



Die effektive Steigerung der Reinigung durch Digitalisierung

Master Thesis zur Erlangung des akademischen Grades
„Master of Business Administration“

eingereicht bei
Ao.Univ.Prof. Dr. Alexander Redlein

Alexander Fischer

0806423

Wien, 28.03.2018

Eidesstattliche Erklärung

Ich, **ALEXANDER FISCHER**, versichere hiermit

1. dass ich die vorliegende Master These, "DIE EFFEKTIVE STEIGERUNG DER REINIGUNG DURCH DIGITALISIERUNG", 64 Seiten, gebunden, selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfen bedient habe, und
2. dass ich diese Master These bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Wien, 29.03.2018

Unterschrift

Inhalt

Abstract	5
Abkürzungsverzeichnis	6
Einleitung	1
Problemstellung	3
Methodik	5
Aufbau	6
1. Facility Management und Facility Services	7
1.1 Definition von Facility Management	7
1.2 Ursprung des Facility Managements	8
1.3. Facility Services im Gebäudemanagement	9
2. Gebäudereinigung	11
2.1 Bereiche in der Reinigung	11
2.1.1 Unterhaltsreinigung.....	12
2.1.2 Sonderreinigung	13
2.1.3 Grundreinigung	14
2.2 Reinigungsarten	14
2.2.1 Vollreinigung	15
2.2.2 Sichtreinigung	15
2.3.3 Teilreinigung.....	16
2.3 Leistungswerte in der ÖNORM D2050:2017	16

3. Innovation und Digitalisierung.....	20
3.1 Begriffsdefinition Innovation	20
3.1.1 Ziele der Innovation	21
3.1.2 Innovationstypen bzw. -arten	22
3.1.3 Innovationsmanagement	24
3.2 Begriffsdefinition Digitalisierung.....	25
3.3 Aktuelle Trends und Entwicklungen.....	29
3.3.1 IoT – Internet of Things	30
3.3.2 AI – Artificial Intelligence	31
3.3.3 Digital Twin Technologie	32
3.3.4 Industrie 4.0	33
3.4.5 RFID Technologie.....	34
3.4 Chancen und Herausforderungen	36
4. Digitalisierung in der Reinigung	40
4.1 Digitale Trends: Raumgruppen	40
4.1.1 Büros und Besprechungsräume	40
4.1.2 Sanitärbereiche	42
4.1.3 Eingangsbereiche und Gänge	43
4.2 Kosten.....	44
4.3 Chancen und Herausforderungen	44
5. Digitalisierung in der Reinigung anhand eines Praxisbeispiels	46
5.1 Projektbeschreibung	46

5.2 REIWAG Facility Services GmbH	47
5.3 IoT – Software	47
5.4.1 Datenerfassung	50
5.4.2 Digitale Qualitätssicherung	51
5.5 Implementierungen der digitalen Software in der Praxis	54
5.6 Die Software im praktischen Einsatz	58
5.7 Personalkosten vs. Investitionskosten	59
5.7 Auswertung der Software	61
6. Schlussfolgerungen und Ausblick	63
Literaturverzeichnis.....	65
Abbildungsverzeichnis.....	72
Tabellenverzeichnis.....	73

Abstract

Die vorliegende Masterarbeit soll die Digitalisierung und dessen Auswirkung im Bereich der Facility Services, genauer gesagt der Reinigung, beleuchten.

In einem theoretischen Teil befasst sich diese Arbeit zunächst mit dem Begriff Facility Management sowie der Gebäudereinigung im Allgemeinen und welche Innovationen in dieser Branche erkennbar sind. Im konkreten Fall wird hier die „Digitalisierung“ thematisiert sowie die Anwendung der Digitalisierung auf die Gebäudereinigung näher beleuchtet. Im Anschluss wird aufgezeigt inwiefern die Effektivität der Reinigung durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel gesteigert werden kann.

Ein konkretes Praxisbeispiel soll die in dieser Arbeit aufgestellten Thesen unterstreichen und aufzeigen welche Vorteile die Digitalisierung im Bereich der Facility Services bewirken kann. Zugleich wird analysiert mit welchen Herausforderungen man durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel konfrontiert ist.

Abkürzungsverzeichnis

AI	Artificial Intelligence
ASchG	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
CAMF	Computer Aided Facility Management
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
FM	Facility Management
FMI	Facility Management Institute
FS	Facility Services
GEFMA	German Facility Management Association
GM	Gebäudemanagement
IFMA	International Facility Management Association
IGM	Infrastrukturelles Gebäudemanagement
IOT	Internet of things
IT	Informationstechnik
KGM	Kaufmännisches Gebäudemanagement
KI	Künstliche Intelligenz
ÖNORM	Österreichische Normen
PAWS	Pan-American-World-Services
RFID	Radio-frequency identification
TGM	Technisches Gebäudemanagement
UH	Unterhaltsreinigung
US	United States of America

Einleitung

Es ist allgemein bekannt, dass Menschen einen Großteil ihrer Zeit in den Innenräumen eines Gebäudes verbringen. Während sie sich in der Arbeitszeit in Büroräumlichkeiten befinden, verbringen sie ihre Freizeit Großteils in Wohnräumen oder anderen geschlossenen Räumlichkeiten wie Restaurants, Kaufhäusern und anderen öffentlichen Gebäuden. Gemäß einer Umfrage verweilen Amerikaner sogar rund 90 Prozent ihres Lebens innerhalb eines Gebäudes, wie Abbildung 1 veranschaulicht (Roberts, 2016).¹ Dieser Tatsache zufolge ergibt sich die Wichtigkeit von Dienstleitungen rund um Gebäude und Immobilien im Allgemeinen.

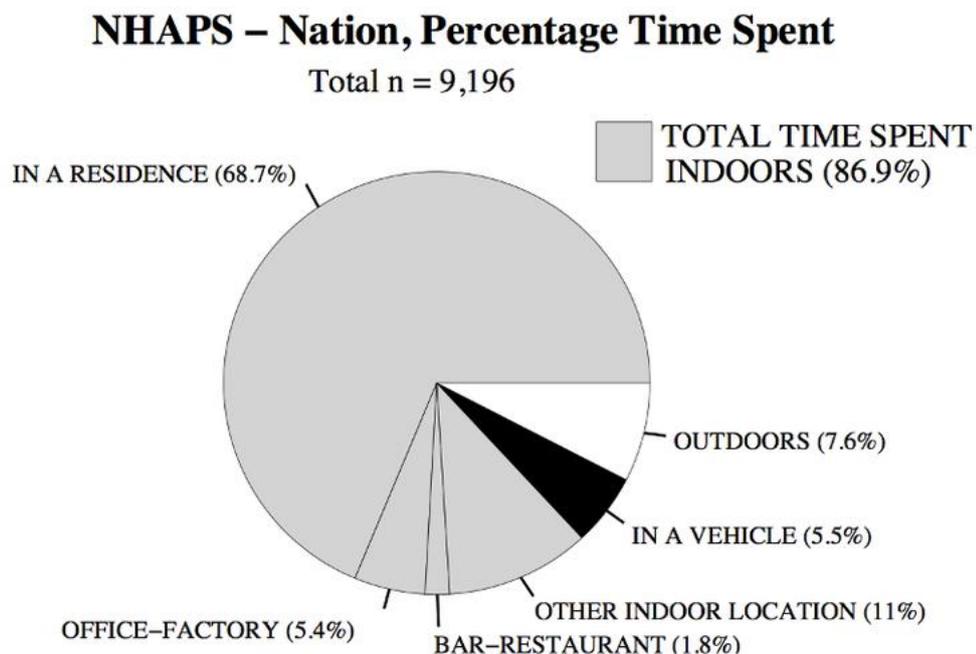


Abbildung 1: NHAP Tortendiagramm (Roberts,2016)

Unter dem Begriff Facility Management (in der Folge kurz: FM) versteht man entgegen des allgemein vorherrschenden Verständnisses nicht den klassischen Hausmeisterberuf, sondern vielmehr die optimale Nutzung eines Gebäudes in seinem ganzheitlichen Lebenszyklus.

¹ <https://www.buildinggreen.com/blog/we-spend-90-our-time-indoors-says-who>

FM sorgt dafür, dass eine Immobilie optimal genutzt werden kann und trägt damit zur indirekten Wertschöpfung bei.²

Um ordnungsgemäß funktionieren zu können benötigt jede Art von Unternehmen Dienstleistungen aus dem FM, welche sich jeweils durch Art, Größe und Standort des Unternehmens unterscheiden. Die Aufgabe eines Facility Managers bzw. eines FM-Dienstleistungsunternehmens liegt in der Implementierung und regelmäßigen Wartung der erforderlichen Dienste. Konkret umfasst dies neben der Organisation der Installation jener Services, auch die Erstellung von Wartungsplänen und die Bewältigung des laufenden Betriebs, um die reibungslose Funktionalität und Einhaltung aller gesetzlichen Anforderungen sicherzustellen (EN 15221-1)³.

Ein FS-Unternehmer ist ständig gefordert mit dem rasanten technologischen Fortschritt mitzuhalten um somit die Kundenzufriedenheit zu steigern. Die FS-Branche fordert einen hohen Aufwand an Zeit und Personal sowie deren Koordination und steht durch die Modernisierung der Technologien vor stetig wachsenden Herausforderungen. Um am Ball der Zeit zu bleiben und zugleich konkurrenzfähig zu sein, müssen Unternehmen innovationsaktiv sein und, wenn möglich, bereits proaktiv agieren.

Der Begriff „Digitalisierung“ ist heutzutage in aller Munde, präsenter denn je und durchdringt beinahe alle Lebensbereiche. Innovative Technologien erfahren eine explosionsartige Entwicklung und beeinflussen neben Informations- und Kommunikationstechnologien auch die gegenwärtigen Arbeitsweisen und -abläufe. Die Digitalisierung beeinflusst jedoch nicht nur unsere Arbeitsgewohnheiten, auch unsere Gesellschaft wird infolgedessen kontinuierlich verändert.

Die Digitalisierung erstreckt sich inzwischen über alle Branchen und hat folglich auch das FM erreicht. Der technische Fortschritt bringt innovative Anwendungen der Digitalisierung im Bereich des Gebäudemanagements hervor und schafft so neue und vereinfachte Arbeitsprozesse. Der Einsatz diverser digitaler Hilfsmittel beeinflusst neben veränderten Arbeitsprozessen zudem die Kosten der FM-Dienstleistungen.

² Vgl. https://online.tugraz.at/tug_online/voe_main2.getvolltext?pCurrPk=13467

³ Vgl. <https://www.gefma.de/berufsbild.html>

Problemstellung

Die digitale Revolution hat den Bereich des Facility Managements (FM) erreicht, wodurch unterschiedlichste Trends und deren Auswirkungen ersichtlich werden. Für FS- Unternehmen, im konkreten Fall Unternehmen der Gebäudereinigungsbranche, ist es von großer Bedeutung mit der rasanten Entwicklung und Modernisierung mitzuhalten. Hierfür sind Innovationen und das damit verknüpfte Innovationsmanagement unabdingbar. In der Reinigungsbranche erfolgte bislang auf die subjektive Feststellung des Reinigungsbedarfs die daraus abgeleitete Zurverfügungstellung des Personals. Diese Vorgehensweise konnte nur sehr lückenhaft dokumentiert, überprüft und verbessert werden. Die Erfahrung aus der Praxis zeigt, dass Aufzeichnungen über erbrachte Leistungen meist handschriftlich geführt wurden und deren Verständlichkeit oft an mangelnden Sprachkenntnissen der Mitarbeiter scheitert⁴. Bis vor kurzer Zeit wurden Angebote auf Basis langjähriger Erfahrungswerte kalkuliert. Durch geänderte Effizienz- und Leistungsansprüche der Kunden stehen FS-Unternehmer vor der Problemstellung fehlender, objektiver Leistungswerte für die geforderten Tätigkeiten. Angebote für den Kunden waren bislang nicht vergleichbar und die Durchführung der beauftragten Dienstleistung wurde nicht objektiv dokumentiert⁵.

Im Zuge des Einflusses der Digitalisierung auf die FM-Branche, im konkreten Fall der Reinigungsbranche, stellt man sich daher die Frage, ob die Digitalisierung ein probates Mittel der Effizienzsteigerung darstellt.

