werden, gehören demnach zu der Gruppe der Medizinprodukte.

Es gibt über 1000 unterschiedliche medizintechnische Geräte, die nach ihrer Funktion in 13 Gruppen unterteilt werden können, die in folgender Tabelle dargestellt sind:

⁷ Vgl.: § 3 Abs. 1 MPG: Medizinproduktegesetz, in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. August 2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178) geändert worden ist.

1	Vitalfunktion/Intensivmedizin
2	Stoffaustausch
3	Funktionsdiagnostik
4	Patientenüberwachung
5	Therapie
6	Bildgebende Systeme
7	Medizinische Physik/Strahlenschutz
8	Chirurgie/Endoskopie
9	Laborgeräte
10	Fachärztliche Geräte
11	Desinfektion, Sterilisation
12	EDV
13	Gruppenübergreifende Geräte

Tabelle 1: Gerätegruppen.⁸

3.2 Gesetzliche Grundlagen

3.2.1 Gesetz über Medizinprodukte

Das Gesetz über Medizinprodukte (auch Medizinproduktegesetz oder kurz: MPG) wurde am 2. August 1994 beschlossen, ist seit 1. Januar 1995 in Kraft und wurde zuletzt am 8. September 2011 geändert. Das MPG entstand für Deutschland aus den drei europäischen Richtlinien „90/385/EWG“ für aktive implantierbare medizinische Geräte, „93/42/EWG“ für Medizinprodukte und „98/79/EG“ für In-vitro-Diagnostika. Es vermittelt die Voraussetzungen für das Inverkehrbringen und die Inbetriebnahme von Medizinprodukten.

Das MPG hat laut § 1 den Zweck

„[...] den Verkehr mit Medizinprodukten zu regeln und dadurch für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritter zu sorgen.“⁹

⁸ Einteilung der Gerätegruppen laut FAC'T GmbH.

⁹ Vgl.: § 1 Abs. 1 MPG.

Das Medizinproduktegesetz bildet die Grundlage für Rechtsverordnungen, von denen die Medizinproduktebetrieberverordnung für die Betrachtung der Instandhaltungskosten die wichtigste mit gesetzlich bindendem Charakter darstellt.

3.2.2 Medizinproduktebetrieberverordnung

In Deutschland steht für Medizinprodukte das MPG an höchster Stelle, aber auch andere Normungen und Richtlinien beziehen sich direkt auf die Medizintechnik, die wiederum alle Einfluss auf medizintechnische Geräte und vor allem auch auf deren Instandhaltung haben.

Die Medizinproduktebetrieberverordnung (MPBetreibV) definiert den Begriff Instandhaltung im § 4 Abs. 1 MPBetreibV ähnlich wie die Deutsche Industrie Norm (DIN) 31051:2003-06.¹⁰ Ein Unterschied besteht in den vier Grundmaßnahmen, da der Begriff „Verbesserung“ hier im Gegensatz zum Begriff „Aufbereitung“ eine untergeordnete Rolle spielt. Die Aufbereitung umfasst Maßnahmen, die den hygienisch korrekten Zustand von medizintechnischen Geräten sicherstellt. Da die DIN 31051 aber für Medizinprodukte keinen rechtlich bindenden Charakter aufweist, übernimmt dies die MPBetreibV in § 4 wie folgt:

„Der Betreiber darf nur Personen, Betriebe oder Einrichtungen mit der Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Aufbereitung) von Medizinprodukten beauftragen, die die Sachkenntnis, Voraussetzung und die erforderlichen Mittel zur ordnungsgemäßen Ausführung dieser Aufgabe besitzen.“¹¹

Außerdem verpflichtet die MPBetreibV auch zur Durchführung von z.B. sicherheitstechnischen Kontrollen (STK).¹² Diese Kontrollen sollten vom Betreiber dokumentiert und periodengerecht bzw. nach Vorgaben des Herstellers durchgeführt werden, um den Anspruch auf Gewährleistung und Garantie nicht zu verlieren. In diesem Zusammenhang spielt die Produkthaftung ebenfalls eine große Rolle, da der Betreiber im Schadensfall in der Bringschuld steht und vorweisen muss, dass seine Medizinprodukte ordnungsgemäß betrieben wurden. Sollte z.B. ein Patient durch einen Gerätedefekt zu Schaden kommen, muss der Betreiber beweisen, dass das betroffene Gerät ordnungsgemäß instandgehalten wird. Vor allem bei gesetzlich vorgeschriebenen Prüfungen wie beispielsweise der STK ist das normgerechte Vorgehen und die Dokumentation verpflichtend, um im Schadensfall nicht haftbar gemacht werden zu können.

¹⁰Siehe: Kapitel 4.2.1 Begriff der Instandhaltung nach DIN.

¹¹ § 4 Abs. 1 MPBetreibV: Medizinprodukte-Betrieberverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3396), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2326) geändert worden ist.

¹² Zur STK siehe: § 6 Abs. 1-5 MPBetreibV.

4 Analyse der Instandhaltungskosten von medizintechnischen Geräten

4.1 Kostenbegriff allgemein

4.1.1 Definition

„Kosten“ ist der zentrale Begriff des internen betrieblichen Rechnungswesens, welches auch Kosten- und Leistungsrechnung genannt wird. Die wesentliche Aufgabe der Kosten und Leistungsrechnung ist neben der Kalkulation der Kostenträger¹³ die Kontrolle der Wirtschaftlichkeit.¹⁴ Hierzu werden Output und Input wirtschaftlicher Güter¹⁵ gegenübergestellt, um unter Beachtung des ökonomischen Prinzips optimale Entscheidungen, z.B. im Falle von Investitionen, treffen oder betriebliche Abläufe auf der Basis von Soll-Ist-Vergleichen optimieren zu können. Vor diesem Hintergrund kann Wirtschaftlichkeit auch als Verhältnis von Leistung zu Kosten definiert werden.

Leistung wird allgemein als positives Ergebnis wirtschaftlicher Tätigkeit definiert, also z.B. die Erzeugung von Produkten oder auch Dienstleistungen. Demgegenüber stellen Kosten den Verbrauch von Gütern dar, die im betrieblichen Leistungsprozess eingesetzt werden.¹⁶ Zu beachten ist, dass als Kosten nur der Güterverbrauch berücksichtigt wird, der unmittelbar der betrieblichen Leistungserstellung dient. Außerhalb des eigentlichen Betriebszwecks anfallender Verbrauch (z.B. Spekulationsverluste) wird nicht im internen Rechnungswesen erfasst.¹⁷

Der Güterbegriff umfasst dabei betriebliche Faktoren im weitesten Sinne, neben materiellen Gütern wie Rohstoffen gehören dazu vor allem die menschliche Arbeitskraft, aber auch die Inanspruchnahme immaterieller Wirtschaftsgüter wie z.B. Nutzung von Lizenzen.

Damit der Verbrauch unterschiedlicher Güterarten (Arbeit, Energie oder auch Verbrauch in Verbindung mit Abnutzung und Instandhaltung) auf einheitlicher Basis verglichen werden kann, muss eine Umrechnung auf den gemeinsamen Nenner „Geld“ vor-

¹³ Dies können Produkte und auch Dienstleistungen aller Art sein.

¹⁴ Vgl. Becker, Wolfgang u. a.: Gabler Kompaktlexikon Modernes Rechnungswesen, Wiesbaden 2011, S. 260.

¹⁵ Zu wirtschaftlichen Gütern gehören alle produktiv einsetzbaren Faktoren, wie z.B. menschliche Arbeit, Material, Dienstleistung etc.

¹⁶ Vgl. Freidank, Carl-Christian: Kostenrechnung, 7. Auflage, München 2001, S. 18 ff.

¹⁷ Dies kann bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen im externen Rechnungswesen (Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung) als Aufwand berücksichtigt werden.

genommen werden. Dieser Bewertungsvorgang kann durchaus als das wesentliche Problem des innerbetrieblichen Rechnungswesens angesehen werden.

Zusammenfassend können Kosten wie folgt definiert werden:

„Kosten sind der leistungsbezogene und zweckgerichtete bewertete Verbrauch von Gütern und Dienstleistungen im Rahmen des Betriebsablaufes (Erstellung einschließlich Absatz und sonstiger Zusatzfunktionen) und zur Sicherung (Schaffung und Erhaltung) der Betriebsbereitschaft.“¹⁸

4.1.2 Kostengliederung

Der Sammelbegriff „Kosten“ kann nach folgenden Gesichtspunkten differenziert werden.

- Unterscheidung nach Kostenarten:

Hierbei erfolgt eine Aufteilung im Hinblick darauf, welche Kosten jeweils erfasst werden sollen. Die wichtigsten Kostenarten sind Personalkosten, Materialkosten, Dienstleistungskosten, Kapitalkosten, Gebäudekosten und kalkulatorische Kosten. Erfassung und Zuordnung erfolgen in der Kostenartenrechnung.

- Funktionale Zuordnung:

Die Kosten werden nach den betrieblichen Funktionsbereichen, in denen sie entstanden sind, unterteilt. Bei Industriebetrieben im Regelfall auf die Bereiche Beschaffung, Fertigung, Verwaltung und Vertrieb. Erfassung und Zuordnung erfolgen in der Kostenstellenrechnung.

- Aufteilung in aufwandsgleiche und kalkulatorische Kosten:

Aufwandsgleiche Kosten weisen im externen und internen Rechnungswesen den gleichen Wert auf. Der betreffende Aufwand dient also dem eigentlichen Betriebszweck und erfordert auch hinsichtlich des Wertansatzes keine andere Beurteilung als im internen Rechnungswesen. Beispiele hierfür sind Aufwand/Kosten für Löhne und Gehälter oder Materialverbrauch. Im Gegensatz hierzu müssen kalkulatorische Kosten neu berechnet (kalkuliert) werden, da ein Ansatz im externen Rechnungswesen aufgrund gesetzlicher Vorschriften nicht erfolgen darf. Typische Beispiele hierfür sind der kalkulatorische Unternehmerlohn oder kalkulatorische Wagnisse.

¹⁸ Birker, Klaus: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Berlin 2000, S. 124.

- Unterscheidung nach der Herkunft der Kosten:

Nach ihrer Herkunft werden primäre und sekundäre Kosten unterschieden. Primäre Kosten entstehen durch den Bezug von Gütern von verschiedenen Märkten, z.B. durch Beschaffung und Verbrauch von Rohstoffen oder für Fremdleistungen. Sekundäre Kosten werden dadurch veranlasst, dass Güter, die prinzipiell auch extern beschafft werden könnten, innerbetrieblich erzeugt werden (z.B. Kosten für im eigenen Kraftwerk erzeugten Strom). Die Daten der Kostenrechnung bieten hier eine Grundlage für die Entscheidung Eigenfertigung oder Fremdbezug.
- Unterscheidung nach der Zurechenbarkeit auf Kostenbezugsgrößen:

Kosten werden außerdem danach differenziert, inwiefern sie sich direkt einer Bezugsgröße (insbesondere einer bestimmten Kostenstelle oder einem einzelnen Kostenträger) direkt zuordnen lassen. Einzelkosten können einer Bezugsgröße unmittelbar zugerechnet werden; dies ist z.B. bei Materialkosten der Fall. Gemeinkosten entstehen hingegen „gemeinsam“ für mehrere Bezugsgrößen und müssen z.B. für Kalkulationszwecke mit Hilfe geeigneter Schlüssel aufgeteilt werden. Typisches Beispiel für derartige Gemeinkosten sind Gehälter für Führungskräfte, die für mehrere Kostenstellen (und damit im Regelfall auch für mehrere Kostenträger) verantwortlich sind. Als „unechte“ Gemeinkosten werden Kosten bezeichnet, die zwar prinzipiell einzelnen Bezugsgrößen zugeordnet werden könnten, der hiermit verbundene Berechnungsaufwand jedoch in keinem Verhältnis zum Informationsgewinn steht.
- Abgrenzung nach dem Verhalten bei Änderung des Beschäftigungsgrades:

Eine in der Kostenrechnungspraxis ebenfalls bedeutsame Differenzierung wird danach vorgenommen, inwiefern der jeweilige Kostenfaktor auf eine Änderung des Beschäftigungsgrades (z.B. der Produktionsmenge) reagiert. Hierbei verändern sich variable Kosten mit dem Beschäftigungsgrad, steigen oder fallen also z.B. bei steigender oder sinkender Ausbringungsmenge. Fixe Kosten bleiben hingegen - zumindest innerhalb eines bestimmten Beschäftigungsintervalls¹⁹ - konstant. Dies betrifft in modernen Industrieunternehmen den wesentlichen Teil der Personalkosten oder diese sogar in ihrer Gesamtheit, vielfach aber auch die Abschreibungen komplexer Produktionsanlagen.

¹⁹ Erfolgt bei Steigerung der Beschäftigung über ein bestimmtes Intervall hinaus ein bestimmter konstanter Kostenanstieg innerhalb des folgenden Intervalls, so spricht man von „sprungfixen“ Kosten siehe: Freidank, C.-C.: Kostenrechnung, S.36 f.

4.2 Instandhaltung

Zur vollständigen Erfassung des Begriffs „Instandhaltungskosten“ erfolgt nach Erläuterung des Kostenbegriffs in diesem Abschnitt die Definition der Instandhaltung. Wesentliche Grundlage hierfür ist die DIN 31051:2003-06.

4.2.1 Begriff der Instandhaltung nach DIN

Der Begriff der Instandhaltung wird in der DIN 31051:2003-06 „Grundlagen der Instandhaltung“ definiert. Sie ersetzt die DIN 31051:1985-01 „Instandhaltung, Begriffe und Maßnahmen“ und enthält zusätzlich die DIN EN 13306:2001-09. Gegenüber der DIN 31051:1985-01 wurden einige wichtige Änderungen vorgenommen. Es kamen neue Begriffe wie „Abnutzungsgrenze“ und „Fehleranalyse“ hinzu, während andere Begriffe wie „Istzustandsabweichung“ keine weitere Verwendung finden. Außerdem wurden der Titel, der Anwendungsbereich und einige Definitionen geändert oder zeitgemäß angepasst. Von entscheidender Bedeutung ist die Änderung der Unterteilung des Begriffes Instandhaltung in vier Grundmaßnahmen (bisher drei Grundfunktionen).

Die DIN EN 13306:2001-09 definiert den Begriff Instandhaltung, der auch von der DIN 31051:2003-06 übernommen wurde als

„Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements während des Lebenszyklus einer Betrachtungseinheit zur Erhaltung des funktionsfähigen Zustandes oder der Rückführung in diesen, so dass sie die geforderte Funktion erfüllen kann“.²⁰

Demnach ist die Instandhaltung die Summe aller notwendigen Maßnahmen, die zur Erhaltung eines bestimmten Zustandes der Betrachtungseinheit beitragen. Dieser Zustand wird meist als Mindestanforderung nach der Herstellung festgelegt, wobei der Begriff Betrachtungseinheit

„jedes Teil, Bauelement, Gerät, Teilsystem, jede Funktionseinheit, jedes Betriebsmittel oder System, das für sich allein betrachtet werden kann“²¹

umfasst.

Ausgangspunkt für die Beurteilung der Instandhaltung ist der Begriff des Abnutzungsvorrats. Dies ist ein endlicher, fiktiver Vorrat, den eine Betrachtungseinheit aufweist. Dieser Vorrat sinkt bei Beanspruchung bzw. Nutzung der Betrachtungseinheit. Der Abnutzungsvorrat wird einmal bei der Herstellung auf einen fiktiven Wert gesetzt und

²⁰ DIN Deutsches Institut für Normung e.V.:DIN EN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, 2003-06, Abschnitt: 4.1.1 Instandhaltung.

²¹ Ebd. Abschnitt 4.2.1 (Betrachtungs-)Einheit.

kann von diesem Zeitpunkt an nur noch durch Instandhaltungsmaßnahmen wieder dem maximalen Vorrat angenähert werden.²²

Die folgende Abbildung 1 verdeutlicht den Begriff:

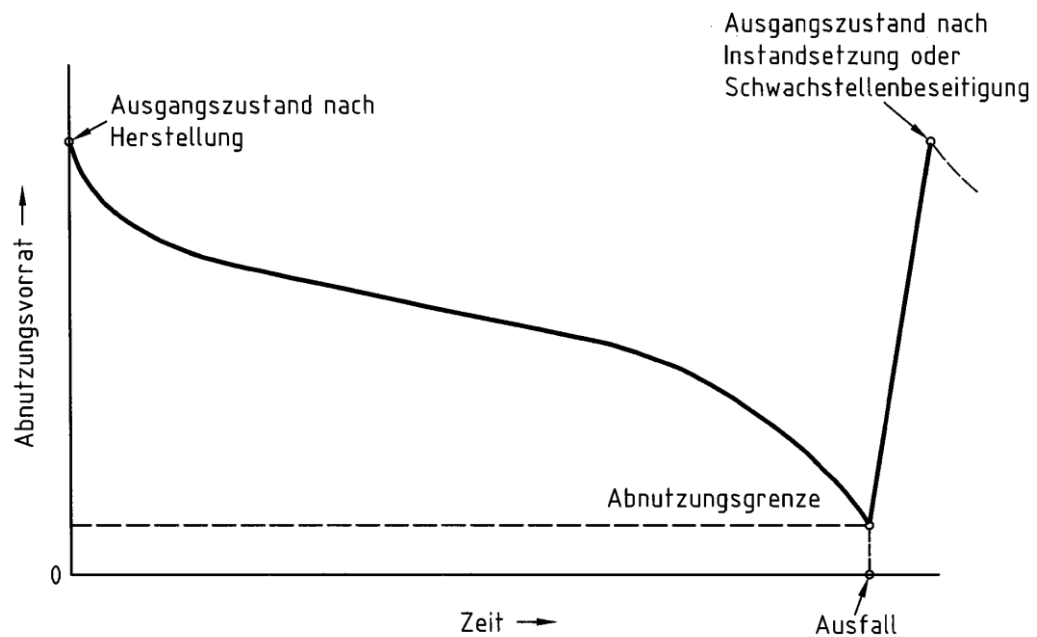


Abbildung 1: Abnutzungsvorrat²³

Bei einer Abweichung vom festgelegten Zustand sorgt die Instandhaltung dafür, dass der geforderte Zustand wieder erreicht wird. Diese Aufgabe wird durch vier Grundmaßnahmen erreicht, die im Kapitel 4.2.3 erläutert werden.