Ziel dieser Arbeit ist es, innovative Anwendungen der Digitalisierung in der Reinigungsbranche aufzuzeigen und deren Beitrag zur Effizienzsteigerung anhand eines konkreten Beispiels zu belegen.

Die entsprechende wissenschaftliche Forschungsfrage dieser Arbeit lautet wie folgt:

Ist Digitalisierung in der Reinigung ein probates Mittel für Effizienzsteigerungen und welche Herausforderungen können sich daraus ergeben?

⁴ Vgl. http://www.isw-linz.at/themen/dbdocs/WISO_LF_Bretterbauer_04_2010.pdf

⁵

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit werden zudem nachstehende Fragen analysiert:

- Welche Veränderungen ergeben sich aus dem Einsatz innovativer Technologien im FS-Bereich?
- Welche Vorteile sind durch den Einsatz von digitalen Hilfsmitteln ersichtlich und mit welchen neuen Herausforderungen wird man konfrontiert?
- Welchen Einfluss hat die Digitalisierung auf die Kosten? Lohnt sich eine Investition in digitale Hilfsmittel?

Hypothesen

In den folgenden Hypothesen werden Behauptungen aufgestellt, die anhand dieser Arbeit verifiziert oder falsifiziert werden. Diese dienen als Hilfsmittel, um die Argumentationskette für die Forschungsfrage zu unterstützen und die Ergebnisse der Arbeit besser darstellen zu können:

Durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel bzw. den Einzug der Digitalisierung in den Arbeitsprozess kann eine Prozessoptimierung erzielt werden

Die Nutzung eines digitalen Hilfsmittels in der Reinigung führt zu einer wirtschaftlichen Optimierung der Reinigung

Die vereinfachte Mitarbeiterkommunikation und Optimierung des Zeit- und Workflowmanagements gewährleisten langfristig eine zeitsparende, lückenlose und transparente Dokumentation der erbrachten Leistungen

Methodik

Bei der vorliegenden Arbeit handelt es sich vorwiegend um eine theoretische Arbeit. Nach Aufstellung der These bzw. Definition der Forschungsfrage, wird mittels einer umfassenden Literaturrecherche die Richtigkeit dieser zu beweisen versucht. Die Literatur wird vorwiegend im Internet und anhand entsprechender Fachbücher recherchiert.

Die vorliegende Forschungsfrage wurde in der Literatur noch nicht ausführlich behandelt. Die Internetrecherche und deren Analyse dienen somit als wichtigste Grundlage um die aufgestellten Hypothesen zu belegen. Basierend auf der Recherche werden sodann die relevanten Technologien und deren Anwendungsmöglichkeiten dargestellt um die Forschungsfragen bzw. Hypothesen zu validieren. Anhand der Literaturanalyse wird im Anschluss versucht mit der Forschungsfrage zusammenhängende Chancen und Herausforderungen abzuleiten.

Nach der deskriptiven Forschung wird anhand einer Case-Study der Einsatz einer Technologie in einem bestimmten Reinigungsunternehmen näher analysiert. Der Lösungsansatz wird auf Basis der Literaturrecherche erstellt und danach mit Experten validiert. Konkret werden hierfür Mitarbeiter des bestimmten FM-Unternehmens zu Rate gezogen, die den Einsatz der besagten Technologie bereits verwenden. Auch auf Basis dieser Case Study lassen sich die Hypothesen validieren.

Aufbau

Zum Verständnis der aufgegriffenen Thematik widmet sich der erste Teil dieser Arbeit zunächst unabdingbarer Begriffsdefinitionen. Nach einer umfassenden Erläuterung des Begriffs „Facility Management“ folgt die Erklärung der verschiedenen Bereiche sowie der diversen Facility Services. Im weiteren Verlauf beleuchtet die vorliegende Master Thesis die Gebäudereinigung im Allgemeinen und dessen Unterkategorien.

Der darauffolgende Abschnitt beleuchtet den wirtschaftlichen Aspekt und beschäftigt sich mit Innovationen innerhalb eines Unternehmens. Nachdem der Begriff der Innovation erklärt wird, werden die unterschiedlichen Innovationsarten vorgestellt. Nach der Begriffsdefinition wird die Digitalisierung mittels einiger wichtiger, aktuell beobachtbarer Trends erklärt und die Chancen bzw. Herausforderungen der Digitalisierung im Facility Service Bereich aufgezeigt.

Im dritten Teil dieser Arbeit werden die Hauptthemen zusammengeführt und die Digitalisierung in der Reinigungsbranche unter die Lupe genommen, indem dessen Anwendung und das zugehörige Innovationsmanagement untersucht werden. Es wird dargelegt welche digitalen Hilfsmittel in der Reinigung eingesetzt werden, wie dieser Einsatz erfolgt und mit welchen Konsequenzen dies verbunden ist. Wir stellen uns der Frage welche Auswirkungen die zuvor identifizierten Trends haben und welche Vor- und Nachteile daraus abzuleiten sind.

Um die Forschungsfrage zu beantworten und die im Zuge dieser Arbeit erstellte These zu untermauern, ziehen wir im Anschluss des theoretischen Teils ein Praxisbeispiel heran. Anhand dieses konkreten Fallbeispiels kann eine eventuelle Effizienzsteigerung im Sinne der Prozessoptimierung aufgezeigt werden.

Im letzten Abschnitt widmen wir uns den Kosten. Es soll dargestellt werden welchen Einfluss der Einsatz digitaler Innovationen auf die Unternehmenskosten hat. Dafür werden die Investitionskosten für digitale Hilfsmittel den Personalkosten gegenübergestellt.

1. Facility Management und Facility Services

In diesem Kapitel werden wichtige Grundlagen und Begriffe dargelegt und erklärt, um die nötigen Voraussetzungen für das Verständnis der vorliegenden Arbeit zu schaffen. Es soll ein Einblick in die umfangreiche Welt des Facility Managements (kurz: FM) gegeben werden.

1.1 Definition von Facility Management

Laut International Facility Management Association (kurz: IFMA) wird Facility Management definiert als, *“a profession that encompasses multiple disciplines to ensure functionality of the built environment by integrating people, place, process and technology”*.⁶

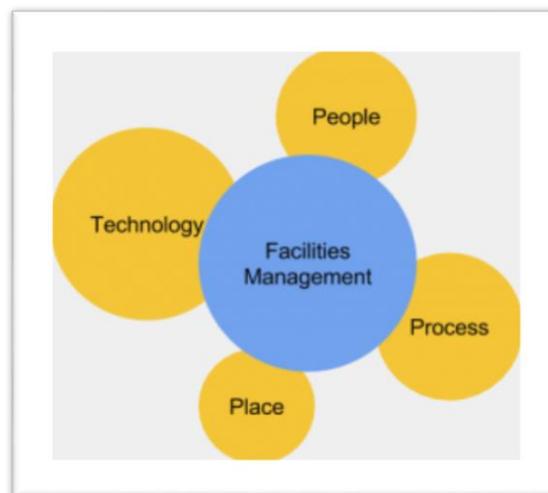


Abbildung 2: The Core Competencies of Facility Management

Facility Management umfasst die Koordination aller Bemühungen in Bezug auf die Planung, Gestaltung und Verwaltung von Gebäuden und deren Systeme, Ausrüstung und Möbel, um die Fähigkeit der Organisation zu verbessern, um in einer sich schnell verändernden Welt erfolgreich zu bestehen.

⁶ Vgl. http://www.ifma.org.hk/download/what_is_facility_management.pdf

Laut GEFMA 100-1 wird FM wie folgt definiert: *„Facility Management ist eine Managementdisziplin, die durch ergebnisorientierte Handhabung von Facilities und Services im Rahmen geplanter, gesteuerter und beherrschter Prozesse (...) eine Unterstützung der Kernprozesse und Erhöhung der Kapitalrentabilität bewirkt.“*⁷

Im Gabler Wirtschaftslexikon wird Facility Management mit Gebäudemanagement und der integrativen, ganzheitlichen Betrachtungsweise interner Service-Leistungen, die das Anlagevermögen eines Unternehmens betreffen, gleichgesetzt. Im Fokus des Facility Managements steht die wirtschaftliche und zweckmässige Bewirtschaftung von Gebäuden und Anlagen. Ziel ist es die höchstmögliche Wertschöpfung aus dem Zusammenwirken sämtlicher Ressourcen eines Unternehmens zu erreichen. Dafür müssen Gebäude und Anlagen sowohl an die dort arbeitenden Menschen als auch an die betrieblichen Bedürfnisse angepasst werden. Dies hat sich das Facility Management zum Ziel gesetzt.⁸

1.2 Ursprung des Facility Managements

Der Ursprung des Facility Managements kommt aus der US-amerikanischen Bürowelt und wurde in den 1950er Jahren vor allem durch die Fluggesellschaft Pan-American-World-Services (kurz: PAWS) geprägt, welche sich Produktivitätserhöhungen in Betriebsführung und Instandhaltung zum Ziel gesetzt hatte. Mit der Berufung zum Facility Management-Dienstleister für die US Air Force, stieg die PAWS zum ersten, externen Facility Management Unternehmen der Welt auf.

Der Ursprung des wissenschaftlichen Faches «Facility Management» geht mit der Gründung des Facility Management Institute (FMI) in den 1970er Jahren in Michigan einher.

Ab Mitte der 80er Jahre taucht in Europa erstmals der Begriff Facility Management auf und verspricht Qualitätsverbesserung und Einsparungen innerhalb eines Unternehmens bei allem, was nicht mit dem Kerngeschäft zu tun hat. Schritt für Schritt wurde das Facility Management in Unternehmen eingeführt. Dadurch eröffnet sich ein neues Betätigungsfeld sowohl für Unternehmen als auch für die Wissenschaft,

⁷ Vgl. <https://www.gefma.de/definition.html>

⁸ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/127658/facility-management-v3.html>

welches sich zu Beginn mit den klassischen Disziplinen wie Infrastruktur, Technik und kaufmännischem Gebäudemanagement befasst.⁹

1.3. Facility Services im Gebäudemanagement

Während die ÖNORM EN 15221 relevante Begriffe und Vereinbarungen von Facility Management im Allgemeinen definiert und somit Organisationen als Anleitung für die Integration von Prozessen in der FM-Arbeit dient, behandelt Teil 4 dieses Europäischen Standards im Detail die Taxonomie, Klassifikation und Strukturen dieses Managementbereichs.¹⁰ Da Facility Management ein sehr breites Spektrum an Anwendungsbereichen von Prozessen, Dienstleistungen, Aktivitäten und Facilities umfasst, dient Teil 4 der Norm dazu den geschaffenen Mehrwert von Hauptaktivitäten aus der Produktperspektive näher zu beleuchten.¹¹ Hierfür wurde das Konzept der standardisierten bzw. klassifizierten Facility-Produkte eingeführt, genauer gesagt beinhaltet die in EN 15221-4 abgebildete Taxonomie ein Beziehungsmodell und eine Produkt-/ bzw. Dienstleistungsstruktur sowie ein Klassifizierungssystem. Vereinfacht erklärt kann die Taxonomie als ein Klassifizierungssystem für ein verbessertes Informationsmanagement gesehen werden, die Fachleuten einen definierten Rahmen bieten und somit hilft das tägliche Geschäft effektiv zu gestalten und zu optimieren. Um die Abläufe innerhalb eines Unternehmens durch die Anwendung der Taxonomie zu verbessern und damit der Zugriff von Nutzern intuitiv erfolgen kann, wird die Strukturierung direkt auf die jeweiligen Geschäftsprozesse abgestimmt. Insbesondere für grenzüberschreitendes Handeln sind die Beiträge dieser Norm äußerst wichtig. Der Begriff Produkt wird hier nach EN ISO 9000 verwendet und als Ergebnis eines Prozesses definiert.¹² Die in der FM standardisierten Facility-Produkte sind demnach eine definierte und hierarchisch gegliederte Menge an Facility Services, welche aus individuellen Dienstleistungen ausgewählt wurden um so eine Standardisierungsgrundlage u.a. in den Bereichen Prozessdefinition, Datenmanagement, Kostenumlage, Benchmarking und Norm-Ausschreibungen zu

⁹ Vgl. <https://www.gefma.de/facility-management.html>

¹⁰ Vgl. <https://www.gefma.de/definition.html>

¹¹ Vgl. https://shop.austrian-standards.at/action/de/public/details/418413/OENORM_EN_15221-4_2012_03_15;jsessionid=0039E524F1D651D40B43413F142407D5

¹² Vgl. <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-15221-4/138425049>

bieten. Hierbei erfolgte die Auswahl aus Sicht der Auftraggeber mit dem Versuch unterschiedlichste europäische Gewohnheiten und Methoden zu berücksichtigen und darauf anzupassen¹³. In Abbildung 3 werden Aktivitäten grundsätzlich nach dem Plan, Do, Check, Act (PDCA) (Planen, Durchführen, Prüfen, Handeln) Prinzip eingeteilt und auf Facilities angewendet¹⁴.