²² Vgl. zum Begriff „Abnutzungsvorrat“: ebd. Abschnitt: 4.3.1.1 Abnutzungsvorrat.

²³ Abb. aus DIN 31051:2003-06, Abschnitt: 4.3.1.2 Abnutzungsgrenze.

4.2.2 Einordnung der Instandhaltungskosten in den Lebenszyklus

Die Lebenszykluskosten eines medizintechnischen Gerätes werden je nach Perspektive unterschiedlich betrachtet. Aus der Sicht des Produzenten sind dies die Kosten für Entwicklung, Produktion und Logistik. Der Betreiber betrachtet die Lebenszykluskosten von der Anschaffung bis zur Beseitigung eines Produkts.

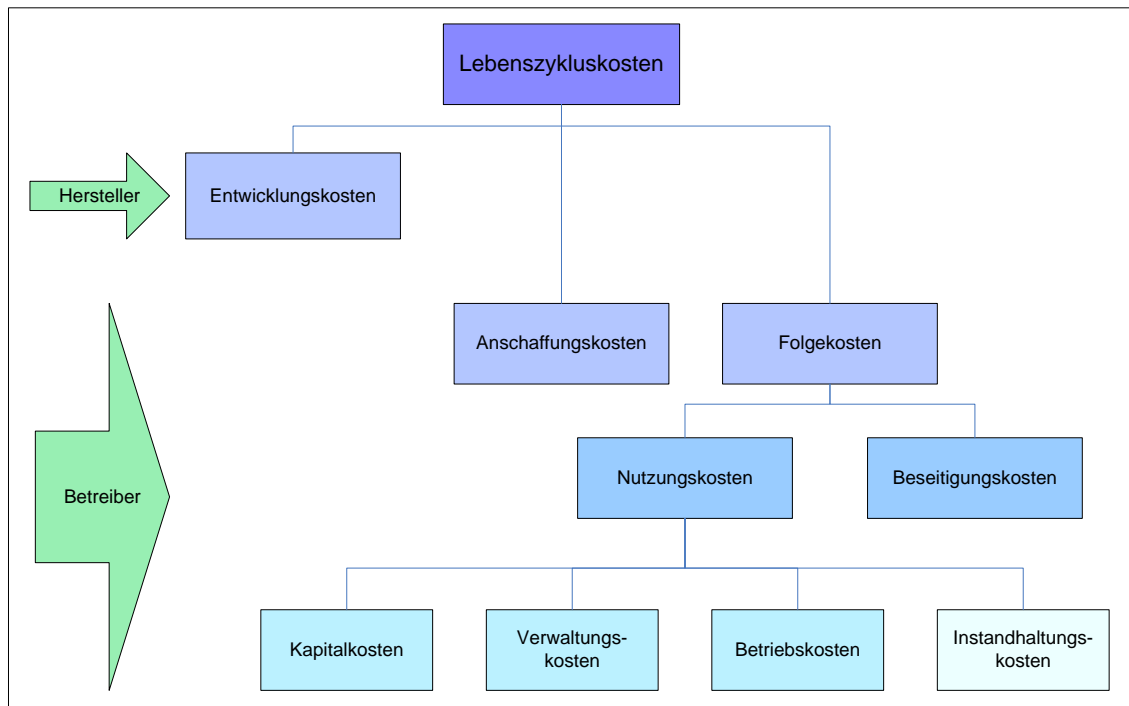


Abbildung 2: Gliederung der Lebenszykluskosten

Die Lebenszykluskosten teilen sich, wie aus der Abbildung 2 erkennbar in die Bereiche Entwicklungskosten, Anschaffungskosten und Folgekosten auf.

Die Kosten für die Entwicklung trägt der Hersteller. Die Anschaffungskosten und die Folgekosten, welche nach der Investition entstehen, sind vom Betreiber zu tragen. Zu den Folgekosten gehören neben den Beseitigungskosten, die am Ende eines Lebenszyklus entstehen, auch die Nutzungskosten. Die Nutzungskosten werden in Kapitalkosten, Verwaltungskosten, Betriebskosten und Instandhaltungskosten gegliedert.

In dieser Arbeit werden die Kosten für die Instandhaltung von medizintechnischen Geräten, die einen Teil der Lebenszykluskosten aus Betreiberperspektive darstellen, analysiert und zugeordnet.

4.2.3 Grundmaßnahmen der Instandhaltung

Die DIN 31051 definiert vier Grundmaßnahmen der Instandhaltung, die im Folgenden erläutert werden.

4.2.3.1 Wartung

Wartung umfasst nach DIN 31051 „Maßnahmen zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrats“.²⁴

Die Wartung hat das Ziel, den Abnutzungsvorrat zu erhöhen und somit die Lebensdauer zu verlängern. Wartung wird durch ausgebildetes Fachpersonal in regelmäßigen Abständen durchgeführt.

Zur Wartung gehören Arbeiten wie u.a. Schmierungen und Nachstellen, aber auch das Ersetzen und Auffüllen von Betriebsstoffen wie Öl. Verschleißteile wie z.B. Dichtungen, Lager und Riemen werden ebenfalls innerhalb einer Wartungsmaßnahme ausgetauscht.

In vielen Fällen ist es empfehlenswert Wartungsmaßnahmen bereits vor Erreichen der Abnutzungsgrenze durchzuführen. Mit dieser sog. prophylaktischen oder auch vorbeugenden Wartung kann vermieden werden, dass unvermutete Störungen zu schwerwiegenden Ausfällen führen.²⁵

4.2.3.2 Inspektion

Inspektion wird in der DIN 31051 als „Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes einer Betrachtungseinheit einschließlich der Bestimmung der Ursachen der Abnutzung und dem Ableiten der notwendigen Konsequenzen für eine künftige Nutzung“ definiert.²⁶

Die Inspektion (aus dem lateinischen „inspectio“ = Einsicht; Betrachtung, Untersuchung) ist allgemein mit einer Prüfung gleichzusetzen, bei der der Istzustand festgestellt und gleichzeitig kontrolliert wird, ob dieser den Anforderungen entspricht. Sollte dies nicht der Fall sein, wird durch die Inspektion auch versucht die Ursache der Abweichung zu finden.

4.2.3.3 Instandsetzung

Unter Instandsetzung versteht die DIN 31051 „Maßnahmen zur Rückführung einer Betrachtungseinheit in den funktionsfähigen Zustand, mit Ausnahme von Verbesserungen“.²⁷

Alle Maßnahmen, die dazu bestimmt sind, den definierten ursprünglichen Sollzustand wieder ordnungsgemäß herzustellen, fallen unter den Begriff Instandsetzung. Dazu gehören Reparaturen und das Ersetzen von Teilen, Baugruppen oder der gesamten Betrachtungseinheit. Vorbeugende Instandsetzung wird durchgeführt, wenn durch Inspektion Abweichungen vom Sollzustand festgestellt wurden.

²⁴ DIN 31051:2003-06, Abschnitt 4.1.2 Wartung.

²⁵ Vgl. zur prophylaktischen Wartung: Piontek, Jochem: Controlling, 3.Auflage, München 2005, S. 204.

²⁶ DIN 31051:2003-06, Abschnitt 4.1.3 Inspektion.

²⁷ DIN 31051:2003-06, Abschnitt 4.1.4 Instandsetzung.

4.2.3.4 Verbesserung

Die DIN 31051 definiert den Begriff Verbesserung als

„Kombination aller technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements zur Steigerung der Funktionssicherheit einer Betrachtungseinheit, ohne die von ihr geforderten Funktion zu ändern“.²⁸

Ziel der „Verbesserung“ ist die Erhöhung der Ausfallsicherheit; es wird dabei keine Optimierung angestrebt.

4.2.4 Konzepte der Instandhaltung

In der Literatur werden unterschiedliche Konzepte der Instandhaltung dargestellt, die vom Betreiber durchgeführt werden, um die gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen einzuhalten und insgesamt die Ausfallsicherheit und Funktion der medizintechnischen Geräte zu gewährleisten.²⁹

Die vier Grundmaßnahmen können auch auf verschiedene Konzepte der Instandhaltung verteilt werden, wie folgende Tabelle veranschaulicht:

	Wartung	Inspektion	Instandsetzung	Verbesserung
Zustandsorientierte Instandhaltung	X	X	X	
Vorbeugende Instandhaltung	X		X	
Störungsbedingte Instandhaltung			X	
Instandhaltung zur Ausfallverminderung				X

Tabelle 2: Instandhaltungskonzepte³⁰

Die Inspektion gehört zum zustandsorientierten Konzept (wie auch die Wartung und Instandsetzung) und ist z.B. in Form der STK gesetzlich vorgeschrieben. Wartung und Instandsetzung medizintechnischer Geräte sind indirekt gesetzlich vorgeschrieben und zählen zu den vorbeugenden und/ oder zustandsorientierten Konzepten. Mit „indirekt gesetzlich vorgeschrieben“ ist an dieser Stelle gemeint, dass der Betreiber ein Medizinprodukt laut § 4 MPG nicht betreiben darf, wenn

²⁸ DIN 31051:2003-06, Abschnitt 4.1.5 Verbesserung.

²⁹ Vgl. Konzepte der Instandhaltung: Alcaide Rasch, A.: Erfolgspotential Instandhaltung, S 84 ff.

³⁰ Darstellung abgeleitet aus: Alcaide Rasch, A.: Erfolgspotential Instandhaltung, S 84 ff.

„der begründete Verdacht besteht, dass es die Sicherheit und die Gesundheit der Patienten, der Anwender oder Dritter bei sachgemäßer Anwendung, Instandhaltung und ihrer Zweckbestimmung entsprechender Verwendung über ein nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaften vertretbares Maß hinausgehend gefährden.“³¹

Die Maßnahmen der Instandsetzung werden dem Konzept der störungsbedingten Instandhaltung zugeordnet, die bei Ausfällen und Störungen nötig sind, um den funktionsfähigen Zustand der Betrachtungseinheit wieder herzustellen. Die Verbesserung ist dem Konzept zur Ausfallverminderung zugehörig und sorgt für den dauerhaft funktionsfähigen Zustand der Betrachtungseinheit.

4.3 Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte

4.3.1 Definition von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte

Instandhaltungskosten werden allgemein definiert als diejenigen Kosten, die zur Erhaltung einer Betriebsanlage in einem einsatzfähigen Zustand erforderlich sind.³²

Hieraus abgeleitet sind diejenigen Kosten als Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte zu bezeichnen, die zur dauerhaften Funktions- und Betriebsfähigkeit einer medizintechnischen Einrichtung erforderlich sind.

4.3.2 Differenzierung der Instandhaltungskosten

4.3.2.1 Differenzierung nach den Grundmaßnahmen der Instandhaltung

Abgeleitet aus den Grundmaßnahmen der Instandhaltung nach DIN 31051³³ können Instandhaltungskosten weiter unterteilt werden in:

- Wartungskosten,
- Inspektionskosten,
- Instandsetzungskosten,
- Verbesserungskosten.

4.3.2.2 Differenzierung nach den Kostenarten der Instandhaltung

Die allgemein den Kosten der Instandhaltung zugerechneten einzelnen Kostenarten³⁴ sind grundsätzlich auch für die Kostendifferenzierung bei Instandhaltungskosten medi-

³¹ § 4 Abs. 1 MPG.

³² Vgl. Adam, Sarwat: Optimierung der Anlageninstandhaltung: Verfügbarkeitsanforderung, Ausfallkosten und Ausfallverhalten als Bestimmungsgrößen wirtschaftlich sinnvoller Instandhaltungsstrategien, Berlin 1989, S. 88.

zintechnischer Geräte geeignet und finden sich prinzipiell bei allen Grundmaßnahmen der Instandhaltung nach DIN 31051 wieder:

- Personalkosten – diese entstehen, wenn Instandhaltungsmaßnahmen durch den Einsatz des eigenen, festangestellten Personals entstehen.
- Fremdleistungskosten – diese werden durch den Einsatz externer Dienstleister verursacht.
- Material und Ersatzteilkosten – diese fallen dann an, wenn ein Gerät durch Ausfall einer Komponente gestört oder ausgefallen ist und sie ersetzt werden muss.³⁵
- Hilfs- und Betriebskosten – hierzu zählen die Kosten, die durch den Verbrauch von Hilfs- und Betriebsstoffen (z.B. Schmieröle) entstehen.
- Energiekosten – Diese werden verursacht durch die Nutzung von Energie (Strom, Gas etc.)

Darüber hinaus dürfte es in vielen Fällen sinnvoll sein, weitere Kostenpositionen, wie z.B. Reisekosten aufzunehmen, sofern diese hinsichtlich ihres Wertes eine entsprechende Bedeutung haben. Alternativ kann auch eine Sammelposition „Sonstige Kosten“ gebildet werden.

In der Literatur wird vorgeschlagen auch Kosten im Zusammenhang mit ungewollten Stillständen zu berücksichtigen, da hiermit Produktionsausfälle und damit Umsatzeinbußen verbunden sind.³⁶ Im Falle der Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte erscheint jedoch die Berücksichtigung dieser indirekten Kosten im Regelfall entbehrlich, sofern das primäre Ziel die adäquate Versorgung von Patienten ist.³⁷

4.3.2.3 Differenzierung nach gesetzlich vorgeschriebenen und betrieblich bedingten Instandhaltungsmaßnahmen

Instandhaltungsmaßnahmen bzw. –kosten können danach unterschieden werden, inwieweit sie gesetzlich vorgeschrieben oder autonom vom Betrieb veranlasst werden können.

Das MPG, die MPBetreibV, sowie die Unfallverhütungsvorschrift (UVV) und die BGV A3 (Berufsgenossenschaftliche Vorschrift, allgemeine Vorschrift und betriebliche Arbeitsschutzorganisation 3) verpflichten den Betreiber bestimmte Prüfungen an medizintechnischen Geräten durchzuführen. Durch Einhaltung und Durchführung dieser Prü-

³³ Siehe: Kapitel 4.2.3 Grundmaßnahmen der Instandhaltung.

³⁴ Vgl. Adam, S.: Optimierung der Anlagenverfügbarkeit, S. 115 ff mit weiteren Nachweisen.

³⁵ Zum Teil entstehen diese Kosten auch bei vorbeugenden Maßnahmen zur Ausfallverminderung.

³⁶ Ausführlich hierzu: Alcaide Rasch, A.: Erfolgspotential Instandhaltung, Seite 49 ff.

³⁷ Bei rein kommerzieller Betrachtung ist die Berücksichtigung eines „entgangenen Gewinns“ jedoch durchaus denkbar.

fungen in bestimmten Intervallen kann fortlaufend der Nachweis erbracht werden, dass sich die Geräte jederzeit im funktionsfähigen Zustand befinden.

Da die Prüfungen mindestens alle zwei Jahre durchgeführt werden müssen, werden Kosten auch dann verursacht, wenn kein Schaden an dem Gerät festgestellt wird.

Zu den vorgeschriebenen Prüfungen an medizintechnischen Geräten gehören³⁸:

- STK - Prüfung nach § 6 MPBetreibV,
- MTK (Messtechnische Kontrolle) - Prüfung nach § 11 MPBetreibV,
- BGV-A3 - Elektrische Sicherheitsprüfungen für elektrisch betriebene Geräte und
- sonstige Vorschriften, die sicherstellen, dass ein medizintechnisches Gerät einwandfrei funktioniert und technisch sicher betrieben werden kann.

Diese nehmen vor allem in Form der STK einen großen Teil der gesamten Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte ein und bilden damit eine gesetzlich bedingte Kostengruppe, während die verbleibenden Instandhaltungsmaßnahmen unmittelbar durch die Nutzung bedingte Kosten verursachen.

4.3.2.4 Differenzierung nach planbaren und nicht planbaren Kosten

Bei der Betrachtung von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte ist eine Aufteilung in planbare und nicht planbare Instandhaltungskosten sinnvoll. So kann eine Aussage darüber getroffen werden, welche Kosten regelmäßig zu erwarten sind und welche Kosten außerplanmäßig auftreten.

Zur weiteren Veranschaulichung wird hier der generelle Unterschied zwischen planbaren und nicht planbaren Instandhaltungskosten beschrieben:

- Planbare Instandhaltungskosten: Planbare Instandhaltungskosten setzen sich aus Kosten der vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen und aus Kosten für Maßnahmen, die gesetzlich oder behördlich vorgeschrieben sind, zusammen. Darunter fallen z.B. periodisch wiederkehrende Inspektionen, die vorgeschriebene STK oder die Kalibrierung.
- Nicht planbare Instandhaltungskosten: Nicht planbare durch Ausfälle oder technisches Versagen hervorgerufene Kosten entstehen durch Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes. Diese können u.a. durch Austausch oder Reparatur defekter Komponenten entstehen.