Aktivitäten / Unterprozesse			Facilities					Mensch und Organisation					
			Fläche	Außenanlagen	Reinigung	Arbeitsplatz	Hauptaktivitäts-spezifisch	HSSE	Hospitality	Information und Kommunikation	Logistik	Geschäfts-unterstützung	Organisations-spezifisch
Integration auf strategischer Ebene (PDCA)			[Blue bar]										
Integration auf taktischer Ebene (PDCA)			[Green bar]					[Green bar]					
Operative Ebene	Planen	Planen, Gestalten Aktivitäten Anschaffung Aktivitäten wie (Beispiele): Kauf, Mieten, Bauen, Immobilienoptimierung	1100	1200	1300	1400	1900	2100	2200	2300	2400	2500	2900
	Durchführen	Verwaltung Aktivitäten Betrieb Aktivitäten Instandhaltung Aktivitäten											
	Prüfen	Buchhaltung Aktivitäten Controlling Aktivitäten											
	Handeln	Qualität, Dokumentation Aktivitäten Verbesserungen umsetzen Aktivitäten											
			Kapitalkosten										
			Personalkosten										
			Materialkosten										
			Abschreibung, Steuern										

Abbildung 3: Facility-Produktstruktur mit beispielhafter Aktivitätenliste (EN 15221-4:2011 (D), S. 17)

¹³Vgl. <https://www.bundesanzeiger-verlag.de/baurecht-und-hoai/nachrichten/nachrichten-detail/artikel/din-en-15221-4-dezember-2011-facility-management-teil-4-taxonomie-klassifikation-und-strukturen-im-facility-management-deutsche-fassung-en-15221-42011-6148.html>

¹⁴ Vgl. <https://webstore.ansi.org/RecordDetail.aspx?sku=ONORM+EN+15221-4%3A2012>

2. Gebäudereinigung

In diesem Kapitel unterscheiden wir in der Gebäudereinigung die diversen Reinigungsbereiche.

2.1 Bereiche in der Reinigung

In den infrastrukturellen FS, speziell in der Unterhaltsreinigung, werden verschiedenste Reinigungsbereiche wie folgt unterschieden:

Reinigungsbereiche
Büros, Besprechungszimmer, Klassenzimmer, Unterrichtsräume/Sonderunterrichtsräume und EDV-Räume mit festem Gestühl/Stationsstützpunkt
Nassräume (Toiletten, Duschen, Stationsbad)
Aufzüge
Teeküchen
Eingangsbereiche, Fitness-, Werkstätten- und Produktionsbereiche
Stiegenhäuser
Stiegenhäuser in Wohnhäusern inklusive Gänge
Gehwege und Grünflächen in Außenanlagen
Keller, Archive, Lager
Festsäle, Haustechnikbereiche
Behandlungsbereiche/Ambulanzen, Untersuchungs- und Behandlungsräume, medizinische/ medizintechnische Arbeitsräume, Pflegearbeitsräume
Patientenzimmer (Stationsbereich) ohne Nassräume
OP-Bereich
Intensivbereich
Laboratorien/medizinische Laboratorien
Wellnessbereiche
Schwimmbad
Großküchenbereiche/Küchen
Gänge, Sport- und Mehrzweckbereiche
Speiseräume, Gruppenräume, Kindergarten, Kantine, Aufenthaltsräume
Garderoben, Umkleide- und Mannschaftsräume
Bibliotheken
Hotelzimmer, Bewohnerzimmer, Appartementzimmer und Gästezimmer mit Nassräumen
Verkehrsmittel Langstrecke (z. B. Flugzeug, Reisezug, Reisebus)
Verkehrsmittel Kurzstrecke (z. B. U-Bahn, Straßenbahn, Linienbus, S-Bahn, Regionalzug)
Verkaufsflächen

Abbildung 4: Reinigungsbereiche: Unterhaltsreinigung (ÖNORM 2050:2017-01)

Die Reinigungsbereiche werden in der ÖNORM eindeutig nach ihrer Nutzung definiert.¹⁵

Diese Unterscheidungen sind wichtig und notwendig, da sich die einzelnen Reinigungsbereiche in ihrem Reinigungsaufwand erheblich unterscheiden.

2.1.1 Unterhaltsreinigung

Sich in regelmäßigen, festgelegten Zeitabständen wiederholende Reinigungsarbeiten werden als Unterhaltsreinigung definiert. Diese Art der Reinigungsarbeit kann täglich, wöchentlich, monatlich oder auch vom Kunden individuell angeforderten Zeitabständen, erfolgen.

Die Unterhaltsreinigung umfasst unterschiedliche Aufgaben im Rahmen der täglichen Reinigung. Bei der täglichen Unterhaltsreinigung eines Büros wäre das beispielsweise das Einsammeln von gebrauchtem Geschirr, die Reinigung von Tischen und Schreibtischen, die Säuberung von Türen, den Griffen von Akten- und Kleiderschränken genauso wie die Reinigung von Spiegeln, Lichtschaltern und Glasoberflächen,

Zusätzlich dazu werden im Zuge der Unterhaltsreinigung auch Abfallbehälter und Aschbecher entleert und feucht ausgewischt, Aktenvernichter geleert und Abfall wie Kartonagen beseitigt. Auch das Saugen von Teppichböden und Staubwischen fallen unter die Aufgabenkategorie der Unterhaltsreinigung.

Eine weitere Raumgruppe die regelmäßig gereinigt werden sollte, sind die Sanitäranlagen eines Büros. Um Hygiene zu gewährleisten sollten Sanitärbereiche täglich gebürstet, Becken und WC-Deckel abgewaschen und desinfiziert werden. Waschbecken, Armaturen und Spiegel werden ebenfalls gereinigt und poliert. Die Böden der Sanitäranlagen sollten täglich nass gewischt werden. Je nach Bedarf sollten Papier- und Seifenbehälter befüllt und Toilettenpapier bereitgestellt werden.

Nicht jedes Büro verfügt über eine Küche. Sollte dies allerdings der Fall sein, soll auch diese im Zuge der Unterhaltsreinigung gereinigt werden. Die Feuchtreinigung der Küchenmöbel und das Wischen des Küchenbodens sind in der mehrmals wöchentlichen Unterhaltsreinigung inkludiert¹⁶. Auf Kundenwunsch (Basis

¹⁵ Vgl. ÖNORM 2050

¹⁶ Vgl. ÖNORM 2050:2017-01, s.5

Leistungsverzeichnis des Kündens) wird benutztes Geschirr eingesammelt und in den Geschirrspüler eingeräumt, gewaschen und anschließend wieder verstaut.

Neben den regelmäßigen Reinigungsaufgaben werden bei der Unterhaltsreinigung auch zusätzliche, monatliche Arbeiten ausgeführt. In Büroräumen wären das beispielsweise das Abwaschen der Heizkörper und die gründliche Reinigung der Regale, Büro- und Schranktüren. Je nach Bedarf können auch noch Zusatzleistungen wie das Absaugen der Polstermöbel, die Feuchtreinigung der Büromöbel oder die Innenreinigung von Kühlschränken durchgeführt werden. In Sanitärräumen werden Fliesen und Türen normalerweise monatlich gereinigt.

In der Unterhaltsreinigung ist die Häufigkeit und Frequenz ihrer Durchführung vom gewünschten Reinigungsstandard abhängig. So können Reinigungsarbeiten wie z.B. die periodische Oberflächenreinigung, Entleerung der Abfallkörbe oder auch die Reinigung der Sanitärbereiche und Teeküchen täglich oder mehrmals wöchentlich vorgenommen werden. Weniger benutzbare Bereiche wie z.B. Abstellräume, Archive werden häufig nur monatlich oder seltener gereinigt.

In der Praxis wird der Umfang der gewünschten Unterhaltsreinigung individuell mit dem Auftraggeber abgestimmt.

2.1.2 Sonderreinigung

Unter Sonderreinigungen versteht man alle Reinigungen, die nicht routinemäßig bzw. in regelmäßigen Abständen ausgeführt werden. Da in den Leistungsverzeichnissen für Sonderreinigungen kein Ausführungsturnus vorgemerkt ist, stellen sie meist keine vertragliche Regelleistung dar. Da die Wahrscheinlichkeit sehr groß ist, dass während der Vertragslaufzeit Sonderreinigungen anfallen, wird bereits im Vorfeld, in der Regel bei der Verhandlung zum Hauptvertrag, ein Einheitspreis für die jeweilige Sonderreinigung festgelegt. Dies dient vor allem der Absicherung des Auftraggebers um zu vermeiden, dass der Dienstleister die benötigte Sonderreinigung im Nachhinein zu überhöhten Preisen verrechnet (Nävy & Schröter 2013: 235).

Laut ÖNORM wird die Sonderreinigung als Generalreinigung wie folgt definiert:

„Die Generalreinigung ist eine gesondert beauftragte Reinigungsleistung, die über den Umfang einer laufend wiederkehrenden Vollreinigung hinausgeht.“¹⁷

Sämtliche Oberflächen eines Raumes, wie z.B. Wand-, Boden- und Deckenflächen, diverse Einrichtungsgegenstände (innen und außen), technische Raumausstattung (nur außen) und Beleuchtung (ohne Montagetätigkeiten) sind die Basis einer Sonderreinigung. Die Generalreinigung umfasst jedoch nicht die Grundreinigung des Bodens.

2.1.3 Grundreinigung

Eine Grundreinigung, die im Allgemeinen in größeren Zeitabständen durchgeführt wird, dient zur Entfernung haftender Verschmutzungen sowie abgenutzter Pflegefilme, die das Aussehen der Oberfläche beeinträchtigen können.

Ziel: die Oberflächen sollen fleckenfrei und frei von haftenden Verschmutzungen sein. (Klöber 2011).

Laut ÖNORM wird die Grundreinigung als Sonderreinigung definiert:

„Die Sonderreinigung umfasst alle manuellen und maschinellen Reinigungsverfahren zur vollflächigen Reinigung von waagrechten und senkrechten Oberflächen zur Entfernung von haftenden Verschmutzungen oder Pflegefilmen“.¹⁸

2.2 Reinigungsarten

In Österreich ist die ÖNORM 2050:2017 Teil des Kollektivvertrags Denkmal-, Fassade und Gebäudereinigung. In dieser ÖNORM sind für diverse Raumgruppen oder Reinigungsbereiche standardisierte Leistungswerte für Voll-, Teil und Sichtreinigung festgelegt.

In der Praxis wird die Art und der Umfang der gewünschten Unterhaltsreinigung vorab individuell mit dem Auftraggeber abgestimmt.

¹⁷ ÖNORM ist eine Industrienorm in Österreich, die in etwa der deutschen DIN-Norm entspricht.

¹⁸ Vgl. ÖNORM D 2050:2017-01, S.6

2.2.1 Vollreinigung

Bei der Vollreinigung handelt es sich um eine laufende, wiederkehrende Reinigungsmaßnahme, welche folgenden Leistungen beinhaltet:

- Müllentleerung
- Auffüllen von Bedarfs- oder Verbrauchsartikel
- Reinigung der Bodenflächen
- Reinigung der waagrechten und senkrechten Oberflächen frei geräumter Einrichtungsgegenstände
- Reinigung der frei geräumten Fensterbänke
- Reinigung von Türen, Schaltern, Steckdosen, Handläufen und Geländern von losen und leichtanhaftenden Verschmutzungen sowie die Entfernung von Spinnweben ohne der Verwendung von Steighilfen¹⁹

Diese Norm wird bei öffentlichen Ausschreibungen häufig als rechtverbindliche Kalkulationsgrundlage vorgesehen.