³⁸ Vgl. Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz: Abteilung Verbraucherschutz Referat Medizinprodukte: Medizinprodukte – Was müssen Betreiber und Anwender tun? [M28], Stand September 2010.

4.4 Kostentheoretische Einordnung

Entsprechend der Kostengliederung³⁹ können Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte kostentheoretisch wie folgt eingeordnet werden:

Kostenart: Die Instandhaltungskosten bilden eine eigenständige Kostenart, die wiederum weitere Kosten (Personalkosten etc.) auslöst.

Funktionale Zuordnung: Instandhaltungskosten entstehen – zumindest in größeren Betrieben – in einem eigenständigen Funktionsbereich „Instandhaltung“.

Verbindung zur Finanzbuchhaltung: Instandhaltungskosten sind im Regelfall aufwandsgleiche Kosten, haben also im internen und externen Rechnungswesen den gleichen Wert.

Herkunft der Kosten: Die durch Instandhaltungsmaßnahmen ausgelösten Kosten (Personalkosten, Ersatzteilkosten etc.) stellen primäre Kosten dar; sofern für den Instandhaltungsbereich eine Kostenstelle als Hilfskostenstelle gebildet wird, entstehen dort sekundäre Kosten zur Weiterverrechnung auf die Hauptkostenstellen.

Zurechenbarkeit: Instandhaltungskosten umfassen im Regelfall sowohl direkt dem medizintechnischen Gerät zurechenbare Einzelkosten (z.B. Ersatzteile) als auch Gemeinkosten, die erst nach Schlüsselung auf die jeweilige Maßnahme verteilt werden können (z.B. Gehalt des Leiters der Instandhaltung).

Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad: Instandhaltungskosten können dann als variabel gelten, wenn sie in Abhängigkeit von der Nutzung des Gerätes entstehen (z.B. Filterwechsel); ist unabhängig von einer Nutzung eine Instandhaltungsmaßnahme erforderlich, so liegen fixe Kosten vor (z.B. zeitabhängige Wartung).

Der im konkreten Einzelfall vorherrschende Charakter der Kosten (z.B. Personalkosten in der Form fixer Gemeinkosten) bestimmt die Wahl des Kostenrechnungssystems, in das die Kosten zur weiteren Verrechnung zugeordnet werden.

Vorhersehbarkeit: Je nachdem, ob Instandhaltungskosten vorhersehbar sind oder unvorhergesehen auftreten, ist eine Aufteilung in planbare oder nicht planbare Kosten möglich.

Die kostentheoretische Differenzierung bietet die Grundlage für die anschließende Zuordnung der Kosten auf das jeweilige Bezugsobjekt (z.B. ein medizintechnisches Gerät) und bestimmt die Auswahl des jeweils geeigneten Kostenrechnungssystems.

³⁹ Vgl. hierzu: Kapitel 4.1.2 Kostengliederung.

5 Zuordnung der Instandhaltungskosten von Medizinprodukten

5.1 Ziele der Zuordnung

Die Zuordnung der Instandhaltungskosten dient dazu Informationen für Entscheidungen zur Verfügung zu stellen, die im Zusammenhang mit der Planung und dem Betrieb medizintechnischer Geräte getroffen werden müssen.

5.1.1 Entscheidungsgrundlage bei der Geräteplanung

Bei der Geräteplanung geht es um die Vorbereitung der Entscheidung, welches der alternativ in Betracht kommenden Geräte die Anforderungen des Betreibers in optimaler Weise erfüllt. Im Vordergrund steht hierbei zunächst die Analyse, ob die jeweils geforderten technischen Leistungsmerkmale (z.B. Förderrate bei Infusionsspritzenpumpen oder Auflösung bei bildgebenden Verfahren) gewährleistet sind.

Ein medizintechnisches Gerät muss nicht nur die technischen Anforderungen des Betreibers erfüllen, sondern auch über die gesamte Nutzung wirtschaftlich zu betreiben sein.

Hierzu müssen neben den Anschaffungskosten auch die Kosten für den laufenden Betrieb des Gerätes berücksichtigt werden, bei denen die Instandhaltungskosten von besonderer, vielfach sogar ausschlaggebender Bedeutung sind. Eine möglichst präzise Ermittlung des Kostenfaktors „Instandhaltungskosten“ ist daher zur Absicherung der Auswahlentscheidung bei der Geräteplanung erforderlich.

5.1.2 Grundlage der Entscheidung Kaufen oder Miete (Leasing)

Sobald die Anschaffungskosten und die Folgekosten eines medizintechnischen Gerätes überschaubar und berechenbar sind, liegen zugleich die notwendigen Informationen für die Entscheidung darüber vor, ob Kauf oder Miete (Leasing) des medizintechnischen Gerätes wirtschaftlicher ist. Die Vorteile des Leasings sind die Erhöhung der Flexibilität, die nicht sofortige Belastung der Liquidität und ggf. Steuervorteile.⁴⁰ Außerdem erhält der Leasingnehmer je nach Vertragsschluss meist die neuesten Modelle und hat häufig weniger Verwaltungsaufwand. In der Leasingvereinbarung kann vorgesehen werden, dass der Leasinggeber einen Teil der Instandhaltungskosten übernimmt, sodass hierfür keine eigenen Kapazitäten vorgehalten werden müssen.

⁴⁰ Vgl. Zur Entscheidung Kauf oder Leasing vgl.: Kruschwitz, Lutz: Investitionsrechnung, 11. Auflage, München 2007, S. 165 ff.

Eine Variante des Leasings ist das „Pay by Use“, bei dem für die Inanspruchnahme bei Nutzung Gebühren entrichtet werden. Auch hierbei ist denkbar, dass Instandhaltungsmaßnahmen teilweise oder insgesamt vom Leistungsgeber übernommen werden.

Beim Kauf medizintechnischer Geräte werden die Gesamtkosten im Regelfall geringer sein, da kein Gewinnanteil des Leasinggebers anfällt. Dies gilt angesichts der derzeit niedrigen Fremdkapitalzinsen auch bei einer ggf. notwendigen Fremdfinanzierung. Des Weiteren kann die Entscheidung zwischen Leasing und Kauf unterschiedliche Auswirkungen auf operative Ergebniskennzahlen haben.

5.1.3 Grundlage der Entscheidung interne Instandhaltung – externe Instandhaltung

Die interne Instandhaltung wird durch Eigenleistung bewerkstelligt, während für die externe Instandhaltung externe Unternehmen beauftragt werden, die Teile der Instandhaltungsmaßnahmen (z.B. Reparaturen) übernehmen, oder sogar für die Instandhaltung insgesamt (also inkl. Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung) beauftragt werden.

Der Einsatz von Fremdfirmen bietet sich an, wenn intern das nötige Know-How fehlt oder die eigenen Mitarbeiter nicht verfügbar oder ausgelastet sind.

Kommen grundsätzlich beide Alternativen in Betracht, ermöglicht es die Instandhaltungskostenrechnung, die wirtschaftlich optimale Alternative zu identifizieren.

5.1.4 Grundlage der Entscheidung Fortsetzung oder Nutzen oder Neuanschaffung

Mit dem fortschreitenden Alter bzw. der fortlaufenden Nutzung einer Anlage erhöhen sich meist zwangsläufig die Instandhaltungskosten, da durch z.B. Verschleiß und Korrosion immer mehr Aufwand betrieben werden muss, damit der betriebsbereite und funktionssichere Zustand gewährleistet werden kann.

Bei der Ermittlung des Zeitpunktes, ab dem der Austausch eines medizintechnischen Gerätes wirtschaftlich sinnvoll ist, kann die Berechnung der noch zu erwartenden Instandhaltungskosten die notwendigen Informationen für einen Kostenvergleich „altes Gerät – neues Gerät“ zur Verfügung stellen.

5.1.5 Laufende Kontrolle der Wirtschaftlichkeit

Die fortlaufende Analyse und Zuordnung von Instandhaltungskosten bildet zudem die Voraussetzung dafür, den betrieblichen Funktionsbereich „Kostenstelle Instandhaltung“ sowie die einzelnen Prozesse der Instandhaltung im Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit zu überwachen. Besonders gute Voraussetzungen hierfür sind gegeben, wenn die Berechnung auf der Basis einer Plankostenrechnung durchgeführt wird, so dass die Planvorgaben (Sollwerte) den Istwerten gegenüber gestellt werden können. Abweichungen zwischen Sollkosten und Istkosten werden dann einer weitergehenden Analyse unter-

worfen, um Optimierungsbedarf erkennen und entsprechende Folgemaßnahmen ergreifen zu können.

5.2 Zuordnung im Rahmen von Kostenrechnungssystemen

5.2.1 Kostenrechnungssysteme im Überblick

Kostenrechnungssysteme umfassen Abläufe und Verfahren, die bestimmte Informationen zu Kosten bereitstellen. Die mit Hilfe der Kostenrechnung gewonnenen Informationen bilden wiederum die Grundlage für betriebliche Entscheidungen, z.B. im Zusammenhang mit der Beurteilung von Alternativen bei Investitionen oder auch zur Kalkulation von Preisen. Wie bereits eingangs erwähnt, stellt die Kostenrechnung zudem ein maßgebliches Controllinginstrument dar, mit der die Wirtschaftlichkeit betrieblicher Abläufe oder auch die Effizienz und Effektivität einzelner Abteilungen beurteilt werden kann.

Kostenrechnungssysteme lassen sich nach ihrem zeitlichen Bezug in Istkosten- und Plankostenrechnungssysteme und nach dem Umfang der Kostenerfassung in Voll- und Teilkostenrechnungssysteme unterscheiden.⁴¹

Bei der Kostenträgerrechnung, mit der die Kosten einzelner Kostenträger (z.B. ein bestimmtes medizintechnisches Gerät) kalkuliert werden, finden sich die Varianten Kostenträgerstück und Kostenträgerzeitrechnung.

Der Überblick wird abgeschlossen mit einer kurzen Betrachtung der Kostenvergleichsrechnung, die als geeignetes Instrument für die Geräteplanung angesehen wird.

5.2.2 Ist- und Plankostenrechnung

Bei der Istkostenrechnung werden jeweils nur die tatsächlich angefallenen Kosten (und Leistungen) ermittelt. Ein Controlling erfolgt demzufolge durch eine Gegenüberstellung der Istkosten einer bestimmten Periode mit z.B. den Istkosten der Vorjahresperiode. Der Erkenntniswert ist hierbei jedoch eingeschränkt, da ein Vergleichsmaßstab im Sinne einer anzustrebenden Sollgröße fehlt. Somit wird möglicherweise das Ergebnis der unwirtschaftlichen Arbeitsweise eines Zeitraumes mit dem Ergebnis einer anderen Periode verglichen, in der ebenfalls ineffizient gearbeitet wurde, so dass unklar bleibt, inwiefern ein Optimum erreicht wurde.⁴²

Diesen Nachteil gleicht die Plankostenrechnung dadurch aus, dass sie den Faktoreinsatz (Menge und Preis) aufgrund von Planvorgaben kalkuliert, so dass mit Hilfe dieser Sollwerte ein qualifizierter Vergleich mit den tatsächlich angefallenen Kosten und eine

⁴¹ Vgl. Freidank, C.-C.: Kostenrechnung, S. 183 ff.

⁴² Eugen Schmalenbach hat diese Kritik wie folgt zusammengefasst: „Die Istkostenrechnung vergleicht Schlendrian mit Schlendrian“ siehe: Schmalenbach, Eugen: Kostenrechnung und Preispolitik, 8. Auflage, Köln und Opladen 1963, S. 447.

aussagefähige Beurteilung der Wirtschaftlichkeit möglich ist. Eine Variante der Plankostenrechnung stellt die Normalkostenrechnung dar.⁴³

5.2.3 Voll- und Teilkostenrechnung

Bei den Systemen der Vollkostenrechnung werden alle auftretenden Kosten, d.h. alle Einzelkosten und alle Gemeinkosten, insbesondere aber auch alle fixen und variablen Kosten den jeweiligen Bezugsgrößen (Kostenstellen und Kostenträger) zugeordnet.

Gravierender Nachteil der Vollkostenrechnung ist die Aufteilung der Fixkosten auf die jeweiligen Ausbringungsmengen, obwohl die Fixkosten nach ihrer Definition mengenunabhängig sind. Diese „künstliche“ Verteilung mengenunabhängiger Kosten auf eine Menge kann zu Fehlentscheidungen führen.⁴⁴

Diesen systematischen Fehler vermeidet die Teilkostenrechnung dadurch, dass sie einer Bezugsgröße (z.B. einem Produkt) nur diejenigen Kosten zurechnet, die unmittelbar durch diese verursacht wurden (Einzelkosten) und mengenabhängig sind (variable Kosten).

Die verbleibenden Kosten (im Wesentlichen die fixen Gemeinkosten) werden je nach Kostenrechnungssystem in einem Block oder stufenweise unterteilt erfasst. Die wohl gängigste Form der Teilkostenrechnung ist die Deckungsbeitragsrechnung, bei der der Deckungsbeitrag als Differenz zwischen Verkaufspreis und variablen Einzelkosten definiert ist. Als häufig genutzte Variante kann die Break- Even- Analyse bezeichnet werden, die insbesondere bei Entscheidungen im Absatzbereich (z.B. Ermittlung der langfristigen Preisuntergrenze) genutzt wird.⁴⁵

5.2.4 Kostenträgerstück- und Kostenträgerzeitrechnung

Die Kostenträgerstückrechnung ermittelt die Selbstkosten des Kostenträgers. Dazu werden ausgehend von der Kostenartenrechnung die Herstellungs-, Verwaltungs- und Vertriebskosten eines Erzeugnisses ermittelt und dem jeweiligen Kostenträger zugeordnet.⁴⁶ Die so ermittelten Stückkosten sind insbesondere die Grundlage der Kalkulation (Preisfindung).

Bei der Kostenträgerzeitrechnung betrachtet man die Kosten, die innerhalb einer Periode auf dem Kostenträger anfallen. Die Periode wird häufig kürzer gewählt als die der Bilanzrechnung, um relativ schnell einen Überblick über die Struktur und Entwicklung

⁴³ Vgl. zu den Kostenrechnungssystemen im Detail: Freidank, C.-C.: Kostenrechnung, S. 183 ff.

⁴⁴ Zu den Nachteilen und Problemen der Vollkostenrechnung: Schweitzer, Marcell; Küpper, Hans-Ulrich: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 10. Auflage, München 2011, S. 64.

⁴⁵ Vgl. Break- Even- Analyse: Mumm, Mirja: Kosten- und Leistungsrechnung: Internes Rechnungswesen für Industrie- und Handelsbetriebe, Heidelberg 2008, S. 300 ff.

⁴⁶ Vgl. zur Kostenträgerstückrechnung: Götze, Uwe: Kostenrechnung und Kostenmanagement, 5. Auflage, Chemnitz 2010, S. 100 ff.

der Kosten zu gelangen.⁴⁷ Im Ergebnis kann mit den so gewonnenen Daten ein Überblick über die in einer Abrechnungsperiode angefallenen Kosten für die einzelnen Kostenträger gewonnen werden, um hieraus ggf. Maßnahmen zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit ableiten zu können.

5.2.5 Kostenvergleichsrechnung

Die Kostenvergleichsrechnung zählt zu den sog. statischen Investitionsrechnungsverfahren⁴⁸ mit denen die Vorteilhaftigkeit von Investitionsalternativen und dadurch eine Analyse und Bewertung der zu erwartenden Kosten ermittelt werden kann. Im Unterschied zu den dynamischen Verfahren wird auf eine Abzinsung der Kosten verzichtet; zudem werden den Kosten keine Erträge gegenübergestellt.⁴⁹

Für das im Mittelpunkt dieser Betrachtung stehende Auswahlproblem bei der Planung medizintechnischer Produkte bietet sich die Kostenvergleichsrechnung als das am besten geeignete Verfahren an. Hiermit können die relevanten Daten (Anschaffungskosten, Instandhaltungskosten, sonstige Betriebskosten) erfasst und als Grundlage für eine Vergleichsübersicht der in Betracht kommenden Alternativen genommen werden. Eine Abzinsung der im Zeitablauf anfallenden Kosten dürfte im Regelfall nicht notwendig sein, sofern sich die anfallenden Instandhaltungskosten in ihrer Höhe nicht signifikant unterscheiden.

Eine Bewertung der mit den jeweiligen Geräten erzielbaren Erträge ist entbehrlich, sofern auf der Leistungsseite die Erfüllung der technischen Anforderungen im Vordergrund steht (z.B. die Funktionssicherheit) und das jeweilige Produkt nicht unmittelbar zur Einnahmeerzielung dient. Sollte dies der Fall sein, z.B. bei bildgebenden Systemen in einem Krankenhaus, mit denen unmittelbar durch den Einsatz des Gerätes Umsätze erzielt werden, so ist eine Erweiterung auf ein anderes Verfahren der Investitionsrechnung (z.B. Rentabilitätsrechnung) möglich.

In die Kostenvergleichsrechnung fließen die aus der Kostenrechnung gewonnenen Daten ein, wobei entsprechend den Kostenrechnungssystemen eine differenzierte Aufteilung in Einzel- und Gemeinkosten, in variable und fixe sowie in planbare und nicht planbare Kosten erfolgen kann.

5.3 Zuordnungsprobleme

5.3.1 Identifizierung der Instandhaltungskosten

Der erste Schritt bei der Zuordnung der Instandhaltungskosten ist eine Analyse der insgesamt in einem Betrieb (z.B. Krankenhaus) anfallenden Kosten dahingehend, in-

⁴⁷ Vgl. ebd. S. 131 ff.