2.2.2 Sichtreinigung

Diese Reinigungsleistung ist ebenfalls eine laufend wiederkehrende Reinigungsmaßnahme, wobei die Sichtreinigung folgende Leistungen umfasst:

- Müllentleerung
- Auffüllen von Bedarfs- oder Verbrauchsartikeln
- Entfernung von Griffspuren auf Glastüren
- Entfernung augenscheinlich grober Verschmutzungen im Rahmen einer Sichtkontrolle auf Böden, waagrechten und senkrechten Oberflächen frei geräumter Einrichtungsgegenstände, Fensterbänken und Heizkörpern ohne Verwendung von Steighilfen

Diese Reinigungsleistungen gelten sinngemäß für alle Gebäude, Gebäudeteile und andere genannte Reinigungsbereiche.

Aufgrund der reduzierten Reinigungsleistung dürfen sichtbare Verschmutzungen vorhanden sein.²⁰

¹⁹ Vgl. ÖNORM D 2050, S.5

²⁰ Vgl. ÖNORM D 2050:2017-01, S.6

2.3.3 Teilreinigung

Auch bei dieser Art der Reinigung handelt es sich um eine laufend wiederkehrende Reinigungsmassnahme, bei der zuvor abgesprochene Reinigungsleistungen in einer regelmässigen, festgesetzten Frequenz durchgeführt werden. Je nach Beauftragung sind dabei Teile der Vollreinigung in zu definierenden Intervallen durchzuführen, jedoch ohne Verwendung von Steighilfen wie beispielsweise Leitern etc.

Im Vergleich umfasst die Teilreinigung, wie der Name bereits verrät, nur einen Teil der maximalen Leistungen der Vollreinigung. Bei der Teilreinigung ist der Leistungsaufwand verringert. Leistungen der Teilreinigung gelten für alle Gebäude, Gebäudeteile und andere in Kapitel 2.1 genannte Reinigungsbereiche sinngemäss. Aufgrund der reduzierten Reinigungsleistung und den Reinigungsintervallen bei der Teilreinigung im Vergleich zur Vollreinigung, können nach der Teilreinigung sichtbare Verschmutzungen vorhanden sein.

2.3 Leistungswerte in der ÖNORM D2050:2017

Die ÖNORM stellt nicht nur die Leistungswerte für die Unterhaltsreinigung, sondern auch für die Sonderreinigung und die manuelle Reinigung fest.

In der nachfolgenden Tabelle werden die höchstzulässigen Leistungswerte nach ÖNORM D2050, in den jeweiligen Reinigungsbereichen und -arten definiert.

Reinigungsbereiche	Leistungswerte nach Art der Unterhaltsreinigung (m ² /h)		
	Sichtreinigung	Teilreinigung	Vollreinigung
Büros, Besprechungszimmer, Klassenzimmer, Unterrichtsräume/Sonderunterrichtsräume und EDV-Räume mit festem Gestühl/Stationsstützpunkt	450	250	180
Nassräume (Toiletten, Duschen, Stationsbad)	120	90	60
Aufzüge	60	45	30
Teeküchen	250	170	110
Eingangsbereiche, Fitness-, Werkstätten- und Produktionsbereiche	500	300	200
Stiegenhäuser	300	200	140
Stiegenhäuser in Wohnhäusern inklusive Gänge	200	140	65
Gehwege und Grünflächen in Außenanlagen	1300	1000	850
Keller, Archive, Lager	600	300	250
Festsäle, Haustechnikbereiche	600	400	250
Behandlungsbereiche/Ambulanzen, Untersuchungs- und Behandlungsräume, medizinische/ medizintechnische Arbeitsräume, Pflegearbeitsräume	330	220	130
Patientenzimmer (Stationsbereich) ohne Nassräume	300	200	160
OP-Bereich		40	20
Intensivbereich	200	130	110
Laboratorien/medizinische Laboratorien	330	220	160
Wellnessbereiche	240	130	100
Schwimmbad	300	180	130
Großküchenbereiche/Küchen	220	160	100
Gänge, Sport- und Mehrzweckbereiche	700	500	300
Speiseräume, Gruppenräume, Kindergarten, Kantine, Aufenthaltsräume	350	250	170
Garderoben, Umkleide- und Mannschaftsräume	350	270	200
Bibliotheken	500	350	200
Hotelzimmer, Bewohnerzimmer, Apartmentzimmer und Gästezimmer mit Nassräumen	170	90	60
Verkehrsmittel Langstrecke (z. B. Flugzeug, Reisezug, Reisebus)	150	80	50
Verkehrsmittel Kurzstrecke (z. B. U-Bahn, Straßenbahn, Linienbus, S-Bahn, Regionalzug)	400	200	50
Verkaufsflächen	550	450	350

Tabelle 1: Leistungswerte der Unterhaltsreinigung in m²/h (ÖNORM 2050)

In Tabelle 1 sind die höchstzulässigen Leistungswerte nach ÖNORM in m²/h für die Großflächenreinigung in der Unterhaltsreinigung mit Scheuersaugautomaten abgebildet.

Weshalb ergibt sich zwischen SOLL- und IST-Leistungswert so eine große Differenz: Während SOLL-Leistungswerte immer von der möglichen Kapazität ausgehen, berücksichtigen IST-Leistungswerte Themen wie das Befüllen und Entleeren der Automaten, Wartung und dergleichen.

Am Beispiel eines Ganges wird auch berücksichtigt, dass Ecken und Kanten nicht mit den Automaten gereinigt werden können und somit meisten manuell zu reinigen sind.

Arbeitsbreite (AB)	Frischwassertank	Schmutzwassertank	Geschwindigkeit	Theoretische Flächenleistung	Ø Wasserverbrauch bei 1000 mm AB	Laufzeit nach Wasserverbrauch	Befüllen 10 min inkl. Wegzeit, bei 20 l/min Durchfluss	Fahrspurüberlappung von AB	5%-Randbereich (manuell)	Praktische Flächenleistung mit Erstbefüllung
mm	l	l	km/h	m ² /h	l/min	min	min	mm	mm	m ² /h
380	18	22	3	1140	1	48	10,90	100	19	641
400	22	24	3	1200	1	55	11,10	100	20	685
450	30	30	3	1350	1	67	11,50	100	23	794
500	45	45	3	1500	1,25	72	12,25	100	25	895
550	50	50	3	1650	1,25	73	12,50	100	28	1003
600	60	60	3	1800	1,5	67	13,00	100	30	1105
650	60	60	3	1950	1,5	62	13,00	100	33	1216
700	70	70	4	2800	1,5	67	13,50	120	35	1690
750	80	80	4	3000	1,75	61	14,00	120	38	1814
800	90	90	4	3200	1,75	65	14,50	120	40	1941
850	100	100	4	3400	1,75	68	15,00	120	43	2063
900	110	110	4	3600	2	62	15,50	120	45	2181
950	110	110	4	3800	2	58	15,50	120	48	2321
1000	120	120	4	4000	2	60	16,00	150	50	2347
1100	130	130	4	4400	2	60	16,50	150	55	2596
1200	140	140	4	4800	2	59	17,00	150	60	2838

Tabelle 4 — Leistungswerte für Reinigungsleistungen mit Aufsitz-Scheuersaugautomaten in m²/h

Arbeitsbreite (AB)	Frischwassertank	Schmutzwassertank	Geschwindigkeit	Theoretische Flächenleistung	Ø Wasserverbrauch bei 1000 mm AB	Laufzeit nach Wasserverbrauch	Befüllen 10 min inkl. Wegzeit bei 20 l/min Durchfluss	Fahrspurüberlappung von AB	5%-Randbereich (manuell)	Praktische Flächenleistung mit Erstbefüllung
mm	l	l	km/h	m ² /h	l/min	min	min	mm	mm	m ² /h
700	70	70	5	3500	1,5	67	13,50	120	35	2112
750	80	80	5	3750	1,75	61	14,00	120	38	2271
800	90	90	5	4000	1,75	65	14,50	120	40	2427
850	100	100	5	4250	1,75	68	15,00	120	43	2578
900	110	110	5	4500	2	62	15,50	120	45	2726
950	110	110	5	4750	2	58	15,50	120	48	2902
1000	120	120	5	5000	2	60	16,00	150	50	2933
1100	130	130	5	5500	2	60	16,50	150	55	3244
1200	140	140	5	6000	2	59	17,00	150	60	3548

Tabelle 2: Leistungswerte für Reinigungsleistungen mit Scheuersaugautomaten zum Nachgehen in m²/h (ÖNORM D2050:2017)

Tabelle 2 widerspiegelt die höchstzulässigen Leistungswerte in der Sonderreinigung nach ÖNORM D2050.

Diese Leistungswerte weichen selbstverständlich von den Leistungswerten der Unterhaltsreinigung massiv ab, da der Aufwand in der Sonderreinigung höher ist als in der täglichen Unterhaltsreinigung.

Bodenbelag	Reinigungsverfahren	Leistungswerte m ² /h
PVC	Nassgrundreinigung mit 2-maliger Einpflege	18
Linoleum	Nassgrundreinigung mit 2-maliger Einpflege	12
PVC und Linoleum	Pflegefilmsanierung	30
Kautschuk	Nassgrundreinigung mit Einpflege	15
Gumminoppen	Nassgrundreinigung mit Spraypolieren	12
PVC, Linoleum, Kautschuk	Cleanern und Polieren	85
PVC, Linoleum, Kautschuk	Intensivreinigung	50
Steinboden	Nassgrundreinigung	25
Steinboden	Imprägnieren	40
Steinboden, kalkhaltig	Spraykristallisation	20
Steinboden, kalkhaltig	Pulverkristallisation	15
Steinboden, kalkhaltig	3-stufige Sanierung mit Diamantsteinpolierpads	5
Steinboden	Pflegefilmsanierung	30
Steinboden	Cleanern und Polieren	85
Keramische Fliesen und Platten	Nassgrundreinigung	45
Parkett	Lösemittelgrundreinigung	45
Parkett	Cleanern und Polieren	85
Parkett	Einpflege	35
Parkett	Pflegefilmsanierung	30
Teppich	Nassgrundreinigung – Schamponieren und Extra- hieren	15
Teppich	Nassgrundreinigung – Sprühextrahieren	25
Teppich	Garnpadreinigung	40
Teppich	Trockenpulverreinigung	25
Teppich	Trockenschäumreinigung	40

Tabelle 3: Leistungswerte für die Sonderreinigung in m²/h (ÖNORM D 2050:2017)

3. Innovation und Digitalisierung

3.1 Begriffsdefinition Innovation

Der Begriff der Innovation lässt sich aus dem lateinischen Wortstamm „novus“ ableiten und beschreibt im Grunde die Einführung von etwas Neuem. In einer wirtschaftswissenschaftlichen Betrachtungsweise steht Innovation für komplexe Neuerungen, die mit dem technischen, sozialen und wirtschaftlichen Wandel einhergehen.²¹

Um eine Neuerung als Innovation bezeichnen zu dürfen, müssen ein wirtschaftlicher Kontext und eine unternehmerische Relevanz vorliegen.

Für Schumpeter umfasst Innovation folgende fünf Fälle:

- Die Herstellung eines komplett neuen Produktes oder die Neuerung der Qualität eines Produktes
- Einleitung einer neuen, bisher noch nicht bekannten Produktionsmethode
- Erschließung eines neuen Absatzmarktes
- Heranziehen einer neuen Bezugsquelle (bspw. für benötigte Rohstoffe)
- Neuorganisation eines Unternehmens mit dem Ziel eine Monopolposition zu schaffen

Gemäß Schumpeter haben Innovationen einen Einfluss auf die gesamte Volkswirtschaftslehre da sie als Ausdrucksformen wirtschaftlicher Dynamik betrachtet werden können und dynamische Anpassungen erfordern.

Dem Begründer der Innovationstheorie gilt die diskontinuierliche Durchsetzung neuer Kombinationen als Innovation. So wäre eine technische oder organisatorische Neuerung im Produktionsprozess bereits eine Innovation. Zu beachten gilt, dass Schumpeter hier nicht von einer neuen Erfindung spricht.

Der deutsche Wirtschaftswissenschaftler Jürgen Hauschildt geht in seiner Forschung einen Schritt weiter. Laut Hauschildt geht es bei einer Innovation prinzipiell um etwas „Neues“: neue Produkte, neue Märkte, neue Vorgehensweisen und Prozesse, neue

²¹ Vgl. Gabler Wirtschaftslexikon, Springer Verlag
<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/innovation.html>

Vertriebswege etc. Innovationen sind demnach „neuartig“ in ihrem Ergebnis und heben sich deutlich von einem vorangegangenen Zustand ab. Die Neuartigkeit kann darin bestehen, dass Mittel und Zwecke in einer bisher unbekanntem Form miteinander verbunden werden. Die reine Hervorbringung einer Idee genügt allerdings nicht, erst der Verkauf oder die Nutzung unterscheidet eine Innovation von einer Invention (Hauschildt, 2011).