⁴⁸ Zu den Verfahren der Investitionsrechnungsverfahren siehe: Hölscher, Reinhold: Investition, Finanzierung und Steuern, München 2010, S.17 ff.

wieweit sie in Verbindung zur Instandhaltung eines medizintechnischen Gerätes stehen.

Prinzipiell kann hier eine Aufteilung erfolgen in:

- unmittelbar einem speziellen Gerät zurechenbare Instandhaltungskosten,
- der Kostenstelle "Instandhaltung" zurechenbare Instandhaltungskosten, die nach einem geeigneten Schlüssel anteilig auf das jeweilige Gerät weiterverrechnet werden,
- in übergeordneten Abteilungen bzw. im Betrieb insgesamt anfallende Kosten mit Bezug zur Instandhaltung (z.B. allgemeine Verwaltungskosten), die ebenfalls nach Schlüsselung auf einzelne Geräte verteilt werden,
- Kosten ohne Bezug zur Instandhaltung (z.B. in anderen Abteilungen anfallende Kosten).

5.3.2 Bewertung der Instandhaltungskosten

Nach der Identifizierung, welche Kosten prinzipiell im Zusammenhang mit der Instandhaltung zu berücksichtigen sind, erfolgt die Bewertung. Sofern die jeweiligen Kosten bereits in Geldeinheiten definiert sind (z.B. Rechnung über Fremdleistung), kann der jeweilige Wert übernommen werden. Liegt eine Inanspruchnahme in Form einer Mengeneinheit vor (z.B. Reparaturstunden), müssen die jeweiligen Mengeneinheiten ermittelt und mit dem Wert pro Mengeneinheit gerichtet werden (z.B. 4 Stunden Reparaturzeit á 45 Euro Verrechnungssatz).

Da es sich bei Instandhaltungskosten im Regelfall um Kosten handelt, die durch den eigentlichen Betriebszweck ausgelöst wurden, handelt es sich um aufwandsgleiche Kosten, die im Prinzip der Finanzbuchhaltung entnommen werden können. Da es sich bei der Geräteplanung um die Prognose von Instandhaltungskosten handelt, können hierfür nur Erfahrungswerte aus der Finanzbuchhaltung abgeleitet werden. Für die Zwecke der Kostenrechnung muss daher eine Neubewertung dieser sog. kalkulatorischen Kosten vorgenommen werden.

5.3.3 Schlüsselung der Instandhaltungskosten

Ein Teil der Instandhaltungskosten ist unmittelbar durch das betreffende Gerät verursacht worden und kann diesem direkt zugeordnet werden (z.B. Ersatzteil). Ein im Regelfall größerer Teil der Kosten fällt gemeinsam für die Instandhaltung mehrerer Geräte bzw. den Instandhaltungsbereich insgesamt an. Diese Gemeinkosten müssen unter Verwendung eines Kostenschlüssels möglichst verursachungsgerecht auf das jeweils betrachtete Gerät aufgeteilt werden.

⁴⁹ Vgl. Kruschwitz, L.: Investitionsrechnung, S. 44 ff.

Bei der Kostenschlüsselung unterscheidet man Wertschlüssel, bei denen die Gemeinkostenaufteilung auf Basis von Geldeinheiten erfolgt, und Mengenschlüssel, bei denen physikalische Größen (z.B. Stunden, Liter, m³) als Verteilungsbasis herangezogen werden.⁵⁰

Ziel der Kostenschlüsselung ist in jedem Fall eine möglichst verursachungsgerechte Aufteilung der Gemeinkosten, so dass die jeweilige Bezugsgröße (d.h. konkretes medizintechnisches Gerät) den auf sie fallenden Gemeinkostenanteil entsprechend der Inanspruchnahme erhält.

5.4 Vorschlag für die Zuordnung von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte für die Geräteplanung

5.4.1 Wahl des Kostenrechnungssystems

Da es sich bei der Planung medizintechnischer Geräte um eine Investitionsentscheidung handelt⁵¹ bei der die Auswahlentscheidung auf der Grundlage eines Kostenvergleichs alternativer Angebote erfolgt, wird als Kostenrechnungssystem die Kostenvergleichsrechnung vorgeschlagen.⁵²

In die Rechnung fließen Planwerte ein, so dass die Vergleichsrechnung auch Elemente einer Plankostenrechnung umfasst.

Betrachtet werden im Prinzip sämtliche Kosten über die Lebensdauer des Gerätes; daher liegt die Variante einer Kostenträgerzeitrechnung vor. Da zudem sämtliche Kosten in die Berechnung einbezogen werden, liegt zudem eine Vollkostenbetrachtung vor.

Die Berechnungsmethode ist über die Bereitstellung von Informationen über die o.g. Auswahlentscheidung auch für die laufende Wirtschaftlichkeitskontrolle (Controlling⁵³) geeignet, wenn den so ermittelten Planwerten (Sollkosten) die später eintretenden Istkosten gegenüber gestellt werden.

5.4.2 Aufteilung nach Kostenarten

Die Aufteilung anhand der Kostenarten kann in folgender Systematik erfolgen, die bereits in Kapitel 4.3.2.2 dargestellt wurde:

- Personalkosten,
- Fremdleistungskosten,

⁵⁰ Vgl. Schweitzer, M.; Küpper, H.-U.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, S. 171 ff.

⁵¹ Siehe: Kapitel 5.1.1 Entscheidungsgrundlage bei der Geräteplanung.

⁵² Siehe: Kapitel 5.2.5 Kostenvergleichsrechnung.

⁵³ Zum Begriff und Wesen des Controllings siehe: Horváth, Péter: Controlling, 11. Auflage, München 2009, S.125.

- Material und Ersatzteilkosten,
- Hilfs- und Betriebskosten,
- Energiekosten,
- Sonstige Kosten.

5.4.3 Unterteilung in planbare und nicht planbare Kosten

Wie bereits in Kapitel 4.3.2.4 dargestellt, bietet sich bei Instandhaltungskosten eine Unterteilung in planbare und nicht planbare Kosten an.

Typische Beispiele für vorhersehbare Kosten sind:

- Kosten für sicherheitstechnische Kontrollen,
- Kosten für messtechnische Kontrollen,
- Kosten für intervallbestimmte Wartungen,
- Kosten für turnusgemäß durchgeführte Inspektionen und
- Kosten für vorbeugende Instandsetzungsmaßnahmen (wenn intervallbestimmt durchgeführt).

Für ein Formblatt wird vorgeschlagen die Positionen 1-3 in Kosten für Kontrollen und die verbleibenden Positionen in Kosten für Wartung und Inspektion zusammenzufassen; diese werden dann wieder in die Kostenarten Personalkosten etc. unterteilt.

Gerade im Instandhaltungsbereich spielen darüber hinaus die unvermutet auftretenden Kosten eine besondere Rolle. Sie können z.B. entstehen im Zusammenhang mit

- Kosten für Störungsbeseitigung,
- Kosten bei Ausfall des Gerätes,
- Kosten für Ersatzteilbeschaffung,
- Kosten für Mängelverfolgung,
- Kosten bei Unfall bzw. unvorhersehbaren Umwelteinflüssen und
- Kosten für administrative Maßnahmen (wenn nicht turnusgemäß durchgeführt).

Der unvorhersehbare, mitunter sogar zufällige Charakter derartiger Ereignisse erschwert naturgemäß die kostenrechnerische Kalkulation, so dass vielfach mit Erfahrungswerten gearbeitet werden muss. In Betracht kommen kann auch ein aus Vergangenheitswerten abgeleiteter prozentualer Zuschlag auf die planbaren Instandhaltungskosten. Die nicht planbaren Kosten werden vielmehr in einer Sammelposition erfasst und in die einzelnen Kostenarten untergliedert.

5.4.4 Unterteilung in Einzel- und Gemeinkosten

Nach grundlegender Aufteilung in planbare und nicht planbare Kosten und deren Zuordnung erfolgt als nächster Schritt eine Analyse, inwiefern es sich dabei um direkt zurechenbare Einzelkosten oder um Gemeinkosten handelt, die eine Aufschlüsselung erfordern. Hier wird betrachtet, inwiefern es sich bei dem zu planenden Gerät um direkt zurechenbare Einzelkosten handelt oder ob Gemeinkosten vorliegen, die eine Aufschlüsselung erfordern.

5.4.5 Unterteilung in fixe und variable Kosten

Darüber hinaus wird empfohlen, auch eine Trennung in variable und fixe Kosten vorzunehmen. Als variable Kosten sind diejenigen Kosten einzuordnen, die im unmittelbaren Zusammenhang zum Einsatz der Geräte im laufenden Betrieb stehen und in Abhängigkeit von der Auslastung variieren (z.B. nutzungsabhängige Wartungskosten). Fixe Instandhaltungskosten sind demgegenüber unabhängig von der Nutzung, wie dies z.B. bei zeitabhängigen Wartungskosten der Fall ist.

Grundsätzlich ist jede Kombination von variablen und fixen Kosten einerseits und Einzel- und Gemeinkosten andererseits denkbar. Daher werden in dem Datenblatt

- variable Einzelkosten,
- variable Gemeinkosten,
- fixe Einzelkosten und
- fixe Gemeinkosten

erfasst.

5.4.6 Vorschlag für eine Kostenvergleichsrechnung für die Geräteplanung

Die Überlegungen zur Kostenanalyse und Kostenzuordnung fließen in ein excel-basiertes Kalkulationsschema ein. Dieses Schema bietet die Möglichkeit, speziell auf das Auswahlproblem bei der Geräteplanung bezogen, die Instandhaltungskosten, der in Betracht kommenden Alternativen, zu erfassen und für einen Vergleich bereitzustellen.

Grundlage des Schemas ist eine Aufteilung der Kosten in planbare und nicht planbare Kosten analog der Darstellung in Kapitel 4.3.2.4. Die planbaren Kosten sind unterteilt in Kosten für gesetzlich vorgeschriebene Inspektionen (z.B. sicherheitstechnische und messtechnische Kontrollen) sowie in Kosten für Wartung und sonstige Inspektionen (z.B. intervallbestimmte Wartungsmaßnahmen und turnusgemäß durchgeführte Inspektionen). Die nicht planbaren Kosten (u.a. verursacht durch Maßnahmen zur Störungsbeseitigung) werden in diesem Vorschlag in einer Sammelposition zusammengefasst.

Die beiden Kategorien planbare Kosten und nicht planbare Kosten werden nach den einzelnen Kostenarten differenziert, wie sie in Kapitel 5.4.2 beschrieben wurden.

Jede Kostenart wird nach ihrer Zurechenbarkeit in unmittelbar zurechenbare Einzel- und in Gemeinkosten aufgeteilt, für die eine Schlüsselung erforderlich ist. Die letzte Splittung erfolgt in Abhängigkeit vom Beschäftigungsgrad in variable und fixe Kosten.

Medizintechnisches Gerät vom Typ X über Zeitraum Y	Einzelkosten		Gemeinkosten		Summe:
	variabel	fix	variabel	fix	
1 Planbare Kosten					
1.1 Kosten für Kontrollen					
Personalkosten					
Fremdleitungskosten					
Material- und Einzelkosten					
Hilf- und Betriebskosten					
Energiekosten					
Sonstige Kosten					
1.2 Kosten für Wartungen und Inspektionen					
Personalkosten					
Fremdleitungskosten					
Material- und Einzelkosten					
Hilf- und Betriebskosten					
Energiekosten					
Sonstige Kosten					
Summe planbare Kosten:					
2 Nicht planbare Kosten					
Personalkosten					
Fremdleitungskosten					
Material- und Einzelkosten					
Hilf- und Betriebskosten					
Energiekosten					
Sonstige Kosten					
Summe nicht planbare Kosten:					
Gesamtkosten Summe:					

Tabelle 3: Datenblatt Kostenvergleichsrechnung

Das Kalkulationsschema bietet folgende Auswertungsmöglichkeiten:

- differenzierte Betrachtung der einzelnen Kostenarten (z.B. Personalkosten),
- differenzierte Betrachtung der Einzelkosten sowie der Gemeinkosten,
- differenzierte Betrachtung der variablen und der fixen Kosten,
- differenzierte Betrachtung der planbaren und nicht planbaren Kosten und
- die Summe sämtlicher geplanter Kosten.

Folgende Modifikationen des Schemas sind möglich:

- Zusammenfassung oder Erweiterung der betrachteten Kostenarten,
- weitere Unterteilung oder Zusammenfassung der planbaren und nicht planbaren Kosten,
- Umgestaltung zu einer Teilkostenrechnung z.B. in Form einer Deckungsbeitragsrechnung⁵⁴,
- Darstellung in den Varianten Kostenträgerstückrechnung und Kostenträgerzeitrechnung und
- Ausbau zu einer Plankostenrechnung, um einen Soll-Ist-Vergleich zu ermöglichen⁵⁵.

Als besondere Vorteile des Kalkulationsschemas werden zusammenfassend gesehen:

- Speziell für die Problemstellung „Ermittlung der Instandhaltungskosten zur Geräteplanung“ entwickeltes Tool.
- Einfache Handhabung durch Verwendung des Standardprogramms Excel.
- Umfassende Möglichkeiten zur Erweiterung oder auch Vereinfachung.

⁵⁴ Zu den Verfahren der Teilkostenrechnung vgl.: Götze, Uwe: Kostenrechnung und Kostenmanagement, S. 153 ff.

⁵⁵ Siehe zu den Verfahren der Plankostenrechnung: Kilger, Wolfgang: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 11. Auflage, Wiesbaden 2002, S. 43 ff.

6 Eignung des Programms „visual Facility Management (vFM)“ für die Analyse und Zuordnung von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte

6.1 Vorgehensweise

Für das Unternehmen mediplan Krankenhausplanungsgesellschaft mbH wird abschließend analysiert, in wie weit das von der Muttergesellschaft FAC'T GmbH genutzte Facility Management Programm „vFM“ als Datenquelle für die Ermittlung, Betrachtung und Bereitstellung von Instandhaltungskosten geeignet ist.

Hierfür werden nach einer Vorstellung des Unternehmens mediplan die Zielsetzung und Struktur des Programms vFM vorgestellt. Im Anschluss daran werden die Daten des Programms eingegrenzt und untersucht. Weiterhin wird geprüft, ob die Daten geeignet sind, die notwendigen Informationen zu Instandhaltungskosten für Entscheidungen im Zuge der Geräteplanung zur Verfügung zu stellen. Dies geschieht unter Beachtung der in dieser Arbeit dargestellten Grundsätze.

Abschließend werden die Vor- und Nachteile des Programms in Hinblick auf die Analyse der Instandhaltungskosten vorgestellt.

6.2 Unternehmen

Die mediplan Krankenhausplanungsgesellschaft mbH wurde 1965 gegründet und ist in der medizin- und labortechnischen Fach- und Einrichtungsplanung tätig. Sie übernimmt vielfältige Aufgaben wie die Planung der Erweiterung oder Erneuerung von Stationen im Krankenhaus (z.B. Intensivstation, Anästhesiologie etc.), eines gesamten Krankenhauses oder aber eines medizintechnisch ausgerichteten Labors. Neben den architektonischen und gerätetechnischen Ansprüchen und Leistungen wird mediplan noch den erhöhten Anforderungen von Medizinprodukten gerecht. Die mediplan verfügt über ein weitgreifendes Wissen hinsichtlich der Abläufe in Krankenhäusern und der einzusetzenden Geräte.

Durch die Erfahrungen in der medizintechnischen Einrichtungsplanung verfügt mediplan über das Wissen, welche Kosten für die Anschaffung von medizintechnischen Geräten zu erwarten sind. Was fehlt, ist eine planmäßige Vorgehensweise zur Abschätzung der zu erwartenden Folgekosten eines medizintechnischen Gerätes. Diese wird jedoch zunehmend benötigt, um dem Kunden eine bessere Beratung und Planung an-

bieten zu können. Dieses Beratungsspektrum soll um den Teil der Folgekosten erweitert werden, der sich aus den Instandhaltungskosten zusammensetzt.⁵⁶

6.3 Datenquelle – Programm vFM

Zur Abschätzung von Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte können entweder die Kosten vergangener Perioden analysiert oder Sollkosten ermittelt werden. Hier wird der Schwerpunkt auf die Istkostenanalyse gelegt. Dazu wird das im Folgenden beschriebene Programm vFM genutzt. Es wird untersucht, ob dieses Programm verlässliche Daten zu anfallenden Instandhaltungskosten liefern kann.

Die Firma mediplan ist eine Tochtergesellschaft der FAC'T⁵⁷ GmbH, welches das Programm vFM (visual Facility Management) der Firma Loy&Hutz Solution GmbH zur Speicherung aller medizintechnischen Daten inklusive der Instandhaltungskosten verwendet.

Die FAC'T GmbH betreut knapp 40 Krankenhäuser, mit Hilfe von über 1.500 Mitarbeitern und gewährt ca. 300 Personen Zugang zu ihrem vFM- Programm. Insgesamt wurden hier über 1,7 Millionen Einträge getätigt, wobei in der Sparte Medizintechnik ca. 38.000 Geräte unter Berücksichtigung der besonderen Anforderungen des MPG und der MPBetreibV aufgenommen und verwaltet werden. Die Mitarbeiter der FAC'T GmbH und einige Mitarbeiter der Krankenhäuser erstellen, aktualisieren, bearbeiten und pflegen die Daten des Programms.

Mit dem Programm vFM können für die Bewirtschaftung von Krankenhäusern relevante Informationen gespeichert werden. Als Beispiel bietet das Programm vFM die Möglichkeit, Termine, Ereignisse und Aufträge bzw. Tätigkeiten für einzelne Geräte festzulegen, diese zu überwachen und zu bearbeiten. Des Weiteren können den einzelnen Geräten Einweisungen, Prüfungen, Kontrollen usw. in Anlehnung an die aktuellen Richtlinien und gesetzlichen Bestimmungen zugewiesen werden.⁵⁸ Außerdem bietet das Programm die Möglichkeit, Bedienungsanleitungen, Schaltpläne und andere Dokumente zu hinterlegen.

Laut des Programmentwicklers Loy & Hutz Solution GmbH können mit dem Programm nachhaltige Abbildungen medizintechnischer Instandhaltungsprozesse mit individuellen Auswertungen, deren Verwaltung, Darstellung und Dokumentimplementierung, sowie andere einzelne Funktionen umgesetzt werden.⁵⁹

⁵⁶ Siehe hierzu: Kapitel 4.2.2 Einordnung der Instandhaltungskosten in den Lebenszyklus.

⁵⁷ Das Facility Management Unternehmen FAC'T GmbH ist seit 2011 die Muttergesellschaft der mediplan Krankenhausplanungsgesellschaft mbH.

⁵⁸ Vgl. Kapitel 3.2 Gesetzliche Grundlagen.

⁵⁹ Vgl. Loy & Hutz Solutions AG: Instandhaltung Haustechnik / Gebäudetechnik, <http://www.loyhutz.de/de/technischer-bereich-fuer-facility-management/gebaeudetechnik> (Zugriff am 10.08.2012).

Durch den für mediplan angelegten Zugang über eine Remote- Verbindung⁶⁰ und den Kontakt zum fachlich Verantwortlichen des vFM- Programms besteht der uneingeschränkte Zugriff auf den gesamten Datenbestand der medizintechnischen Geräte aller von der FAC'T GmbH betreuten Krankenhäuser. Alle relevanten Daten der Instandhaltung von medizintechnischen Geräten werden aus dem vFM- Programm dieses Unternehmens exportiert und für das gesamte weitere Vorgehen genutzt.

6.4 Datenauswahl und Eingrenzungen

6.4.1 Mandantenauswahl

In dem Programm vFM werden die verschiedenen Krankenhäuser als Mandanten bezeichnet. Von den rund 40 vorhandenen Mandanten gilt es diejenigen auszuwählen, die sich für eine weitere Betrachtung am besten eignen.

Um eine Vorauswahl treffen zu können, wurden Gespräche mit dem Bereichsleiter der Medizintechnik eines Mandanten und dem für das vFM- Programm fachlich Verantwortlichen geführt. Diese ergaben, dass einige der Mandanten erst seit kurzem mit dem Programm vFM arbeiten und daher für eine Analyse nicht in Betracht gezogen werden können. Für die verbleibenden Mandanten wurde als hinreichende Größe für aussagekräftige Daten ein Bestand von minimal 1.000 Geräten festgelegt.

Damit verbleiben für die weitere Betrachtung insgesamt 11 Mandanten.

6.4.2 Produktauswahl

Das vFM- Programm bietet zur vereinfachten Inventarisierung von medizintechnischen Geräten eine Tabelle für eindeutige Bezeichnungen und deren Kodierung.

⁶⁰ Vgl. Fischer, Peter; Hofer, Peter: Lexikon der Informatik, 14. Auflage, Berlin 2008, S. 699.

Ein Ausschnitt dieser Tabelle ist im Folgenden abgebildet.

Anwendung	Gerätebezeichnungscod	Gerät
Hauptgruppe	M	Medizintechnische Geräte
Obergruppe	MB	Stoffaustausch
Gerätearten-Gruppe	MBA	Dialyse- und Blutfiltrationsgeräte
Einzelgerät	MBA01	Hämodialysegerät
Gerätearten-Gruppe	MBC	Dialyse-Hilfsgeräte
Gerätearten-Gruppe	MBD	Infusionsapparate
Einzelgerät	MBD01	Infusionspumpe
Einzelgerät	MBD02	Infusionsspritzenpumpe

Tabelle 4: Kodierung MT- Geräte

In der Tabelle 4 ist ersichtlich, wie die Gruppierung von medizintechnischen Geräten seitens der FAC'T GmbH mit Hilfe des vFM- Programms gelöst wurde. Der Gerätebezeichnungscod kennzeichnet Geräte nach ihrer Zuordnung zu Hauptgruppen, Obergruppen, und Gerätegruppen. Das „M“ steht für medizintechnische Geräte und bildet die Hauptgruppe. Obergruppen (hier Geräte zum Stoffaustausch) hingegen werden durch zwei Buchstaben und Gerätegruppen (hier Infusionsapparate) durch drei Buchstaben gekennzeichnet. Ein Gerätetyp wird (wie am Beispiel der Infusionsspritzenpumpe) durch den Zusatz von Zahlen eindeutig bestimmt. Diese Kodierung ermöglicht es mediplan, den Datenbestand eines bestimmten Gerätetyps anzeigen zu lassen, um so die angefallenen Instandhaltungskosten für diesen Gerätetyp darstellen und betrachten zu können.

Aus den möglichen Geräten die ein Krankenhaus betreibt, werden für dieses Beispiel Infusionsspritzenpumpen⁶¹ mit der Kodierung „MBD02“ betrachtet.

Infusionsspritzenpumpen sollen exemplarisch für medizintechnische Geräte mit mittleren Anschaffungskosten und mittleren Folgekosten stehen. Ein weiterer Grund für die Betrachtung von Infusionsspritzenpumpen ist, dass sie in jedem Krankenhaus Verwendung finden und die Daten damit für diese Arbeit leicht zugänglich sind.

Infusionsspritzenpumpen gehören zu den Geräten der Infusionstechnik und sind nach ihrer Funktion den Geräten des Stoffaustausches zuzuordnen. Sie geben pumpen- bzw. motorgesteuert Infusionen an den Patienten weiter und ermöglichen es dem Patienten genau dosierte Mengen an Medikamenten über einen meist längeren Zeitraum zu verabreichen. Sie werden bei Patienten angewandt, die eine kontinuierliche Gabe

⁶¹ Zur Infusionstechnik und Infusionsspritzenpumpen ausführlich: Kramme, Rüdiger: Medizintechnik, 3. Auflage, Heidelberg 2007, S. 561.

von Flüssigkeiten zur Heilung und/ oder Linderung von Schmerzen und Krankheiten benötigen.

6.4.3 Zeitraum der Betrachtung

Der zu betrachtende Zeitraum wird möglichst groß gewählt, um entsprechend viele Daten der Instandhaltung zu erhalten. Die maximale Betrachtungsdauer hängt vom Lebenszyklus eines Gerätes aus Betreibersicht ab. Damit ist, wie in Kapitel 4.2.2 dargelegt, der Zeitraum zwischen Anschaffung und Stilllegung (entspricht der tatsächlichen Nutzungsdauer des medizintechnischen Gerätes) gemeint. Die Nutzungsdauer wiederum ist unterschiedlich definiert. Zum einen gibt es eine geschätzte Nutzungsdauer, die aus Erfahrungswerten oder Herstellerangaben entsteht und zum anderen gibt es die technische Nutzungsdauer, die der tatsächlichen Nutzungsdauer entspricht.⁶²

Die geschätzte Nutzungsdauer ist von Medizinprodukt zu Medizinprodukt unterschiedlich und unterscheidet sich teilweise sogar innerhalb einer Gruppe gleicher Geräte von unterschiedlichen Herstellern. So kann es sein, dass Hersteller A für ein bestimmtes Produkt eine technische Nutzungsdauer von 8 Jahren angibt, während Hersteller B für den gleichen Produkttyp 7 Jahre vorgibt.

Das erste Betriebsjahr wird dabei nicht betrachtet. Grund dafür ist, dass im ersten Jahr oftmals Garantie-, Service- und/ oder Wartungsverträge vorliegen, welche im Störfall Teile oder die gesamten Instandsetzungskosten abdecken.⁶³

Des Weiteren ist die Ausfallrate sowohl am Anfang als auch am Ende des Lebenszyklus erhöht, wie in der folgenden Abbildung erkennbar ist.

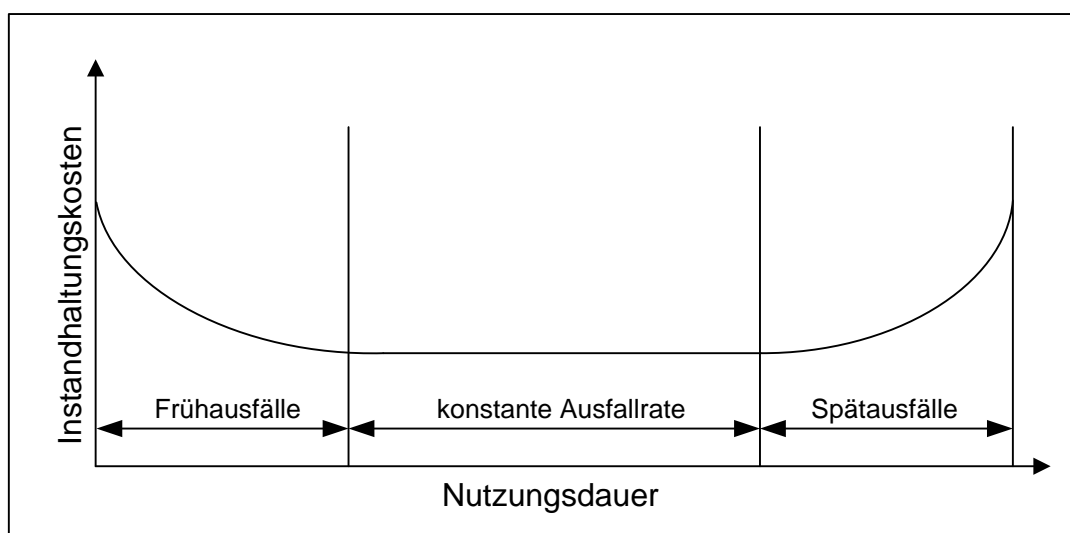


Abbildung 3: Badewannenkurve der Instandhaltung ⁶⁴

⁶² Vgl. Nebl, Theodor; Prüß, Henning: Anlagenwirtschaft, München 2006, S. 79 ff.

⁶³ Hier werden die Kosten für die einzelnen Verträge, die stark Herstellerabhängig variieren nicht betrachtet.

Die erhöhten Instandhaltungskosten zu Beginn der Nutzungsdauer sind auf die Früh- ausfälle bzw. „Kinderkrankheiten“ der Geräte zurückzuführen. Ist ein Gerät noch nicht etabliert, bzw. ist dessen Nutzung noch nicht dem Alltagsgeschäft in einem Krankenhaus angepasst, so häufen sich Ausfälle und Störungen. Diese „Frühausfälle“ werden im weiteren Verlauf nicht betrachtet, da sie zu sehr vom jeweiligen Betreiber und dessen Einflüssen abhängen und die Analyse verzerren würden.

Da sich auch die Ausfälle und Störungen mit zunehmendem Alter einer Betrachtungseinheit häufen, werden auch die letzten zwölf Monate der geschätzten Nutzungsdauer von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen. Die sich mit zunehmendem Alter häufenden Ausfälle sind auf die Beanspruchung der Geräte zurückzuführen. Die Beanspruchung⁶⁵ hat zur Folge, dass der Abnutzungsvorrat mit zunehmendem Gerätealter immer schwieriger erhöht werden kann und sich daher die Ausfälle häufen.

6.4.4 Auswahl der Datenfelder

Innerhalb des vFM- Programms besteht die Möglichkeit für ein Gerät Stamm- und Bewegungsdaten zu speichern. Stammdaten sind feste Daten, die sich auf das Gerät beziehen, wie z.B. technische Daten. Bewegungsdaten stellen sämtliche Vorgänge an einem Gerät dar, wie z.B. Daten zu einer durchgeführten Instandhaltungsmaßnahme. Einige dieser Daten sind für Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte nicht von Bedeutung und werden im weiteren Verlauf nicht aufgeführt.

⁶⁴ Vgl. Schenk, Michael: Instandhaltung technischer Systeme, Heidelberg 2006, S. 48.

⁶⁵ Die Beanspruchung ist von Mandant zu Mandant unterschiedlich.

In der folgenden Tabelle sind die ausgewählten Stammdaten mit ihrer Kurzbeschreibung aufgelistet.

Datenfeldname	Beschreibung	
Mandant	Name des Mandanten	Mandant
Kunden- ID	Eindeutiges Kürzel des Mandanten	
Medizinprodukt- ID	Eindeutiges Kürzel des Gerätes	Gerätedaten
Gerätebezeichnungscode	Kürzel zur Klassifizierung der Gerätebezeichnung	
Bezeichnung	Bezeichnung des Gerätes	
Typ/Modell	Modellbezeichnung des Gerätes	
Lieferdatum	Lieferdatum des Gerätes	
Erfassungsdatum	Erfassungsdatum des Gerätes in vFM	
Abgangsdatum	Abgangsdatum des Gerätes	
Baujahr	Baujahr des Gerätes	
Status	Status des Gerätes (ausgemustert/ in Betrieb)	
Garantie	Garantieablaufdatum des Gerätes	
Anschaffungswert	Bruttoanschaffungswert des Gerätes	
Listenpreis	Bruttolistenpreis des Gerätes	
Technische Nutzungsdauer	Technische Nutzungsdauer des Gerätes	
Instandsetzungskosten	Bisherigen Instandsetzungskosten d. Gerätes	

Tabelle 5: Stammdaten

Diese Stammdaten sind wichtig, da sie die Verbindungen eines jeden Gerätes zu seinem Mandanten und zu dessen Gerätedaten herstellen. Dadurch wird z.B. der Bezug zwischen Gerät und Krankenhaus oder die Erklärung um welchen Typ von Gerät es sich handelt erkennbar. Durch diese und andere in der Tabelle 5 dargestellten Stammdaten können die Bewegungsdaten, die in der folgenden Tabelle gelistet sind, eindeutig einem medizintechnischen Gerät zugewiesen werden.

Datenfeldname	Beschreibung	Tätigkeit
Gesamt Instandsetzungskosten	Summe Instandsetzungskosten der Tätigkeit	
Tätigkeitsart	Art der Tätigkeit	
Tätigkeitsnummer	Nummer der Tätigkeit	
Beginn	Beginn der Tätigkeit	
Ende	Ende der Tätigkeit	
Eigen/Fremd	Eigen- oder Fremdinstandhaltungsmaßnahme	
Arbeitsdauer	Arbeitsdauer der Tätigkeit	
Arbeitskosten	Bruttoarbeitskosten dieser Tätigkeit	
Ersatzteilkosten	Bruttoersatzteilkosten dieser Tätigkeit	
Verbrauchskosten	Bruttoverbrauchskosten dieser Tätigkeit	
Kleinkosten	Bruttokleinkosten dieser Tätigkeit	
Reisekosten	Bruttoreisekosten dieser Tätigkeit	
Frachtkosten	Bruttofrachtkosten dieser Tätigkeit	
Admin/Sonstige Kosten	Bruttoadministrationskosten/ Brutto Sonstige Kosten dieser Tätigkeit	
Gesamtkosten	Bruttogesamtkosten dieser Tätigkeit	

Tabelle 6: Bewegungsdaten

Der Begriff Tätigkeit in der Tabelle 6 und im weiteren Verlauf der Arbeit, kann hier als Synonym zu dem Begriff Instandhaltungsmaßnahme gesehen werden, da für dieses Praxisbeispiel Tätigkeiten innerhalb der Instandhaltung betrachtet werden und nicht sonstige betrieblich relevante Tätigkeiten.

Die mit der Bezeichnung „Tätigkeit“ gekennzeichneten Bewegungsdaten dienen der Identifikation der unterschiedlichen Bewegung und deren entstandenen Instandhaltungskosten.

6.4.5 Bereinigung der Daten

Die Bereinigung der Daten hat zum Ziel, Unstimmigkeiten und Ausreißer herauszufiltern.

Der erste Schritt der Bereinigung beginnt mit einer Sortierung der einzelnen Spalten nach ihrer Größe. Diese Sortierung kann „absteigend“ oder „aufsteigend“ gewählt werden. Bei aufsteigender Sortierung einer Spalte werden die leeren Zellen (wenn vorhanden) zuoberst angezeigt. Diese sind gefolgt von Zellen mit größer werdenden Zahlen und enden mit alphabetisch geordneten (mit Text gefüllten) Zellen. Die „absteigende“ Sortierung verläuft entgegengesetzt. Durch diese Sortierungsfunktionen lassen sich alle leeren und einige falsche Feldinhalte identifizieren. Folgende Tabelle dient als Beispiel für einen Datensatz mit einer leeren MP-ID (Medizinprodukt- Identifikationsnum-

mer), wobei die Felder Mandant und Kunden- ID gelöscht und durch Buchstaben bzw. Zahlen ersetzt wurden, um die Anonymität zu gewährleisten:

Mandant	Kunden- ID	Code	MP-ID	Bezeichnung
A	1	MBD02		Infusionsspritzenpumpe
B	2	MBD02	100.760	Infusionsspritzenpumpe
C	3	MBD02	101.392	Infusionsspritzenpumpe
D	4	MBD02	101.450	Infusionsspritzenpumpe
E	5	MBD02	101.453	Infusionsspritzenpumpe
F	6	MBD02	105.113	Infusionsspritzenpumpe
G	7	MBD02	1192162	Infusionsspritzenpumpe
H	8	MBD02	1192172	Infusionsspritzenpumpe

Tabelle 7: Datenauszug Leere Zelle

Als weiterer Schritt werden die Spalten einzeln nach den Zelleninhalten gruppiert. Dadurch wird ersichtlich, was für unterschiedliche Feldinhalte in der jeweiligen Spalte vorkommen. Die folgende Tabelle veranschaulicht die Gruppierung der Tabellenspalte Bezeichnung:

Bezeichnung
Infusionsspritzenpumpe
Infusionsspritzenpumpe, programmierbar

Tabelle 8: Tabellenspalte Bezeichnung

Es wird klar, dass für alle Geräte ausschließlich diese beiden Bezeichnungen eingetragen wurden.