3.1.1 Ziele der Innovation

Zusammenfassend kann man behaupten, dass es sich bei Innovationen um die Implementierung technischen Wissens in neue oder verbesserte Produkte und Produktionsverfahren handelt.²² Innovationen sind ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg eines Unternehmens und haben somit einen zentralen Stellenwert.

Für Unternehmen haben Innovationen das Ziel Gewinne zu erzielen bzw. zu steigern, Marktanteile zu halten und dazuzugewinnen sowie mit den technischen Neuerungen Schritt zu halten um am Puls der Zeit zu bleiben. Betrachtet man einen Markt so ergeben sich die folgenden Marktziele (Hauschildt & Salomo, 2016):

- Neukundengewinnung
- Anpassung an die Nachfrage
- Decken eines bestehenden Bedarfs und Wecken eines neuen Bedarfs
- Erreichen eines Marktvorsprungs

Durch Innovationen schafft es ein Unternehmen die Qualität seiner Leistungen kundenorientiert zu verbessern und einen Wettbewerbsvorteil zu erzielen.

Innovationen müssen gleichzeitig auch eine Qualitätsverbesserung erzielen um somit den Kundennutzen zu erhöhen. Daraus ergeben sich wichtige Vorteile gegenüber der Konkurrenz (Winter, 2014).

Ein Unternehmen, das Innovationen früher einführt als andere, gilt als Vorreiter in seiner Branche und schafft einen Wettbewerbsvorteil. Zudem löst eine Innovation oft weitere Produktentwicklungen aus (Domino-Effekt) und das Unternehmen erhöht damit seine Flexibilität.

²² Vgl. <http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/innovation/innovation.htm>

Neben den bisher genannten, wirtschaftlichen Zielen haben Innovationen auch soziale und gesellschaftliche Aspekte. Innovationen können zur Humanisierung am Arbeitsplatz führen, neue Arbeitsplätze schaffen und bestehende Arbeitsplätze sichern oder ersetzen. Außerdem können durch Innovationen verbesserte und gegebenenfalls vereinfachte Arbeitsbedingungen geschaffen werden, wobei diese wiederum die Zufriedenheit und Motivation der Mitarbeiter steigert (Granig & Perusch 2012).

3.1.2 Innovationstypen bzw. -arten

Folgende Innovationsarten lassen sich unterscheiden (Granig & Perusch 2012):

- **Produktinnovation (Produktneuerung)**

Unter dem Begriff Produktinnovation versteht man die Entwicklung eines neuen Produkts, um einerseits dem technischen Fortschritt gerecht zu werden und andererseits dem Bedarf auch auf der Nachfrageseite nachzukommen (Gausemeier 2001).

Bei einer Produktinnovation ist es die Aufgabe eines Unternehmens ein Produkt in den Markt einzuführen, das es bisher in seinem „Sortiment“ noch nicht enthalten war. Die Produktneuerung kann sich sowohl auf die Innovation des Produktkerns (Grundfunktion des Produkts) als auch auf das Äußere des Produkts (Design) beziehen, aber auch als Zusatzleistung, Mehrwertleistung (und damit Differenzierung zum Konkurrenzprodukt) gesehen werden.

Um eine Produktinnovation durchzuführen, muss das Leistungsprogramm eines Unternehmens Gegenstand der Innovation sein. So kann selbst eine Neuverwertung eines Produktes, das dem Kunden eine neue Nutzung des Produktes erlaubt oder neue Zwecke erfüllt bereits als Produktinnovation gelten. Ziel ist die Steigerung der Effektivität am Markt (Hauschildt & Salomo 2011).

- **Prozessinnovation**

Unter einer Prozessinnovation versteht man die Veränderung bzw. Neugestaltung, der für die Leistungserbringung notwendigen Prozesse.

Ziel einer Prozessinnovation ist eine bessere Produkteigenschaft und/oder niedrigere Herstellungskosten sowie Produktivitätssteigerungen und eine menschengerechtere

Gestaltung des Leistungsprozesses. Prozessinnovationen gestalten sich beispielsweise in Entwicklung neuer Technologien, veränderter Produktionsstufen oder neuer Vertriebsstrukturen.

Ein Prozess ist die logische und zielgerichtete Folge von Aktivitäten zur Herstellung einer Leistung oder eines Produkts. Unter Prozessinnovationen versteht man Änderung im Bereich des Leistungserstellungsprozesses innerhalb eines Unternehmens. Es können sowohl materielle Prozesse als auch informationelle Prozesse von Innovationen betroffen sein (Disselkamp 2012). Ziel ist hier die Steigerung der Effizienz. Die Produktion eines bestimmten Gutes oder die Leistung eines speziellen Dienstes soll kostengünstiger, qualitativ hochwertiger, schneller oder sicherer erfolgen (Hauschildt & Salomo 2011: 5).

Das im weiteren Verlauf dieser Arbeit behandelte Thema der Digitalisierung ist zum Teil ein weiteres Beispiel für Prozessinnovation, denn die Digitalisierung ermöglicht neue Prozesse, die vorher in dieser Form nicht vorhanden waren oder Dank der Digitalisierung völlig neugestaltet werden können.

- Strukturinnovationen

Unter Strukturinnovation, auch organisatorische Innovation genannt versteht man die Veränderung bzw. die Weiter- oder Neuentwicklung von innerbetrieblichen Strukturen. Beispiele für Strukturinnovationen findet man in den Bereichen der Aufbauorganisation, Ablauforganisation, in Kooperationen oder bei Joint Ventures. Organisationsinnovationen dienen der Verbesserung der Aufbau- und Ablauforganisation eines Unternehmens.

- Soziale Innovationen

Als soziale Innovationen bezeichnet man Veränderungen im Humanbereich einer Organisation. Soziale Innovationen können sowohl Auswirkungen auf Einzelpersonen als auch auf Personengruppen wie beispielsweise ganzen Abteilungen haben. Für die Durchsetzung solcher Sozialinnovationen ist in erster Linie die Führungsebene verantwortlich. Eine gesunde Unternehmenskultur und ein starker Führungsstil erleichtern den Innovationsvorgang.

Ziele von Sozialinnovationen wären beispielsweise die Abschaffung von Monotonie, die Neugestaltung des Arbeitsprozesses als ständiger Lernprozess und die Erhöhung

der Arbeitssicherheit sowie die Verstärkung der Teamarbeit. Sozialinnovationen betreffen die Menschen und deren Verhalten im Unternehmen und anderen gesellschaftlichen Bereichen. Oft wird auch von kulturellen Innovationen gesprochen, die dem Erreichen sozialer Ziele wie der Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit dienen. Diese Ziele werden häufig auch durch Produkt- und Prozessinnovationen erreicht, weshalb hier ein enger Zusammenhang besteht.

- Marketinginnovation

Unter Marketinginnovationen versteht man die Einführung neuer Verkaufsmethoden, welche davor innerhalb eines Unternehmens noch nicht genutzt wurden. Meist wird diese Art der Innovationen im Zuge der Erarbeitung einer neuen Marketingstrategie eingeleitet. Sie betreffen Bereiche wie Preispolitik, Vertrieb, Produktdesign und Werbung.

- Geschäftsmodellinnovation

Die Geschäftsmodellinnovation beschäftigt sich mit der Erneuerung bzw. Veränderung eines Geschäftsmodells. Sie sollen Kundenbedürfnisse auf neuartige Art und Weise befriedigen. Ziel ist die Schaffung eines Wettbewerbsvorteils durch Differenzierung gegenüber der Konkurrenz.

Es ist wichtig zu verstehen, dass die oben erwähnten Innovationsarten in einem engen Zusammenhang zueinanderstehen und in der Praxis oft miteinander einhergehen (Granig & Perusch 2012).

3.1.3 Innovationsmanagement

Erfolgreiche Innovationen entstehen durch deren systematische Vorbereitung und Umsetzung.

Unter Innovationsmanagement versteht man die systematische Planung, Steuerung und Kontrolle neuer Innovationsideen innerhalb einer Organisation. Sie wirkt sich dabei auf Produkte, Dienstleistungen, Herstellungsprozesse, die Struktur einer Organisation sowie Managementprozesse aus und ist unabdingbar für die Sicherung der zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens (Schuh, 2012).

Gemäß der Statistik Austria haben in den Jahren 2012 bis 2014 60% aller österreichischen Unternehmen Innovationsaktivitäten durchgeführt, die auf die

Einführung von Produkt- oder Prozessinnovationen abzielen. Dabei konnten entweder neue, merklich verbesserte und modernisierte Produkte auf den Markt gebracht bzw. auch effizientere und verbesserte Prozesse in einem Unternehmen eingeführt werden. Unternehmen, welche diese Maßnahmen gesetzt haben, bezeichnet man als „innovationsaktiv“.²³

Durch den Einsatz von Produktinnovationen kann eine Steigerung des Umsatzes erzielt und neue oder merklich verbesserte Methoden zur Herstellung von Waren oder Dienstleistungen, logistische Verfahren, Liefer- oder Vertriebsmethoden verwirklicht werden.

Innovationsmanagement entspricht dem Sinne des Facility Managements. Wie zuvor gesehen, zielt das FM darauf ab die Wertschöpfung eines Gebäudes zu steigern, neue Gewinne zu erzielen und gleichzeitig Kosten einzusparen. Auch im Bereich des Facility Managements muss man stets am Puls der Zeit bleiben, was durch die Einführung von Innovationen gewährleistet werden kann. Eine bedeutsame, technische Innovation, welche dem Bereich unter anderem Prozessinnovation zugeordnet werden kann, ist die Digitalisierung. Durch den Einsatz digitaler Hilfsmittel kann der Arbeitsablauf effizienter gestaltet werden.

3.2 Begriffsdefinition Digitalisierung

Im 19. Jahrhundert veränderte die Einführung von Dampfmaschinen die Welt und läuteten das Zeitalter der Industriegesellschaft ein. Heute ist die Digitalisierung dabei, ähnlich tiefgreifende Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft anzustoßen (Cole 2015). Die Digitalisierung ist einer der aktuellen Megatrends und kann als absoluter Innovationstreiber der Gegenwart bezeichnet werden. Das Thema Digitalisierung ist heutzutage weitverbreitet und es gibt zahlreiche Publikationen dazu (Keuper et al. 2013).

Für den Begriff Digitalisierung existiert keine eindeutige Definition, je nach Kontext kann der Begriff unterschiedliche Bedeutungen annehmen. Im ursprünglichen Sinn wird Digitalisierung jedoch als das Umwandeln von analogen Informationen in digitale

²³ Vgl.

https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/innovation_im_unternehmenssektor/index.html

Formate verstanden. Dabei werden digitale Repräsentationen von analogen Informationen, physischen Objekten oder Ereignissen geschaffen. Das Ziel der Digitalisierung ist es digitale Informationen leichter speicherbar, verteilbar und bearbeitbar zu machen²⁴.

Als Beispiel können analoge Informationen grundsätzlich alle Werte sein, die mittels Sensoren erfassbar oder messbar sind wie z.B. Thermometer, Bildsensoren oder Mikrofone. Durch einen Sensor werden analoge Werte erfasst. Mittels eines Analog-Digital-Konverters werden diese gewonnenen, analogen Werte in digitale Werte umgewandelt. Die erfassten Informationen bzw. Werte lassen sich in unterschiedliche Dateiformate übertragen und somit besser speichern. Mithilfe unterschiedlicher Datenverarbeitungssysteme lassen sich alle erfassten digitalen Informationen verwenden, bearbeiten, wiedergeben, speichern und verteilen. Sie sind besser lesbar, schneller auffindbar und leichter vergleichbar.

Im Gegensatz zu analogen Informationen kommt es bei digitalen Daten zu weniger Fehlerquellen im Zuge der Verarbeitung oder Verteilung.

Digitalisierung wird auch als Synonym des digitalen Wandels gebraucht. Der digitale Wandel beschreibt die durch die Digitalisierung ausgelösten Veränderungsprozesse in der Gesellschaft, der Wirtschaft, der Kultur, der Bildung oder der Politik.

Die Produktion eines bestimmten Gutes soll kostengünstiger, qualitativ hochwertiger, schneller und sicherer erfolgen (Hauschildt & Salomo 2011).

Weitere Definitionen des Begriffs Digitalisierung übernehmen die oben genannten Aspekte der digitalen Modifikation analoger Informationen sowie der Aspekt der digitalen Wandlung.

Laut der Definition im Gabler Wirtschaftslexikon versteht man unter Digitalisierung die digitale Umwandlung und Darstellung von Informationen oder die digitale Modifikation im Zuge der vorherrschenden „*digitalen Revolution*“ oder „*digitalen Wende*“, welche auch mit Begriffen wie „Computerisierung“ oder „Informationszeitalter“ bezeichnet werden.²⁵

Das US-amerikanische Marktforschungsunternehmen Gartner, welches sich vor allem mit Entwicklungen im IT-Bereich beschäftigt, definiert Digitalisierung wie folgt:

²⁴ Vgl. <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-digitalisierung-a-626489/>

²⁵ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/digitalisierung.html>

*“Digitalization is the use of digital technologies to change a business model and provide new revenue and value-producing opportunities; it is the process of moving to a digital business“.*²⁶

In dieser Definition wird die Digitalisierung um einen wichtigen, wirtschaftlichen Aspekt erweitert. Laut Gartner geht es bei der Digitalisierung vermehrt um die Implementierung digitaler Technologien in aktuelle Arbeitsprozesse und in bestehende Geschäftsmodelle. Digitale Hilfsmittel und neuartige Technologien werden von Unternehmen adaptiert um ihr Geschäft schrittweise an die neuen Ansprüche des Marktes anzupassen. Genau hier gilt es eine wichtige Differenzierung vorzunehmen, nämlich die zwischen „Digitalisierung“ und „digitaler Transformation“.²⁷ Oft werden diese beiden Begriffe als Synonym verwendet, jedoch bestehen beachtliche Unterschiede.

Digitalisierung im engsten Sinn ist, wie bereits erwähnt, der Prozess der Umwandlung analoger Medien in „Bits und Bytes“, damit diese in digitaler Form verfügbar sind. Bei der Abbildung, Kopie oder Übertragung der analogen Information in das digitale Format bleibt das Original erhalten, das analoge Medium bleibt bestehen. Im Geschäftsalltag kann Digitalisierung bedeuten Dokumente wie z.B. Rechnungen in ein digitales Format zu übertragen. Digitalisierung wird auch oft mit Automatisierung gleichgestellt. So können bestehende Prozesse digital abgebildet oder automatisiert werden um Arbeitsschritte zu sparen. Ein Beispiel hierfür wäre die digitalisierte Auftragserstellung mit darauffolgendem, automatisiertem Versand und Verrechnung. Komplette Geschäftsbereiche und deren Prozesse können somit digitalisiert werden.

Bei der digitalen Transformation geht man einen Schritt weiter, indem man die Geschäftsbereiche und deren Prozesse auf neue digitale Technologien anpasst. Es handelt sich um den fortlaufenden, in digitalen Technologien begründeten Veränderungsprozess innerhalb eines Unternehmens (Wolan 2013). *„Digital transformation is the profound and accelerating transformation of business activities, processes, competencies and models to fully leverage the changes and opportunities of digital technologies and their impact across society in a strategic and prioritized way.“*²⁸

²⁶ Vgl. <https://www.gartner.com/it-glossary/digitalization/>

²⁷ Vgl. <https://morethandigital.info/digitalisierung-vs-digitale-transformation-wo-liegt-der-unterschied/>

²⁸ Vgl. <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/>

Die digitale Transformation geht allerdings über die Veränderung innerhalb eines Unternehmens hinaus, da die Veränderung zahlreiche Aspekte der Gesellschaft betrifft und nicht bei den Unternehmen endet. Hauptakteure der digitalen Transformation sind neben Unternehmen auch Individuen und Gemeinschaften, die Wissenschaft (Forschung) und der Staat. Diese unterschiedlichen Akteure üben Einfluss aufeinander aus. Durch die Entwicklung neuer Technologien entsteht eine neue Erwartungshaltung gegenüber Unternehmen diese digitalen Technologien zu adaptieren (Stichwort: Online Präsenz). Die Akteure stellen die treibende Kraft der digitalen Transformation dar (Cole et al. 2013).

Die digitale Transformation ist ein fortlaufender Veränderungsprozess, welcher durch sogenannte „Enabler“ ermöglicht wird. Zu den „digital enabler“ gehören die digitalen Technologien, welche die Basis für die digitale Transformation legen. Zu diesen Technologien zählen Schlüsselkompetenzen wie beispielsweise Software Engineering, IT-Sicherheit, Data Analytics, Cloud Computing etc. Um digitale Anwendungen nutzen zu können, wird eine Vielzahl an Zugangs- und Endgeräten (Hardware) und darin eingebettete Systeme (Software) sowie eine Netzstruktur benötigt. Zusammen bilden sie die digitale Infrastruktur, welche eine Vernetzung und einen Datenaustausch zwischen den digitalen Anwendungen ermöglicht.

Auf Basis der digitalen Technologien bilden sich vermehrt sogenannte Verwertungspotentiale.

Neben anderen Akteuren der digitalen Transformation ist diese vor allem für Unternehmen von großer Bedeutung (Hoffmeister & von Borcke 2015). Für Unternehmen können digitale Verwertungspotentiale zu einem raschen Wachstum führen (Beispiel: Start-Ups). Genauso kann aber auch das Übersehen dieser digitalen Verwertungspotentiale große Unternehmen in Bedrängnis bringen (Beispiel: Nokia oder Kodak waren einst Weltmarktführer in ihrer Branche, heute sind sie fast vom Markt verdrängt) (Christensens 2011).

Zusammenfassend kann man behaupten, dass aus Unternehmensperspektive die Digitalisierung heutzutage absolute Pflicht und die digitale Transformation die Kür ist, welche immer mehr an Bedeutung gewinnt.²⁹

²⁹ Vgl. <https://www.digitalenterprise.ch/unterschied-zwischen-digitalisierung-und-digitale-transformation>

3.3 Aktuelle Trends und Entwicklungen

Es gibt eine Vielzahl an beobachtbaren Trends und Entwicklungen, welche von der Digitalisierung abstammen. Im Rahmen seiner jährlich erscheinenden „Hype Cycles“ hat das Marktforschungsunternehmen Gartner unterschiedliche Megatrends identifiziert, welches es zu beobachten gilt:

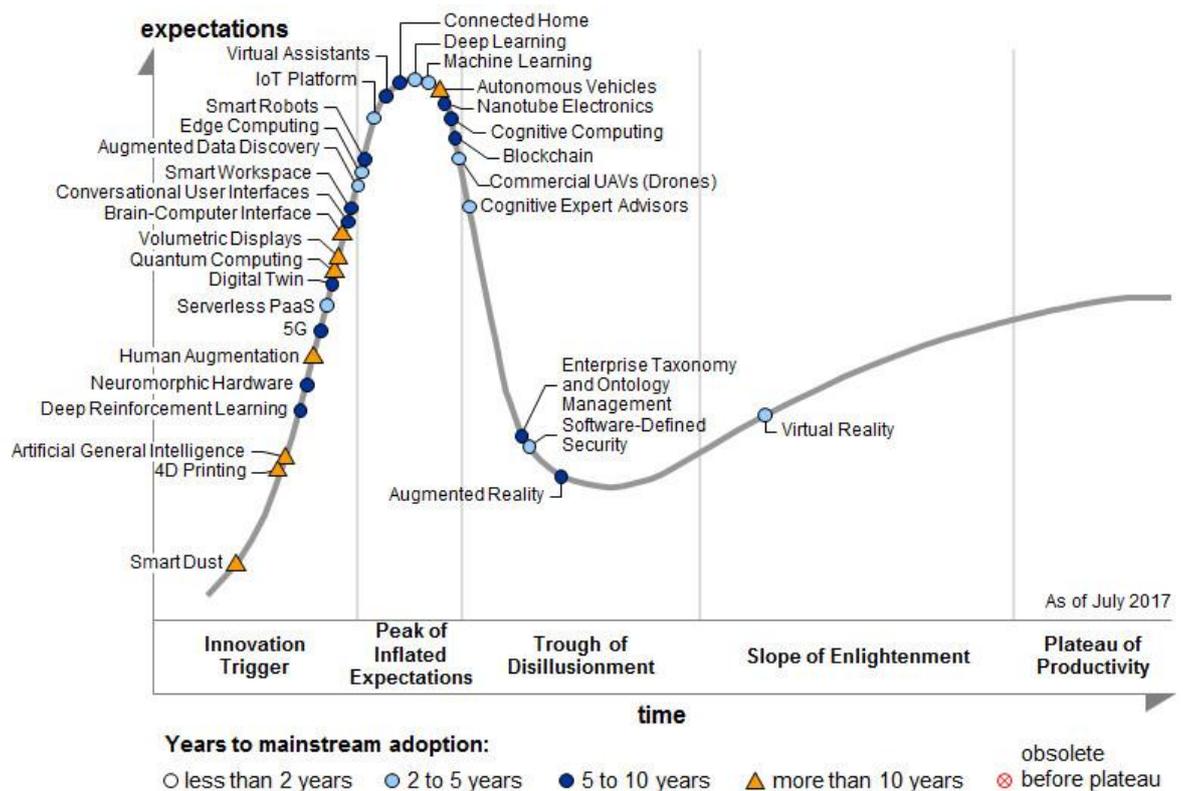


Abbildung 5: Hype Cycles (Gartner 2017)

Auf Basis umfangreicher Recherche wurden folgende digitale Trends ausgewählt und werden nun näher erläutert.

3.3.1 IoT – Internet of Things

Der Begriff IoT bezeichnet die zunehmende Vernetzung intelligenter Gegenstände, welche mit dem Internet verbunden sind. Unterschiedliche Objekte und Gegenstände aus dem Alltag genauso wie Maschinen sind durch die Nutzung von Prozessoren und Sensoren in der Lage untereinander über das Internet zu kommunizieren.³⁰

Der Anwendungsbereich erstreckt sich dabei von der allgemeinen Informationsversorgung über das Auslösen von Bestellungen bis hin zu Warn- und Notfallfunktionen.³¹

Das IoT verbindet physische und virtuelle Objekte. Geräte können untereinander kommunizieren, Daten speichern, abrufen und austauschen sowie auf Informationen aus dem Internet zugreifen und mit seinen Benutzern interagieren. Es wird somit eine intelligente, allgegenwärtige und stets verbundene Umgebung geschaffen.³²

Nachstehend einige Beispiele für IoT:

- Fitnessarmbänder: Durch die Verbindung des Gadgets mit einer App auf einem Smartphone werden Daten erfasst und gespeichert. Sie sind jederzeit abrufbar und auswertbar.
- Smart Home Technologies: Einsatz von digitalen Thermometern mit eingebauten Bewegungssensoren, die je nach Bedarf die Heizung steuern. Anhand des Bewegungssensors erkennt das Gerät, ob sich jemand in der Umgebung befindet. Durch die Verbindung mit dem Internet kann das Wetter berücksichtigt und darauf reagiert werden. Gleichzeitig ist eine Bedienung per Smartphone, Tablet oder PC möglich.
- „Schlaue Autos“: Die On-Board-Diagnose war gestern. Heute werden diverse Daten zum Zustand des Autos via App abgerufen.

Laut Gartner soll der IoT-Trend in den nächsten zwei bis fünf Jahren bereits massenkompatibel sein.

³⁰ Vgl. <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/internet-of-things>

³¹ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/internet-der-dinge.html>

³² Vgl. <http://community.ifma.org/fmpedia/w/fmpedia/6709.internet-of-things-iot>

3.3.2 AI – Artificial Intelligence

Ein weiterer Trend, der durch die Digitalisierung eingeführt wurde ist die Künstliche Intelligenz (KI) oder Artificial Intelligence (AI).

Artificial Intelligence oder zu Deutsch KI ist ein Teilgebiet der Informatik bei welchem das Augenmerk auf die Automatisierung intelligenten Verhaltens und das Maschinlernen gelegt wird. Ziel ist es „intelligente“ Computersysteme zu erschaffen und „intelligentes“ Problemlösungsverhalten zu erforschen.³³ KI beschäftigt sich mit unterschiedlichen Methoden, einen Computer so zu programmieren, dass er Aufgaben und Probleme lösen kann für die es normalerweise menschlicher Intelligenz bedarf.