Durch die Sortierung und Überprüfung einer jeden Spalte der Tabelle, wurden Ausreißer und Unstimmigkeiten herausgefunden. Im Folgenden werden diese Auffälligkeiten und die daraufhin ergriffenen Maßnahmen beschrieben.

- Spalte Bezeichnung: Zeilen ohne Inhalt werden gelöscht, da der Gerätetyp nicht mehr erkennbar ist.
- Spalte Bezeichnung: statt „Infusionsspritzenpumpe“ steht gelegentlich „Infusionsspritzenpumpe, programmierbar“. Da diese vom Typ her gleich sind, werden alle Bezeichnungen mit „Infusionsspritzenpumpe, programmierbar“ in „Infusionsspritzenpumpe“ umbenannt.
- Spalte MP-ID: Zeilen ohne Inhalt werden gelöscht, da die Eindeutigkeit der Geräte hier nicht gewährleistet werden kann.

- Spalte Arbeitsdauer: Einträge mit einer negativen Arbeitsdauer werden gelöscht, da es sich um Falscheintragungen handelt und eine Berichtigung nicht möglich ist.
- Zeilen in denen keine Kosten eingetragen wurden, müssen gelöscht werden, da hier keine Berichtigung möglich ist.
- Zeilen mit einem negativen Kostenbetrag könnten Rückbuchungen bzw. Korrekturen enthalten, so dass diese für die Kostenbetrachtung verwendet werden müssen.

Ein weiterer Punkt, der bei der Bereinigung der Daten berücksichtigt werden muss, sind die Folgen, die aus dem Einführungszeitpunkt des vFM –Programms entstehen. Das Programm wurde von der FAC'T im Jahr 2006 eingeführt. Tätigkeiten an Geräten wurden erst ab diesem Zeitpunkt eingegeben und vergangene Tätigkeiten wurden nicht nachgepflegt. Für Geräte, die vor dem 1. Januar 2006 eingeführt wurden, sind damit möglicherweise nicht alle Instandhaltungskosten erfasst, so dass diese Geräte zur Vermeidung von Verfälschungen in der Analyse nicht berücksichtigt wurden.

6.4.6 Modellauswahl

Um einen ausreichenden Datenbestand sicherzustellen, werden nur Gerätemodelle der Infusionstechnik betrachtet, die eine als zweckmäßig erachtete Menge von minimal 100 Geräten überschreiten. Folgende Tabelle zeigt diese fünf Modelle:

Nummer	Hersteller	Gerätetyp	Medizinprodukt
1	BBraun Melsungen	Perfusor Space	Infusionsspritzenpumpe
2	BBraun Melsungen	Perfusor FM	Infusionsspritzenpumpe
3	BBraun Melsungen	Perfusor Compact	Infusionsspritzenpumpe
4	Logomed	Pegasus Light	Infusionspumpe
5	Fresenius Kabi	Orchestra Module DPSVisio	Infusionsspritzenpumpe

Tabelle 9: Übersicht Gerätemodelle

Zu beachten ist, dass die Infusionspumpe Pegasus Light der Firma Logomed GmbH die Infusion über einen Infusionsbehälter und nicht über eine Spritze verabreicht. Die Geräte der Firma Logomed werden trotzdem weiter betrachtet, da sie zu den häufigsten Geräten gehören und vom Prinzip her die gleiche Funktion⁶⁶ aufweisen.

⁶⁶ Gleiche Funktion: Verabreichen einer Infusion an den Patienten.

6.5 Daten- / Kostenanalyse und Zuordnung

In diesem Kapitel werden die ausgewählten Daten des vFM- Programms analysiert, weiter eingegrenzt und zugeordnet. Dazu werden die Kostenarten, die das vFM- Programm vorhält, überprüft. Erst nachdem dieser Schritt durchgeführt wurde, kann die Zuordnung der Daten des vFM-Programms auf die in Kapitel 5.4 vorgeschlagenen Zuordnungsarten vorgenommen werden. Anschließend kann die Übersichtstabelle der Instandhaltungskosten erstellt und betrachtet werden.

6.5.1 Kostendaten des vFM- Programms

6.5.1.1 Beschreibung der Kostenarten

Die Instandhaltungskosten liegen im vFM- Programm wie folgt gegliedert vor:

- **Arbeitskosten** – Die Arbeitskosten beziehen sich auf die Kosten die bei Instandhaltungsmaßnahmen durch den Einsatz sowohl des eigenen Personals als auch durch externe Dienstleister entstehen. Die Arbeitskosten vereinen demnach die Kosten für Eigenleistung und Fremdleistung. Durch eine Spalte im Datenbestand ist jedoch ersichtlich ob die Arbeitskosten durch Eigen- oder Fremdleistung entstanden sind.
- **Ersatzteilkosten** – Die Ersatzteilkosten schließen alle Kosten für Materialien und Ersatzteile ein, die durch einen Komponentenaustausch entstehen.
- **Verbrauchskosten** – Die Verbrauchskosten sind mit den Kosten für Hilfs- und Betriebskosten gleichzusetzen, die durch den Verbrauch von z.B. Schmierölen entstehen.
- **Reisekosten** – Die Reisekosten entstehen durch den Fahrweg, welchen das Personal zurücklegen muss, um Instandhaltungsmaßnahmen durchzuführen.
- **Frachtkosten** – Die Frachtkosten beziehen sich auf die Kosten, die durch Versand oder Empfang von Ersatzteilen, Materialien oder Geräten entstehen.
- **Kleinkosten** – Kosten die einen vergleichsweise geringen Geldwert ausmachen (z.B. Kosten für Schreibmaterialien, Faxe, Telefonate etc.) sind den Kleinkosten angehörig.
- **Administrationskosten und Sonstige Kosten** – Diese Gruppe bezieht sich auf Kosten für administrative Maßnahmen⁶⁷ und gilt des Weiteren als Sammelposten für weitere Kosten, die nicht direkt zugeordnet werden.

Alle Instandhaltungskosten liegen als Brutto- Werte (inkl. MwSt.) vor.

⁶⁷ In diesem Zusammenhang sind die Administrativen Kosten bezogen auf Arbeiten an den Hardware-, Software- oder Netzwerkkomponenten.

6.5.1.2 Analyse der Instandhaltungskosten

Zur Betrachtung der im vFM-Programm bereitgestellten Instandhaltungskosten einer Infusionspumpe im Zeitverlauf wird ein Diagramm erstellt. Die durchschnittlich geschätzte Nutzungsdauer der fünf Infusionsspritzenpumpenmodelle beträgt laut vFM-Programm 7 Jahre⁶⁸, die auf der Abszisse in halbjährlichen Intervallen dargestellt werden. Auf der Ordinate sind die Kosten in Euro aufgetragen.

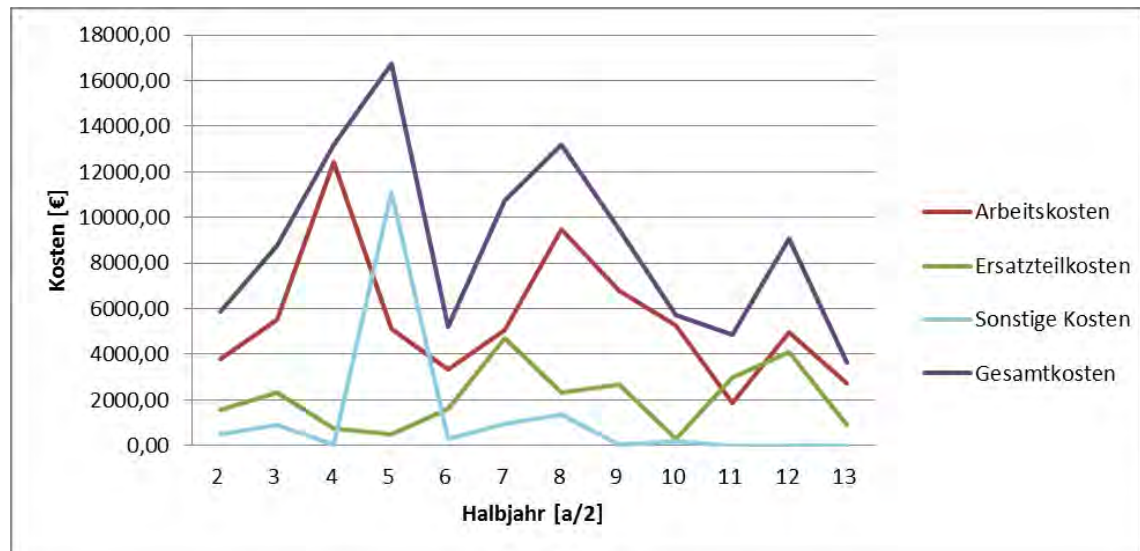


Abbildung 4: Kostengliederung

Von den o.g. Kosten für die Instandhaltungsmaßnahmen wurden die Gesamtkosten, Arbeitskosten, Ersatzteilkosten und die Summe aus Administrationskosten, Verbrauchskosten, Reisekosten, Frachtkosten, Kleinkosten und sonstige Kosten im zeitlichen Verlauf und ihrer Höhe entsprechend dargestellt.

Dabei fällt auf, dass die sonstigen Kosten in der Periode 5 mit ca. 11.500 € im Vergleich zum restlichen Verlauf sehr hoch sind. Durch die Überprüfung des betroffenen Gerätes in der Datenbank konnte herausgefunden werden, dass eine einzige Spritzenpumpe innerhalb der 5. Periode sehr hohe Administrationskosten verursacht hat. Da der Anschaffungswert einer Infusionsspritzenpumpe ein Vielfaches kleiner ist, kann es sich hier nur um eine Falscheintragung handeln. Diese Einschätzung wird dadurch bestärkt, dass ansonsten bei keinem weiteren Gerät Administrationskosten in derartiger Höhe angefallen sind. Das Gerät, das diese Administrationskosten ausgelöst hat, wird von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Das Diagramm zeigt Spitzen in den Perioden 4, 8 und 12, die sich sowohl in den Gesamtkosten als auch in deren Unterteilung widerspiegeln. Diese drei Erhöhungen werden durch die zweijährlich wiederkehrende sicherheitstechnische Kontrolle verursacht. Auffällig sind auch die Arbeitskosten, die mit einer maximalen Höhe von ca.

⁶⁸ Zur Nutzungsdauer siehe: Kapitel 6.4.3.

12.500 € in Periode 4 die insgesamt höchsten Kosten verursacht hat und ebenfalls auf die STK zurückzuführen sind.

Interessant ist weiterhin die Betrachtung, wie viele Geräte diese Kosten ausgelöst haben und wie viele Bewegungen dadurch entstanden sind.

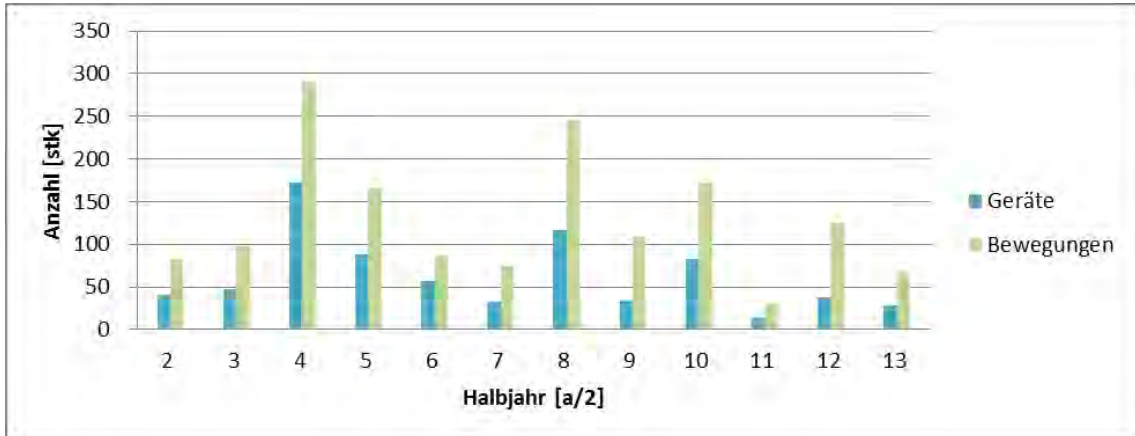


Abbildung 5: Bewegungen und Anzahl der Geräte pro Periode

In der Abbildung 5 sind die Geräte- und die Bewegungsanzahlen pro Periode ersichtlich. In bspw. der 8. Periode haben 116 Geräte zu 245 Bewegungen geführt. Dies ergibt 2,1 Bewegungen pro Gerät. Im Durchschnitt kann sich der Krankenhausbetreiber damit auf ca. 2 Bewegungen pro Gerät pro Periode einstellen. Außerdem ist ersichtlich, dass in der 4. Periode, die in der Abbildung 4 bereits hohe Arbeitskosten ausgewiesen hat, auch verhältnismäßig viele Geräte Bewegungen ausgelöst haben.

Die folgende Tabelle veranschaulicht das Verhältnis der genannten Kostenarten der Instandhaltung in Prozent.

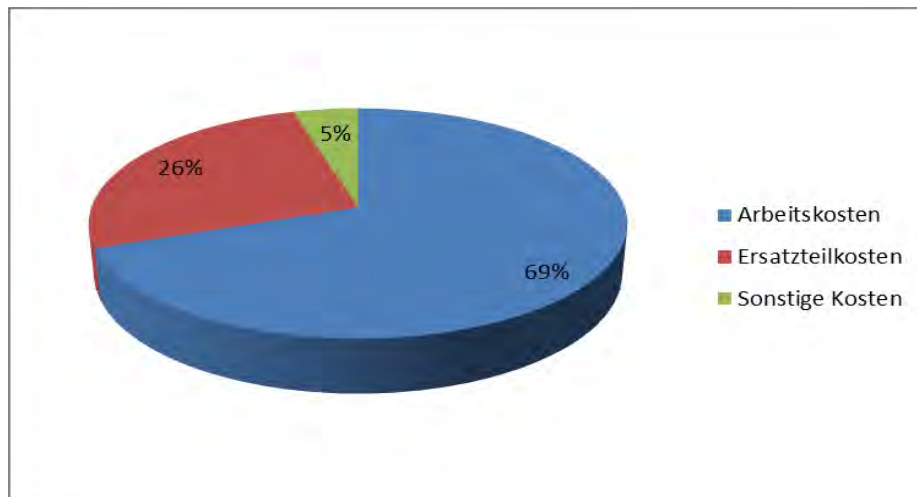


Abbildung 6: Aufteilung Kostenarten

Wie in Abbildung 4 schon erkennbar nehmen die Arbeitskosten, die sich hier aus den Fremd- und Eigenleistungen zusammensetzen, den mit 69 % größten Teil der Gesamt-

Instandhaltungskosten ein. Die Ersatzteilkosten schlagen mit immerhin 26 % der Gesamtkosten zu Buche. Die sonstigen Kosten nehmen mit 5 % einen geringen Teil der Gesamtkosten ein.

6.5.2 Zuordnung

6.5.2.1 Kostenarten der Instandhaltung

Die Kosten der Instandhaltung können den folgenden Kostenarten zugeordnet werden:

- Personalkosten
- Fremdleistungskosten
- Ersatzteilkosten
- Sonstige Kosten.

Die Personal- und Fremdleistungskosten können aus den Arbeitskosten durch den im Programm genutzten Vermerk „Eigenleistung/ Fremdleistung“ gewonnen werden. Die Ersatzteilkosten sind bereits als solche in dem Programm enthalten. Die Position „Sonstige Kosten“ beinhaltet die Summe aus Administrations-, Verbrauchs-, Klein-, Reise-, und Frachtkosten.

Diese Aufteilung findet Einzug in die Übersichtstabelle in Kapitel 6.5.3, in welcher die Kostenarten in ihrer Höhe den fünf häufigsten Modellen zugeordnet sind.

6.5.2.2 Zuordnung nach den Grundmaßnahmen der DIN 31051

Viele der Instandhaltungsmaßnahmen⁶⁹, die in dem vFM- Programm gespeichert werden, können den vier Grundmaßnahmen der DIN 3105 zugeordnet werden. Die Instandhaltungsmaßnahmen des vFM- Programms „vorbeugende Instandsetzung“ und „Instandsetzung nach Störung“ sind z.B. eindeutig der Grundmaßnahme „Instandsetzung“ zuzuordnen. Probleme bereiten Maßnahmen wie z.B. Beschaffung, Basisdatenermittlung und In-/ Außerbetriebnahme. Diese lassen sich nicht ohne weiteres eindeutig zuordnen, da sie jeweils mehreren Grundmaßnahmen gleichzeitig zugewiesen werden können.

Der Nutzen einer Zuordnung der Instandhaltungskosten auf die Grundmaßnahmen der DIN 31051 für die Geräteplanung ist eher als gering einzuschätzen, da sie keine Rückschlüsse auf die Instandhaltungskosten zulässt. Auf diese Zuordnung wird aufgrund des Aufwands im Verhältnis zum Nutzen verzichtet.