Mit der Erforschung und Entwicklung künstlicher Intelligenz wird versucht, menschliches Denken mithilfe selbstlernender Computerprogramme nicht nur zu simulieren, sondern auch zu ergänzen.

Der englische Begriff „artificial intelligence“ wurde zum ersten Mal in den 1950er Jahren in den USA, im Rahmen einer wissenschaftlichen Konferenz genannt. Einer der Gründungsväter der AI, Marvin Minsky definierte AI wie folgt: „*Artificial Intelligence is the science of making machines do things that would require intelligence if done by men.*“³⁴

Generell kann man sagen, dass KI dem Versuch entspricht mittels Maschinen menschenähnliche Entscheidungs- und Verhaltensstrukturen nachzuahmen. Computer sollen so programmiert werden, dass sie eigenständig, also ohne menschliches Zutun, Probleme bearbeiten und lösen können. Ziel der KI ist es das menschliche Denken zu mechanisieren und so eine „künstliche“ Intelligenz bzw. „intelligente“ Computer zu erschaffen (Nilsson 2009).

Obwohl es keine klare Definition gibt, sind die Fortschritte der KI in den letzten Jahren gewaltig. Folgende Beispiele für künstliche Intelligenz kennt man heute:

- IBM Deep Blue: Der Supercomputer kann Schach spielen, selbst gegen den Schach-Weltmeister.
- Siri: Apples Sprachsteuerung kann auf Fragen antworten und Aufgaben ausführen.

³³ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/74650/kuenstliche-intelligenz-ki-v13.html>

³⁴ Vgl. https://de.ryte.com/wiki/Künstliche_Intelligenz

- Echo/ Alexa: Die Sprachsteuerungsprogramme aus dem Hause Amazon können selbstständig Bestellungen durchführen.
- Börsenrechner/ Börsenberichte: An den Börsen werden Programme eingesetzt, die die Wahrscheinlichkeit von Kursschwankungen berechnen und aktiv lernen. Auch Börsenberichte können von KI-Systemen erstellt werden.³⁵
- Büro: In den USA gibt es KI, die Schriftverkehr und Gesetzestexte untersucht um daraus selbstständig Verträge zu entwickeln³⁶.

3.3.3 Digital Twin Technologie

Auch das Konzept der „digital twins“ wurde von Gartner unter den Top Ten der technologischen Trends 2017 aufgelistet. Der „digital twin“ schlägt die Brücke zwischen der physischen und der digitalen Welt. Es handelt sich um digitale Kopien physischer Objekte, Prozesse, Services oder Produkte, welche die reale und die virtuelle Welt verbinden.

Die obligatorische Vorstufe des digitalen Zwillings ist das IoT (siehe Punkt 3.3.1).

Digital Twins liefern Daten über den aktuellen Betriebszustand eines physischen Objekts. Darüber hinaus ermöglichen Sie die Überwachung und Steuerung von Systemen und können Prognosen über künftige Ereignisse stellen. So können Probleme identifiziert und bearbeitet werden bevor diese entstehen, Ausfallzeiten vermieden und neue Chancen mithilfe von Computersimulationen entwickelt werden.³⁷

Digital Twins weisen folgende Charakteristika auf:

- Sensoren, die einen aktuellen Status übermitteln: Digitale Zwillinge verarbeiten Informationen, welche aus installierten Sensoren gewonnen werden
- Konnektivität (für die Vernetzung der Objekte)
- Definierte Datenstrukturen, die Analytics-Funktionalitäten ermöglichen
- Eine Benutzeroberfläche, das die relevanten Daten visualisiert

³⁵ Vgl. <http://meedia.de/2015/02/12/fuer-boersenberichte-tomorrow-focus-setzt-jetzt-auf-robotertexte/>

³⁶ Vgl. <https://motherboard.vice.com/de/article/yp3yb7/in-den-usa-wurde-gerade-die-erste-kuenstliche-intelligenz-als-anwalt-eingestellt>

³⁷ Vgl. <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2045879713/digitaler-zwilling-v2.html>

Komponenten wie Sensoren und Konnektivität kommen aus dem Bereich des IoT und bilden die Grundvoraussetzung für das Digital-Twin-Konzept. Zusätzliche, digitale Funktionalitäten (Analytics Fähigkeit) ermöglichen die Überwachung und Steuerung der realen Gegenstände.

Laut einer Schätzung von Deloitte wird bis zum Jahr 2020 die Zahl der IoT-Endpunkte weltweit auf über 20 Milliarden steigen.³⁸

Beispiele für Digital Twins in den unterschiedlichen Industrien und digitalen Lebensbereichen wären:

- Connected Cars: Digital Twins bilden umfangreiche Fahrzeugdaten ab (z.B. Motor- und Wartungszustand), Echtzeit-Geoinformationen liefern standortspezifische Warnungen (z.B. Wetterbedingungen und Stau)
- Smart Home: Die digitale Kopie des Hauses unterstützt die vernetzte Steuerung von Licht, Jalousien, Temperatur, Alarmsystemen etc. Analytics ermöglicht eine individuelle Anpassung an den Nutzer.
- Smart City: Digital Twins ganzer Städte führen unterschiedliche Standortdaten zur intelligenten Verkehrssteuerung zusammen und ermöglichen beispielsweise vernetzte Straßenbeleuchtungen.

3.3.4 Industrie 4.0

Der Begriff „Industrie 4.0“ gelangte erstmals im Jahre 2011 im Zuge der Hannover Messe an die Öffentlichkeit. Die Bezeichnung „Industrie 4.0“ soll eine Referenz für das Einläuten der vierten industriellen Revolution darstellen. Nach der ersten industriellen Revolution, der Mechanisierung mit Wasser- und Dampfkraft folgte die zweite industrielle Revolution, welche die Massenfertigung mittels Fließbändern hervorbrachte. Die dritte industrielle Revolution, welche auch „digitale Revolution“ genannt wird, führte zur Automatisierung der Produktion durch den Einsatz von Elektronik und IT. Mit dem Ausdruck „4.0“ wird auf die übliche Versionsbezeichnung bei Software-Produkten Bezug genommen und stellt einen Konnex zu den vorgegangenen industriellen Revolutionen dar.

³⁸ Vgl. <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/digital-twins.html>

Die Industrie 4.0 ermöglicht den Einsatz modernster Informations- und Kommunikationstechnik in der Produktion. Die intelligente, digitale Vernetzung von Systemen durch welche eine weitestgehend selbstorganisierte Produktion möglich wird, bildet die technische Grundlage der vierten industriellen Revolution (Roth 2016). Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kooperieren und kommunizieren direkt miteinander. Produktionsprozesse werden somit intelligent miteinander zusammengeschlossen, mit dem Ziel die Produktion noch effektiver und flexibler zu gestalten. Durch die Industrie 4.0 entstehen neue Wertschöpfungsketten, wodurch Unternehmen ihren Kunden maßgeschneiderte und optimal auf sie abgestimmte Produkte und/oder Dienstleistungen anbieten können. Gleichzeitig können aber, trotz individualisierter Produktion, die Produktionskosten gesenkt werden. Es wird somit nicht mehr nur ein Produktionsschritt optimiert, sondern die gesamte Wertschöpfungskette.³⁹ Durch die Verfügbarkeit und erleichterte Abrufbarkeit der Informationen kann ein Unternehmen Reaktionszeiten verkürzen, frühzeitig planen und somit flexibler arbeiten, wodurch wiederum Kosten eingespart werden können.

3.4.5 RFID Technologie

RFID steht für Radio-Frequency Identification. Das Akronym bezieht sich auf kleine elektronische Geräte, die aus einem kleinen Chip und einer Antenne bestehen. Der Chip ist typischerweise in der Lage, 2000 Bytes an Daten oder weniger zu tragen (Hanhart 2013).

Ein RFID-System besteht aus drei Teilen:

- Eine Scan-Antenne
- Ein Transceiver mit einem Decoder zur Lesung der Daten
- Ein Transponder, der sogenannte RFID-Tag, der mit Informationen programmiert wurde.

Nachstehende Abbildung veranschaulicht die RFID Technologie zur besseren Verständlichkeit.

³⁹ Vgl. <http://www.plattform-i40.de/I40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>

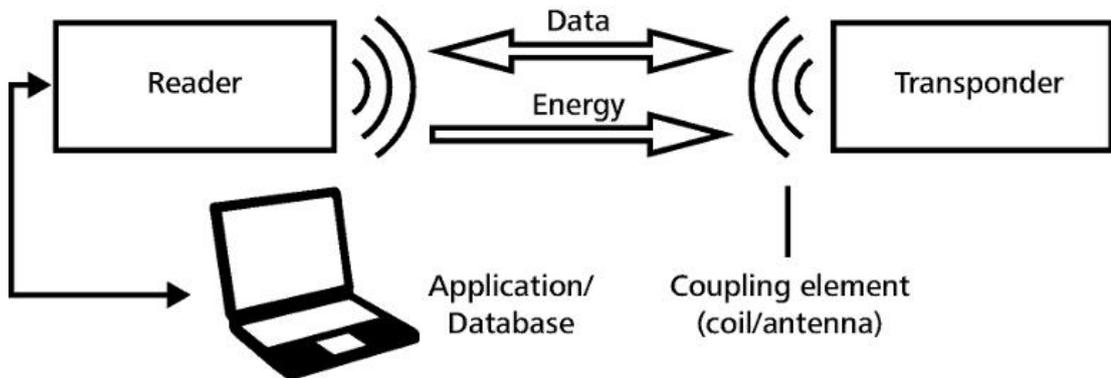


Abbildung 6: RFID Technologie⁴⁰

Das RFID-Gerät dient demselben Zweck wie ein Barcode oder ein Magnetstreifen auf der Rückseite einer Kreditkarte oder einer ATM-Karte. Die Übertragung der Daten erfolgt über die Luft zwischen einem Transponder und einem Reader. Es ist daher nicht notwendig ein Barcode oder ein Magnetstreifen zu scannen, um die Information zu erhalten (Franke 2006). Diese Technologie ist besonders vorteilhaft in der Praxis, da die RFID-Tags aus große Entfernung gelesen werden können. Zusätzlich bieten sie ein hohes Maß an Sicherheit, da die Daten verschlüsselt sind, mittels Passwort geschützt werden und die Tags große Datenmenge speichern können, wie z.B. Produktwartung, Zeiterfassung, Verfallsdaten von Lebensmitteln und Raumzuordnungen.

Zusammenfassend kann man festhalten, dass der Einsatz von RFID Lösungen einen positiven Effekt auf die Prozesse im FM hat. So führen sie einerseits zu mehr Transparenz, verringern den Arbeitsaufwand und ermöglichen somit eine Prozessoptimierung. Diese Prozessoptimierung widerspiegelt sich in der Geschwindigkeit, Qualität, Flexibilität und in den Kosten der FM-Dienstleistungen und bietet strategisches Potenzial (Hanhart 2013).

⁴⁰ Vgl. <https://www.hellermannntyton.at/kompetenzen/rfid-tracking-industrie>

3.4 Chancen und Herausforderungen

Die Digitalisierung und digitale Transformation haben in den letzten Jahren zu wichtigen Umwälzungen in der Wirtschaft und der Gesellschaft geführt. Sowohl die Digitalisierung als auch die digitale Transformation sind aus der heutigen Geschäftswelt nicht mehr wegzudenken. Unternehmen müssen die aus der Digitalisierung entstandenen Verwertungspotenziale nützen, um am Markt bestehen zu können und wettbewerbsfähig zu sein.

Die Digitalisierung von unternehmensinternen und wirtschaftlichen Prozessen bietet Unternehmen ein riesiges Potenzial. Vor allem in technischer, organisatorischer und personeller Hinsicht sind diese Möglichkeiten sichtbar.