6.5.2.3 Zuordnung nach planbar und nicht planbar:

Damit eingeschätzt werden kann, welche durchschnittlichen Instandhaltungskosten auf jeden Fall im betrachteten Zeitraum einer Infusionsspritzenpumpe zu erwarten sind und

⁶⁹ Die komplette Liste der Instandhaltungsmaßnahmen ist im Anhang B zu finden.

welche durchschnittlichen Instandhaltungskosten unvorhergesehen auftreten können, wird hier eine Zuordnung in planbare und nicht planbare Kosten vorgenommen. Dazu werden die einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen der fünf ausgewählten Gerätemodellen, identifiziert und zugeordnet.

Planbare Instandhaltungskosten:

In der Tabelle 10 sind alle im vFM-Programm erfassten Tätigkeiten aufgelistet, die an Infusionsspritzenpumpen über den gewählten Zeitraum⁷⁰ angefallen sind, Kosten verursacht haben und planbar sind.

Instandhaltungsmaßnahme	Kurzbeschreibung
STK	Sicherheitstechnische Kontrolle; Prüfung auf Sicherheit durch gesetzlich vorgeschriebene Inspektion
Vorbeugende Instandsetzung	Regelmäßige Maßnahme zur Ausfallverminderung
Wartung	Maßnahme zur Erhöhung des Abnutzungsvorrats
Basisdatenermittlung	Tätigkeit, die ein neuangeschafften Gerätetyp beschreibt
In- / Außerbetriebnahme	Erstinbetriebnahme und Stilllegung eines Gerätes
Dokumentation	Zentrale Bevorratung von relevanten Daten bei Lieferung
BGV-A3	Tätigkeiten zur Einhaltung der Unfallverhütungsvorschrift
Hol-/Bring-/Gütertransportdienste	Dienste die den Gerätetransport gewährleisten
Schulungsteilnahme	Einweisung/ Schulung in den Gerätebetrieb
Anlagenanpassung/ Optimierung	Verbesserungsmaßnahme zur Funktionssicherheit

Tabelle 10: Planbare Instandhaltungskosten im vFM

Da die STK und die BGV-A3 turnusgemäß durchgeführt werden müssen, können deren Kosten, ohne weiteres als planbar angesehen werden. Die vorbeugende Instandsetzung, Anlagenanpassung/ Optimierung und die Wartung werden im Voraus festgelegt; sie sind ebenfalls den planbaren Maßnahmen zugeordnet. Weitere planbare Tätigkeiten sind die Basisdatenermittlung, In- / Außerbetriebnahme, Hol-/ Bring-/ Gütertransporte, Schulungsteilnahme und die Dokumentation. Diese fünf Vorgänge stehen

⁷⁰ Siehe: Kapitel 6.4.3 Zeitraum der Betrachtung.

im direkten Zusammenhang mit einer Anschaffung und sind somit auch als planbar anzusehen.

Nicht planbare Instandhaltungskosten:

Instandhaltungsmaßnahme	Kurzbeschreibung
Instandsetzung nach Störung	Tätigkeit nach Ausfall oder Störung eines Gerätes
Garantie/ Mängelverfolgung	Tätigkeit, die zu Gewährleistungs- oder Garantieanspruch führen soll
E-Teil / Lagerbestellung	Elektronik- Ersatzteil- Bestellung bei Ausfall oder Störung
Beschaffung	Tätigkeit zur Beschaffung von Ersatzteilen
Administration	Tätigkeit zur Fehlerbehebung in der Software eines Gerätes
Kommunikation	Austausch oder Übertragung von Informationen

Tabelle 11: Nicht planbare Instandhaltungskosten im vFM

Da der Ausfall eines Gerätes zufällig auftritt, ist die Instandsetzung nach Störung eine nicht planbare Tätigkeit. Die Garantie und Mängelverfolgung, die E-Teil / Lagerbestellung und die Beschaffung zählen alle zu den nicht planbaren Tätigkeiten. Sie sind deswegen der Kategorie „nicht planbar“ zuzuordnen, da sie stets in Verbindung mit einem Ausfall oder einer Störung durchzuführen sind. Administration und Kommunikation hängen ebenfalls mit einem Ausfall oder einer Störung zusammen und zählen damit auch zu den nicht planbaren Instandhaltungstätigkeiten.

Ersatzteilkosten sind i.d.R. nicht planbar, da sie zumeist zufällig auftreten. Sie können u.U. auch planbar sein, wenn sie prophylaktisch (z.B. im Zuge einer Wartungsmaßnahme) in ein Gerät eingesetzt werden, um die Ausfallsicherheit zu erhöhen.

Das folgende Diagramm zeigt den Anteil der größten Instandhaltungsmaßnahmen an den Gesamtkosten.

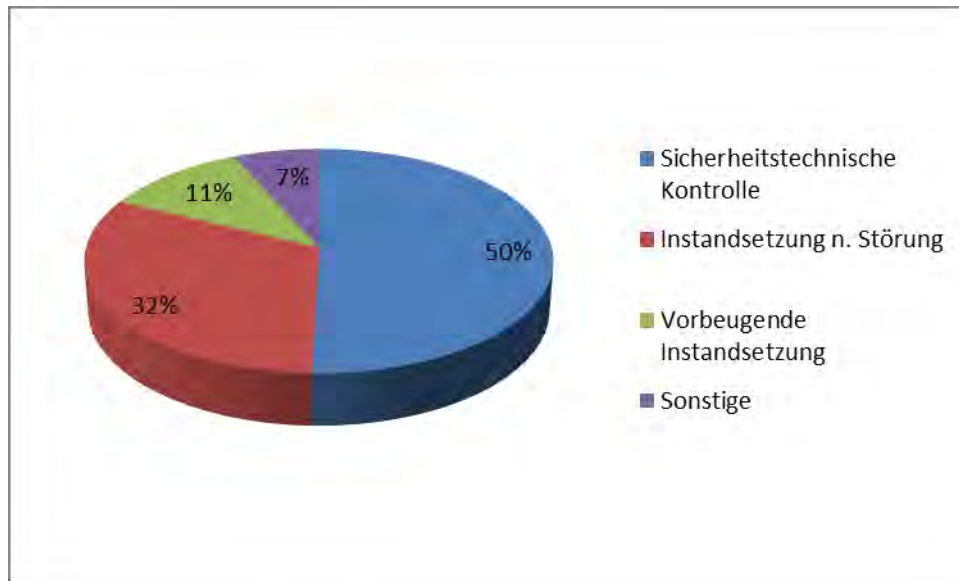


Abbildung 7: Häufigkeit der Instandhaltungsmaßnahmen

Die Sicherheitstechnische Kontrolle nimmt mit 50% der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen einen sehr hohen Stellenwert innerhalb der Instandhaltung von Infusionsspritzenpumpen ein, während die Instandsetzung nach Störung mit 32% und die vorbeugende Instandsetzung mit über 11% ebenfalls sehr häufig durchgeführt wurden. Alle weiteren Tätigkeiten sind der Übersicht halber in dem Punkt „Sonstige“ zusammengefasst, die 7% an den Gesamtkosten einnehmen.

Daraus erschließt sich, dass ca. 60% der durchgeführten Instandhaltungsmaßnahmen planbare Tätigkeiten sind. Bei der Betrachtung der Übersichtstabelle in Kapitel 6.5.3 ist folglich zu überprüfen, ob dadurch auch ein Großteil der Kosten planbar ist.

6.5.3 Abschlussbetrachtung

Nach der Identifizierung der Kostenarten (Personalkosten, Fremdleistungskosten etc.) und der einzelnen Instandhaltungsmaßnahmen sowie der Zuordnung letzterer in planbar und nicht planbar wurde die folgende Tabelle erstellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird hier nur ein Teil der Tabelle dargestellt. Dieser Teil beschränkt sich auf das Modell „Perfusor FM“ des Herstellers BBraun Melsungen. Die gesamte Tabelle der fünf häufigsten Modelle befindet sich im Anhang A. Die dargestellten Kosten sind über den betrachteten Zeitraum gemittelt und stellen die Instandhaltungskosten einer Infusionsspritzenpumpe in einer Periode dar.

Personalkosten werden hier mit „PK“, Fremdleistungskosten mit „FK“, Ersatzteilkosten mit „EK“ und sonstige Kosten mit „SK“ abgekürzt.

Instandhaltungsmaßnahme	planbar	Perfusor FM			
		PK	FK	EK	SK
Anlagenanpassung/Optimierung	Ja	- €	- €	- €	- €
Beschaffung	Nein	- €	- €	- €	- €
BGV-A3	Ja	- €	- €	- €	- €
E-Teil / Lagerbestellung	Nein	- €	- €	- €	- €
Garantie/Mängelverfolgung	Nein	45,95 €	- €	65,35 €	- €
Hol-/Bringe/Gütertrans.	Ja	- €	- €	- €	- €
In- / Außerbetriebnahme	Ja	- €	- €	- €	- €
Instandsetzung nach Störung	Nein	95,66 €	- €	64,03 €	8,52 €
STK	Ja	95,45 €	41,77 €	76,35 €	14,02 €
Vorbeugende Instandsetzung	Ja	56,40 €	- €	- €	- €
Wartung	Ja	- €	- €	- €	- €

Tabelle 12: Übersichtstabelle der Instandhaltungskosten der Perfusor FM

Die einzelnen Kostenarten werden in der Tabelle 12 auf die Instandhaltungsmaßnahmen bezogen und in planbar und nicht planbar unterschieden. Einige der Instandhaltungsmaßnahmen wurden an der Perfusor FM im betrachteten Zeitraum nicht durchgeführt, weshalb auch keine Kosten dafür entstanden sind. Es zeigt sich, dass die STK die höchsten Kosten verursacht. Dies ist dadurch zu begründen, dass die STK eine Pflichtprüfung ist, den sicheren Betrieb des medizintechnischen Geräts überprüft und ggf. diesen wieder herstellt.

In der folgenden Tabelle wurden die Kosten in planbare und nicht planbare Instandhaltungskosten summiert.

	Perfusor FM				Summe:
	PK	FK	EK	SK	
planbar	151,85 €	41,77 €	76,35 €	14,02 €	283,98 €
nicht planbar	141,61 €	- €	129,37 €	8,52 €	279,50 €
Summe Gesamt:					563,48 €

Tabelle 13: Gesamtinstandhaltungskosten der Perfusor FM

Für die Infusionsspritzenpumpe Perfusor FM entstehen im Durchschnitt 563,48 € an Instandhaltungskosten in einer Periode. Die Personalkosten nehmen, gefolgt von den Ersatzteilkosten den größten Teil der Gesamtinstandhaltungskosten in Anspruch. Beachtlich ist, dass insbesondere die Fremdleistungskosten aber auch die sonstigen Kosten in der Summe einen geringen Kostenanteil repräsentieren.

Die Summe der planbaren Kosten und die Summe der nicht planbaren Kosten halten sich nahezu die Waage. Der Anschaffungswert einer Perfusor FM beträgt laut den

vFM- basierten und gemittelten Daten 1.282,77 €. Gemeinsam mit den Instandhaltungskosten ergeben sich damit Gesamtkosten über den Produktlebenszyklus von 9.171,44 €⁷¹. Es zeigt sich, dass die Instandhaltungskosten einen nicht zu unterschätzenden Anteil an den Gesamtbetriebskosten einnehmen.

Die Aufbereitung der Instandhaltungskosten in den Tabellen 12 und 13 können mediplan als Grundlage dienen, um bei der Geräteplanung das für den Krankenhausbetreiber optimale Gerät auszuwählen. Des Weiteren kann mediplan dadurch ihren Kunden eine Beratung über die zu erwartenden Instandhaltungskosten anbieten. Die Tabellen 12 und 13 sowie Anhang A zeigen was mit dem von der FAC'T (durch das vFM- Programm) bereitgestelltem Datenbestand an Auswertungen möglich ist.

Dieses Ergebnis lässt sich auch auf das Schema aus Kapitel 5.4 ausweiten. Allerdings stellt das vFM-Programm nur Einzelkosten dar. Fix- und Gemeinkosten wie Mietkosten, Geschäftsführergehälter und ähnliche Kosten sind abhängig von dem jeweiligen Krankenhaus bzw. Betreiber der medizintechnischen Geräte. Für die Geräteplanung ist es ausreichend, sich auf die Einzelkosten eines medizintechnischen Gerätes zu beschränken.

6.6 Kritik

Die nachfolgend aufgelistete Kritik bezieht sich auf die Nutzungsweise des vFM- Programms der FAC'T.

- Es erfolgt keine direkte Unterteilung in planbar und nicht planbar. Eine Unterteilung wie in Kapitel 4.3.2.4 beschrieben ist für die Geräteplanung sinnvoll und kann aus dem Programm abgeleitet werden.
- Eingabefehler sind möglich. Abhilfe könnte durch eine Programmänderung, z.B. durch die Erstellung eines plausiblen Bereichs für die Eingabe betreffender Daten, erfolgen. Dies würde z.B. die Eingabe von negativen Kosten verbieten.
- Die Kostenarten könnten des Weiteren feiner unterteilt werden. Das Programm vFM bietet zurzeit beispielsweise die Überprüfung der gesamten Arbeitskosten. Durch ein Feld beim Erstellen eines Auftrags zur Durchführung einer Instandhaltungsmaßnahme werden die Arbeitskosten in Fremd und Eigenleistung gegliedert. Dennoch ist mehr Wert darauf zu legen, dass dieses Feld gewissenhaft ausgefüllt wird, da es in der Vergangenheit häufig vernachlässigt wurde. Ein probates Mittel wäre, dieses Feld als Pflichtfeld zu deklarieren.
- Hilfs- und Betriebsstoffkosten (z.B. Kosten für Medikamente, Einmalartikel etc.) sind in der vFM-Datenbank der FAC'T GmbH nicht enthalten.

⁷¹ Kosten in einer Periode von 563,48 € multipliziert mit 14 Perioden (entspricht der Nutzungsdauer von sieben Jahren) ergeben Instandhaltungskosten in Höhe von 7.888,72 €.

- Betriebsstunden der medizintechnischen Geräte sollten gezählt werden, um bspw. die vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen zeitgerecht durchführen zu können.

Sollten diese Kritikpunkte durch Veränderung des vFM- Programms oder durch z.B. eine zusätzliche Datenbank beseitigt werden können, würde sich das für die Geräteplanung erstellte Excel- Tableau in Kapitel 5.4.6 eignen. Solange dies nicht der Fall ist, können die Kosten nach dem Muster in Kapitel 6.5.3 dargestellt werden und der Geräteplanung als ausreichend umfangreiche Darstellung der Instandhaltungskosten medizintechnischer Geräte dienen. Diese Ansicht wird dadurch bestärkt, dass kleine Fehler in der Datenbank des vFM- Programms durch die Masse an betrachteten Geräten als gering anzusehen sind.

7 Fazit

Die Untersuchung der Instandhaltungskosten der Infusionspumpe Perfusor FM hat gezeigt, dass die Instandhaltungskosten einen nicht zu unterschätzenden Anteil an den Gesamtkosten eines medizintechnischen Gerätes ausmachen und deswegen bei der Geräteplanung berücksichtigt werden sollten.

Das Programm vFM bietet dazu eine Grundlage, da es ausreichend große Datenmenge mit einem hinreichenden Detaillierungsgrad zur Verfügung stellt. Es beschränkt sich zwar auf Einzelkosten, diese sind jedoch für die Zwecke der Geräteplanung ausreichend. Es können damit die Gesamtkosten eines medizintechnischen Produktes über den Produktlebenszyklus abgeschätzt werden. Außerdem können die Gesamtkosten einzelner Produkte oder Hersteller miteinander verglichen werden und so das kostengünstigste Produkt gewählt werden.

Die Betrachtung der Instandhaltungskosten kann weitere Entscheidungshilfen bieten, z.B. bei Überlegungen über den Abschluss von Wartungsverträgen, Kauf oder Leasing oder den Zeitpunkt für Ersatzgeräte.

Ausgehend von den Istkosten kann mit weitergehenden Analysen eine Plankostenrechnung aufgestellt werden, um zu vermeiden, dass Ineffektivitäten der Vergangenheit fortgeführt werden.

Außerdem können die ermittelten Kosten für das Controlling z.B. für die Kosten-Nutzen- Abschätzung einzelner Geräte verwendet werden. Durch weitere Kosten-schlüsselung kann die Kostenanalyse zu einer Gesamtkostenbetrachtung erweitert werden.

Literaturverzeichnis

Adam, Sarwat: Optimierung der Anlageninstandhaltung: Verfügbarkeitsanforderung, Ausfallkosten und Ausfallverhalten als Bestimmungsgrößen wirtschaftlich sinnvoller Instandhaltungsstrategien, Berlin 1989

Alcaide Rasch, Alejandro: Erfolgspotential Instandhaltung: theoretische Untersuchung und Entwurf eines ganzheitlichen Instandhaltungsmanagement, in Duisburger Betriebswirtschaftliche Schriften, Bd. 21, Berlin 2000

Behörde für Soziales, Familie, Gesundheit und Verbraucherschutz: Abteilung Verbraucherschutz Referat Medizinprodukte: Medizinprodukte – Was müssen Betreiber und Anwender tun? [M28], Stand September 2010

Bundesministerium für Gesundheit: Wirtschaftliche Bedeutung der Medizinprodukte, 19.04.2012,
<http://www.bmg.bund.de/gesundheitsystem/medizinprodukte/definition-und-wirtschaftliche-bedeutung.html> (Zugriff am 25.07.2012)

Becker, Wolfgang u. a. .: Gabler Kompaktlexikon Modernes Rechnungswesen, Wiesbaden 2011

Birker, Klaus: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Berlin 2000

DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 31051: Grundlagen der Instandhaltung, 2003-06

Drucker, Peter F.: Managing for Business Effectiveness, in: Harvard Business Review 41, 1963

Fischer, Peter; Hofer, Peter: Lexikon der Informatik, 14. Auflage, Berlin 2008

Freidank, Carl-Christian: Kostenrechnung, 7. Auflage, München 2001

Gabler Verlag: Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Instandhaltungskosten, Version 4
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55889/instandhaltungskosten-v4.html> (Zugriff am 03.08.2012)

Götze, Uwe: Kostenrechnung und Kostenmanagement, 5. Auflage, Chemnitz 2010

Hölscher, Reinhold: Investition, Finanzierung und Steuern, München 2010

Horváth, Péter: Controlling, 11. Auflage, München 2009

Institut für Medizinmanagement und Gesundheitswissenschaften der Universität Bayreuth: Kostendruck im Gesundheitswesen, http://www.img.uni-bayreuth.de/de/st1_medizin-ethik/index.html (Zugriff am 25.07.2012)

- Kilger, Wolfgang*: Flexible Plankostenrechnung und Deckungsbeitragsrechnung, 11. Auflage, Wiesbaden 2002
- Kramme, Rüdiger*: Medizintechnik, 3. Auflage, Heidelberg 2007
- Kruschwitz, Lutz*: Investitionsrechnung, 11. Auflage, München 2007
- Loy & Hutz Solutions AG*: Instandhaltung Haustechnik / Gebäudetechnik, <http://www.loyhutz.de/de/technischer-bereich-fuer-facility-management/gebaeudetechnik> (Zugriff am 10.08.2012)
- Mumm, Mirja*: Kosten- und Leistungsrechnung: Internes Rechnungswesen für Industrie- und Handelsbetriebe, Heidelberg 2008
- Nebi, Theodor; Prüß, Henning*: Anlagenwirtschaft, München 2006
- Piontek, Jochem*: Controlling, 3. Auflage, München 2005
- Schenk, Michael*: Instandhaltung technischer Systeme, Heidelberg 2010
- Schmalenbach, Eugen*: Kostenrechnung und Preispolitik, 8. Auflage, Köln und Opladen 1963
- Schweitzer, Marcell; Küpper, Hans-Ulrich*: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, 10. Auflage, München 2011
- Walla, Wolfgang u.a.*: Der demographische Wandel Herausforderung für Politik und Wirtschaft, Stuttgart 2006

Gesetze und Verordnungen

- MPBetreibV*: Medizinprodukte-Betreiberverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. August 2002 (BGBl. I S. 3396), die zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2326) geändert worden ist
- MPG*: Medizinproduktegesetz, in der Fassung der Bekanntmachung vom 7. August 2002 (BGBl. I S. 3146), das zuletzt durch Artikel 13 des Gesetzes vom 8. November 2011 (BGBl. I S. 2178) geändert worden ist

Anhang A: Übersichtstabelle der Instandhaltungskosten

Instandhaltungsmaßnahme	planbar	Perfusor Space				Perfusor FM				Perfusor Compact			
		PK	FK	EK	SK	PK	FK	EK	SK	PK	FK	EK	SK
Anlagenanpassung/Optimierung	Ja	4,44 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Beschaffung	Nein	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1,91 €	- €	1,38 €	- €
BGV-A3	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
E-Teil / Lagerbestellung	Nein	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	3,43 €	- €
Garantie/Mängelverfolgung	Nein	22,59 €	- €	- €	- €	45,95 €	- €	65,35 €	- €	- €	- €	- €	- €
Hol-/Bringe/Gütertrans.	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	1,96 €	- €	- €	- €
In- / Ausserbetriebnahme	Ja	6,53 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Instandsetzung nach Störung	Nein	190,06 €	91,68 €	502,33 €	79,77 €	95,66 €	- €	64,03 €	8,52 €	46,74 €	- €	25,88 €	1,33 €
STK	Ja	53,52 €	- €	- €	- €	95,45 €	41,77 €	76,35 €	14,02 €	59,38 €	- €	- €	0,28 €
Vorbauende Instandsetzung	Ja	66,30 €	133,73 €	312,23 €	- €	56,40 €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Wartung	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €

Instandhaltungsmaßnahme	planbar	PEGASUS LIGHT				Orchestra Module DPSvisio			
		PK	FK	EK	SK	PK	FK	EK	SK
Anlagenanpassung/Optimierung	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Beschaffung	Nein	- €	- €	- €	- €	- €	- €	18,26 €	- €
BGV-A3	Ja	- €	- €	- €	- €	9,19 €	- €	- €	- €
E-Teil / Lagerbestellung	Nein	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Garantie/Mängelverfolgung	Nein	11,75 €	- €	- €	- €	20,08 €	- €	16,18 €	15,95 €
Hol-/Bringe/Gütertrans.	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
In- / Ausserbetriebnahme	Ja	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Instandsetzung nach Störung	Nein	83,75 €	- €	- €	3,55 €	48,61 €	49,04 €	22,03 €	5,80 €
STK	Ja	29,32 €	- €	- €	- €	25,99 €	- €	- €	- €
Vorbauende Instandsetzung	Ja	- €	- €	- €	- €	35,61 €	- €	16,42 €	- €
Wartung	Ja	- €	- €	- €	- €	3,45 €	- €	- €	- €

Anhang B: Auszug aus dem Tätigkeitenkatalog des vFM-Programms

Tätigkeitskatalog mit Erklärungen für Tätigkeitsarten Stand: 24.02.2011		
Tätigkeit	Kurzbeschreibung	Erklärung
Inspektion	Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes	Maßnahmen zur Feststellung / Beurteilung des Ist-Zustandes eines Objektes/einer Anlage zur Planung/Durchführung/Kontrolle von Ih-Maßnahmen/Schwachstellenermittlung/Darstellung des Betriebsverhaltens. Beispiele: Rundgänge (optische/akustische Kontrolle inkl. Kontrollleuchte tauschen und De-/Montage von Abdeckungen), Kontrollmessungen, usw.
Inspektion / behördlich	Gesetzlich oder behördlich vorgeschriebene Inspektionen durch Sachkundige/Sachverständige	Gemäß gesetzlicher/behördlicher Vorgaben durch Sachkundige/Sachverständige durchgeführte Inspektionen (siehe Code 110), z.B. (TÜV-)Prüfungen an Aufzugsanlagen, Feuerlöscheinrichtungen, Dampferzeugern, usw.
BGV-A3 (GUV-VA3)	Prüfung der elektrischen Sicherheit u. Funktionsprüfung nach BGV A3 bzw. GUV-VA3.	Wiederkehrende Prüfung der elektrischen Sicherheit sowie Funktionsprüfung auf Grundlage der Unfallverhütungsvorschriften BGV-A3 bzw. GUV-VA3.
STK	Sicherheits technische Kontrolle nach MPG.	Sicherheits technische Kontrolle nach MPG (Medizin Produkte Gesetz). Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes.
MTK	Messtechnische Kontrolle nach MPG.	Messtechnische Kontrolle nach MPG. Behördlich vorgeschriebene Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes bei Medizingeräten mit Messfunktion.
BGR 500 (2.11/T3) [VBGTz]	Prüfung von Zentrifugen	Prüfung von Zentrifugen auf Grundlage der BG-Regel 500; Kapitel 2.11; Teil 3 (ehem. VBGTz)
Konstanzprüfung	Prüfung von Röntgengeräten nach der RöV	Qualitätsüberprüfung von Röntgengeräten und -strahlern gemäß RöV (Röntgenverordnung).
Eichung	gesetzlich vorgeschriebene Feststellung/ Beurteilung des Ist-Zustandes von Geräten mit Messfunktionen.	Gesetzlich vorgeschriebene Ist-Zustandsbeurteilung (sogeannter hoheitlicher Akt) von Geräten mit Messfunktionen inkl. der Wiederherstellung des Sollzustandes. Kann nur durch die Eichämter durchgeführt werden.
Wartung	Alle Maßnahmen, die der Wahrung des Sollzustandes dienen inkl. Vorbereitungsmaßnahmen	Eine Wartung dient der Bewahrung des Sollzustandes der technischen Einrichtung (innerhalb einer Instandhaltungsstrategie). Zur Bewahrung des Sollzustandes sind Wartungen regelmäßig (planbare Wartung) und bei Bedarf (nicht planbare Wartung) durchzuführen. Die Maßnahmen beinhalten die Rückmeldung der Wartung und die entsprechende Dokumentation. Beispiele: Keilriemen/Endschalter nachstellen, Kleinteiletausch, Reinigungs- u. Konservierungsarbeiten, Fremd- u. Hilfsstoffe ergänzen/entfernen, Filterwechsel, Schmutzfänger reinigen, usw.

Tätigkeitskatalog mit Erklärungen für Tätigkeitsarten
Stand: 24.02.2011

Tätigkeit	Kurzbeschreibung	Erklärung
Wartung, behördlich vorgeschrieben	Gesetzlich oder behördlich vorgeschriebene Wartungen durch Sachkundige inkl. Deren Vorbereitung	Gemäß gesetzlicher/behördlicher Vorgaben durch Sachkundige durchgeführte Wartungen (siehe Code 120), z.B. Wartungen an Aufzügen, Dampfkesseln, Lüftungsanlagen, usw.
Strahlenschutzprüfung	Prüfung gemäß RöV	Strahlenschutzprüfung gemäß Röntgenverordnung RöV
Validierung	Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Prozessablaufes	Dokumentationsverfahren zum Erbringen, Aufzeichnen und Interpretieren von Ergebnissen, die zeigen, dass der Prozessablauf die vorgegebenen Spezifikationen erfüllt. (z.B. Aufbereitungsverfahren wie Sterilisation für Medizinprodukte)
Kalibrierung	Vorgeschriebene Feststellung/Beurteilung des Ist-Zustandes von Geräten mit Messfunktionen.	Vorgeschriebene Ist-Zustandsbeurteilung von Geräten mit Messfunktionen inkl. der Wiederherstellung des Sollzustandes. Muß nicht durch Eichämter erfolgen, sondern kann selbst bzw. durch andere Firmen durchgeführt werden.
Remote-Service-Inspektion	Fernzugriff von technischem Personal auf Systeme zu Inspektionszwecken	Fernzugriff zur Feststellung / Beurteilung des Ist-Zustandes eines Objektes/einer Anlage zur Planung/Durchführung/Kontrolle von Ih-Maßnahmen/Schwachstellenermittlung/Darstellung des Betriebsverhaltens.
Instandsetzung nach Störung	Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes nach einem Störfall inkl. Vorbereitende Tätigkeiten	Alle großen und kleinen Maßnahmen zur Behebung einer Störung, also allen Funktionsstörungen und Schadenfällen (inkl. der Personenbefreiung aus Aufzügen und Tätigkeiten im Rahmen von Fehlalarmen), usw. Dieser Störfall / dieser Schaden / diese Funktionsstörung ist Voraussetzung für diese Tätigkeit (Reparatur/Störungsbehebung). Die Meldung erfolgt gleichermaßen durch den Kunden oder durch eigene Mitarbeiter. Zu Instandsetzungen gehören auch zustandsbedingte Renovierungen wie z.B. Maler-, Tapezierer- und Boden-belagsarbeiten.
vorbeugende Instandsetzung	Rechtzeitige Instandsetzung vor Schadenseintritt.	Die vorbeugende Instandsetzung beinhaltet Maßnahmen zur Sicherstellung der störungsfreien Funktion einer Anlage / eines Gerätes durch Austausch einzelner Komponenten schon vor dem Eintritt eines Schadens. Beispiele: Lager, Pumpen, Leuchtmittel, usw.
Reparaturaustausch/ersatz	Wiederherstellung des Sollzustandes durch Austausch eines defekten Objekts.	Als Reparaturaustausch im Rahmen eines Störfalles gilt der komplette Austausch bzw. der Ersatz eines Objektes, Gerätes oder Zubehörfteils.

Tätigkeitskatalog mit Erklärungen für Tätigkeitsarten

Stand: 24.02.2011

Tätigkeit	Kurzbeschreibung	Erklärung
Bereitschaftseinsatz	Arbeitseinsatz auf Abruf des Kunden außerhalb der Regelarbeitszeit (Vor-Ort Präsenz) inkl. An- und Abfahrt	Alle Arbeitseinsätze die i.d.R. durch den Bereitschaftsdienst auf Abruf (i.d.R. durch telefonische Anforderungen) des Kunden außerhalb der Regelarbeitszeit, die mit dem Kunden vereinbart sind, stattfinden.
Dokumentation	Technische Dokumentation	Das Pflegen, Fortschreiben und Archivieren von z.B. Schaubildern, Schemata, Schaltplänen und anderen Dokumenten im Rahmen des Gebäudemanagements.
Neu-, Zu- und Umbauen	Neu-, Zu- und Umbauen an allen Objekten.	Alle Neu-, Zu- und Umbauen an Objekten. Beispiele: alle baulichen Veränderungen wie Errichten, Rückbauen, Abreißen, Durchbrechen, Wände erstellen, Decken abhängen, usw.; weiterhin Anfertigung / Umbau von Regalen, Schränken, Ablagen und anderen Einrichtungsgegenständen (auch im Rahmen eines Umzuges); außerplanmäßige (!) Schönheitsreparaturen (Nutzungsänderung, Kundenwunsch = bitte abgrenzen zu "Instandsetzung nach Störung" [140])
		Achtung: siehe zur Abgrenzung auch "Anlagenanpassung/Optimierung" [162].
Inbetriebnahme, Außerbetriebnahme	Erst- u. Wiederinbetriebnahme sowie Außerbetriebnahme von Objekten	Die erste Inbetriebnahme (nicht die vorherige Abnahme!), die Wiederinbetriebnahme und die Außerbetriebnahme von Objekten (Geräten, Anlagen, Gebäuden, Außenanlagen) inkl. Übernahme von Dokumenten und Sichtprüfung.
Anlagenanpassung / Optimierung	verschiedene Umrüstarbeiten an div. Objekten	Alle Formen von Anpassungen/Erweiterungen/Änderungen im Sinne eines Umbaus zur Verbesserung bzw. Optimierung der Gebrauchseigenschaft und der Funktionstüchtigkeit von diversen technischen oder baulichen Objekten, Geräten und Anlagen.
		Zur Abgrenzung siehe "Neu-, Zu und Umbauen" [151] sowie "Anlagen stellen/justieren" [169].
Basisdatenermittlung	Basisdatenermittlung / Erstdatenaufnahme	Gerneint sind hier das Inventarisieren (Geräte, Anlagen, usw.) und das Erfassen von Erstdaten verschiedener Objekte
Arbeitsvorbereitung	Arbeitsvorbereitende Organisation	Erstellen, Anpassen und Aktualisieren von Wartungsplänen, Wartungsunterlagen, Checklisten usw.; z.B. das Abstimmen einer OP-Wartung; Zusammenstellen von Ressourcen = Werkzeuge, Ersatzteile, Betriebsmittel, Personal, usw.

Tätigkeitskatalog mit Erklärungen für Tätigkeitsarten

Stand: 24.02.2011

Tätigkeit	Kurzbeschreibung	Erklärung
Überwachung Fremdfirmen	Begleitung/Überwachung von Fremdfirmen, keine Begleitung bei Wartungen oder Reparaturen	1.) Überwachung einer Fremdfirma bei deren Leistungserbringung und Leistungsabnahme. 2.) Begleitung von Dritten (bedeutet: bestehende/zukünftige Vertragspartner der Betriebsstätte/des Kunden). Beispiele: Schließdienste, Architekten, Begehungen durch Fremdfirmen, usw.
Rufdienst	Erreichbarkeitszeit außerhalb der mit dem Kunden definierten Arbeitszeit, i.d.R.: telefonisch. Keine Arbeiten oder Einsätze	Bereithalten für einen evt. Störfall außerhalb der definierten Arbeitszeit (telefonische Bereitschaft), i.d.R. 24-h Bereitschaft - Zeit gemessen zwischen Arbeitsende und nächstem Arbeitsbeginn
Schulungsteilnahme	Teilnahme an Schulungen / Unterweisungen	Teilnahme an einer Schulung / Unterweisung, die der Ausübung des Kerngeschäfts der Betriebsstätte dient (unabhängig von der Teilnehmerzahl). Der Schulungsort kann innerhalb oder außerhalb der Betriebsstätte liegen. Beispiele: Anlagenbezogene Schulungen (Aufzugswartung, Reparatur einer Waschmaschine), Unfallverhütungsvorschriften, Brandschutz, FM-Softwareschulungen, usw. Achtung: Nicht gemeint sind allgemeine Weiter- und Fortbildungen, wie sie z.B. durch das jeweilige Landesgesetz regelt werden; Bildungsurlaub ist eine Zeitarbeit in der Ebene Personal.
Schulungsdurchführung	Durchführung von Schulungen / Unterweisungen	1) Durchführung einer Schulung / Unterweisung im Sinne einer Dozententätigkeit (unabhängig von der Teilnehmerzahl) für das Unternehmen bzw. über das Unternehmen beauftragt inkl. der konkret für diese Schulung aufgewendeten Vorbereitungszeit (am Seminartag oder in den Tagen davor).
Garantie / Mängelverfolgung	Tätigkeiten im Rahmen der gesamten Gewährleistungsverfolgung	2) Schulungen und Einweisung der Nutzer auf Geräte etc. Tätigkeiten im Rahmen der Verfolgung von Gewährleistungsansprüchen nach VOB/BGB. Beispiele: Schriftverkehr, Ortstermine, usw.

Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden nur die in der Arbeit ausdrücklich benannten Quellen und Hilfsmittel benutzt. Wörtlich oder sinngemäß übernommenes Gedankengut habe ich als solches kenntlich gemacht.

Ort, Datum

Unterschrift