Die Arbeitsgestaltung kann aus technischer Hinsicht vereinfacht werden, da man menschenunterstützende Aspekte erkennen kann. So kann beispielsweise durch den Einsatz von Software, technischer Maschinen (Roboter) oder anderen technischen Hilfsmitteln der Arbeitsaufwand verringert und Arbeitsaufgaben erleichtert werden. Die Digitalisierung bietet außerdem auch neue Möglichkeiten flexibler zu arbeiten, wodurch Vorteile sowohl für die Mitarbeiter als auch für die Arbeitgeber entstehen. Die Digitalisierung bietet somit auch Chancen in organisatorischer Hinsicht. Im Hinblick auf den Menschen kommt die Digitalisierung unterstützend zum Einsatz. Der Mensch wird durch digitale Hilfsmittel sowohl körperlich als auch geistig entlastet und kann somit effizienter und stressfreier arbeiten. So können beispielsweise Roboter, durch digitale Assistenzsysteme, Informationen schneller bereitstellen. Dadurch erspart man effektive Zeit, die gezielter für verbleibende Tätigkeiten genutzt werden kann und jene somit konzentrierter und dadurch qualitativ besser ausgeführt werden.

Man kann also durchaus behaupten, dass digitale Technologien Effizienzsteigerungen, Produktinnovationen und Umsatzsteigerungen ermöglichen.⁴¹

Gleichzeitig stellt die Digitalisierung Unternehmen und Ihre Mitarbeiter vor große Hürden die es zu meistern gilt. So bedarf es beispielsweise eines notwendigen Know-hows und digitaler Kompetenzen seitens der Mitarbeiter. Um den extrem komplexen Digitalisierungsprozess zu meistern, benötigt es neben dem technischen Know-how auch ein gewisses Maß an Offenheit und Bereitschaft. So ist es eine unumgängliche

⁴¹ Vgl. <https://blog.tci-partners.com/digitalisierung-herausforderungen-und-wie-unternehmen-sie-bewaeltigen/>

Aufgabe des Arbeitgebers Mitarbeiter und Führungskräfte für den digitalen Wandel „fit“ zu machen, auch wenn dies mit entsprechenden Investitionen und gewissen Transformationsprozessen verbunden ist.

Womit wir vor der nächsten Herausforderung der Digitalisierung bzw. digitalen Transformation stehen: den Investitionskosten. Umstrukturierungen, technisches Equipment, eine technologische Infrastruktur und eventuell benötigte Beratung kosten Geld. Das Problem hierbei liegt im nicht sofort ersichtlichen „Return on Investment“. Vor allem kleinere Unternehmen stehen vor der alles entscheidenden Frage, ob man in eine digitale Infrastruktur investiert oder man Gefahr läuft seine Position am Markt zu verlieren bzw. verdrängt zu werden? Um sich von der Konkurrenz zu differenzieren und am Markt mitzuspielen ist eine gewisse Innovationsaktivität unumgänglich. Hierzu zählt auch der Einsatz digitaler Technologien. Wichtig ist in diesem Zusammenhang zudem der Zeitfaktor. Als Unternehmer sollte man den richtigen Zeitpunkt keinesfalls verabsäumen die adäquaten Investitionen vorzunehmen.

Eine weitere, große Herausforderung, welche aus der Digitalisierung hervorgeht, ist die Datensicherheit. Moderne Software, vernetzte Produkte und Maschinen erheben und speichern große Datenmengen. Durch die Verwendung von immer mehr Informationstechniken werden unter anderem auch personenbezogene Daten abgespeichert. Dazu zählen neben Angaben zur Person (Name, Adresse etc.) auch Daten aus mobilen, technischen Anwendungen beispielsweise Firmenhandys oder GPS Systeme von Firmenautos. Diese Informationen werden in betriebliche Systeme integriert und abgespeichert um weiterverarbeitet werden zu können. Hier besteht nun jedoch die Gefahr einer missbräuchlichen Nutzung jener personenbezogenen Daten. Durch die EU-Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) sollen natürliche Personen vor der Gefahr des Datenmissbrauchs geschützt werden. Am 4. Mai 2016 wurde die *„Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr (...)“* kundgemacht.⁴² Die Datenschutz-Grundverordnung tritt am 25. Mai 2018 in Kraft. Durch diese Verordnung werden Unternehmen aufgerufen achtsamer mit ihren personenbezogenen Daten umzugehen. Die DSGVO bestimmt Regeln, nach denen personenbezogene Daten

⁴² Vgl. <https://www.wko.at/service/wirtschaftsrecht-gewerberecht/EU-Datenschutz-Grundverordnung.html>

verarbeitet werden dürfen. Personenbezogene Daten müssen auf rechtmäßige und nachvollziehbare Weise für einen eindeutigen Zweck verarbeitet werden. Die Verarbeitung solcher Daten muss sich auf ein notwendiges Maß beschränken und sachlich korrekt durchgeführt werden. Unternehmen haben für eine angemessene Sicherheit der Daten Sorge zu tragen und müssen die Einhaltung der Grundsätze in schriftlicher Form nachweisen. Fakt ist, dass durch die DSGVO Unternehmen dem Datenschutz in Zukunft mehr Aufmerksamkeit schenken müssen. Vor einer weiteren wichtigen Herausforderung steht die Digitalisierung in Verbindung mit IT-Sicherheit beim Einsatz digitaler Hilfsmittel (IoT, Digital Twin). Der zuverlässige Betrieb von digital vernetzten Produktionsanlagen und Dienstleistungen ist Voraussetzung für die industrielle Zukunft. Da sensible Daten ausgetauscht werden, muss ein besonderes Augenmerk auf den Schutz von Daten und Know-How gelegt werden.⁴³ Beim Einsatz intelligenter Geräte (IoT) oder Digital Twins müssen Unternehmen somit vermehrt auf die IT- Sicherheit achten. Setzt ein Unternehmen digitale Hilfsmittel ein, sollten Sicherheitsvorkehrungen gegen die missbräuchliche Nutzung der gewonnenen Daten durch Dritte getroffen werden. In die falschen Hände geraten, können digitale Hilfsmittel gehackt und zur Cyberspionage und –sabotage genutzt werden.⁴⁴ Um die Sicherheit der digital Twins oder IoT zu gewährleisten, sind in der Industrie daher vermehrt Schutzmaßnahmen aus dem IT-Bereich gefragt. Industriesysteme, smarte Devices, Digital twins etc- sie übernehmen alle immer komplexere Aufgaben und kommunizieren zunehmend stärker untereinander und auch mit anderen Systemen. Die neu auftretende Vernetzung von vormals alleinstehenden Anlagen stellt eine neue Herausforderung für die IT-Sicherheit da.⁴⁵ So können beispielsweise Devices, die mit dem Internet verbunden sind oder aber auch gesamte digitale Industriesysteme mit einer Schadsoftware infiziert werden. Durch die Kommunikation zwischen den einzelnen Geräten, kann sich ein Virus sehr schnell ausbreiten.

Das Konzept der „Industrial Security“ umfasst neben der physischen Absicherung von Geräten mithilfe von Alarmanlagen und Zugangscodes auch den Einsatz von Firewalls in den Netzwerken sowie die Abgrenzung von externen elektronischen

⁴³ Vgl. <http://www.hannovermesse.de/de/ausstellung/leitmessen/digital-factory/ausstellen/industrial-security.xhtml>

⁴⁴ Vgl. <http://www.elektroniknet.de/markt-technik/digital-twins-ueber-chatbots-bis-zur-blockchain-152152.html>

⁴⁵ Vgl. <https://www.aisec.fraunhofer.de/de/fields-of-expertise/industrial-security.html>

Schnittstellen⁴⁶. Ein Zugriff von „Außen“ und eine damit in Verbindung stehende, mögliche Cyberattacke oder –spionage soll somit unterbunden werden.

Angriffe auf Industrieanlagen können für Unternehmen mit großen finanziellen Schäden verbunden sein.

⁴⁶ Vgl. <http://www.hannovermesse.de/de/news/top-themen/digital-twin/>

4. Digitalisierung in der Reinigung

Die Digitalisierung ist mittlerweile auch in der kommerziellen Reinigung angekommen. Die sogenannte „neue Art zu reinigen“ wird in naher Zukunft höchstwahrscheinlich auch in der Reinigungsbranche große Veränderungen verursachen. Autonome Reinigungsmaschinen waren vor nicht allzu langer Zeit eine futuristische Fantasie, aber bald wird es Teil des täglichen Betriebs sein. Durch die Digitalisierung entwickelt sich die Reinigung vom frustrierenden Ratespiel zu einer präzisen, faktenbasierten Wissenschaft, verändert Arbeitsläufe und schafft neue Geschäftsfelder.⁴⁷

Die digitale Innovation in der Reinigungsbranche ermöglicht Kunden durch die verbundene Technologie von Geräten und Maschinen, Betriebsabläufe über sensorgenerierte Daten aus der Ferne zu überwachen.

Wie sehen die Trends der Digitalisierung in der Reinigung aus? Können Maschinen oder Cloud-basierte Softwares konkrete, exakt vorgegebene Aufgaben tatsächlich verlässlicher ausführen als Menschen?

4.1 Digitale Trends: Raumgruppen

Im folgenden Abschnitt werden Trends von digitalisierten Prozessen in verschiedenen Raumgruppen bzw. Reinigungsbereichen näher vorgestellt.

4.1.1 Büros und Besprechungsräume

Büroflächen bilden das Herzstück eines jeden Unternehmens, wobei diese grundsätzlich in Büros und Besprechungsräume unterteilt werden. Laut ÖNORM fallen jedoch beide unter den Überbegriff „Büroflächen“.

Büroflächen sind jene Orte, an denen Mitarbeiter täglich wertvolle Arbeiten verrichten, wichtige Entscheidungen treffen und administrative Tätigkeiten ausführen. Somit verbringen Mitarbeiter eines Unternehmens den Großteil ihrer Arbeitszeit auf Büroflächen. Es ist daher unabdinglich, dass die Büroflächen, also Büros und Besprechungsräume, entsprechend gereinigt werden. Ein gepflegter Arbeitsplatz ist

⁴⁷ Vgl. <https://www.dussmann.at/dussmann-service/media-center/news/dussmann-service-oesterreich-waechst-auch-2016-durch-innovation-und-neue-angebote/>

ein essenzieller Faktor für das Wohlbefinden der Mitarbeiter innerhalb eines Unternehmens, fördert die Motivation und trägt zum guten Image der Firma bei.

Der Durchschnittsösterreicher verbringt 38,8 Std. in der Woche, 1823,6 Stunden im Jahr sprich rund 21% des Jahres, im Büro oder am Arbeitsplatz (Cabrita 2014). Büroflächen sollten daher in regelmäßigen Abständen gründlich gereinigt werden.

Unternehmen sind außerdem gesetzlich dazu verpflichtet ihren Mitarbeiter sichere und hygienische Arbeitsstätten zu bieten. In § 3 Abs. 1 AschG (ArbeitnehmerInnenschutzgesetz) werden Arbeitgeber verpflichtet, „für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Arbeitnehmer in Bezug auf alle Aspekte, die die Arbeit betreffen, zu sorgen.“⁴⁸ Die effektive Reinigung der Büroflächen ist somit nicht nur wichtig, sondern eine gesetzlich vorgeschriebene Arbeitgeberpflicht.

Der Reinigungsaufwand von Büroflächen richtet sich stets nach dem jeweiligen Bedarf. Zu den regelmäßigen Aufgaben zählen beispielsweise die Reinigung der Oberflächen. Auf Schreibtischen, Druckeroberflächen, Computertürmen und Telefonen sammeln sich täglich Keime an, deren Entfernung von entscheidender Bedeutung ist. Während die Reinigung von Schreibtischen und das Wegwischen von Staub für hartgesottene Firmen im aktuellen Wirtschaftsklima teilweise relativ unbedeutend erscheinen, bleiben sie doch Bereiche, die keinesfalls übersehen werden dürfen.

Den regelmäßigen Aufgaben gegenübergestellt werden gründliche und intensivere Reinigungen, die in zeitlich längeren, aber trotzdem regelmäßigen Abständen erledigt werden müssen, wie beispielsweise die Fensterreinigung oder das Reinigen von Küchen und Teppichen oder die Außenseite eines Bürogebäudes.

Jedes Unternehmen muss daher den Bedarf und den Umfang der gewünschten Reinigungsleistung definieren, um seinen Mitarbeitern ein sicheres, sauberes und hygienisches Arbeitsumfeld bieten zu können.

Es stellt sich nun die Frage, welche innovativen Trends hier eingesetzt werden können?

Um den Reinigungsbedarf effizienter definieren zu können und gleichzeitig die Kosten in einem überschaubaren Rahmen zu halten, können beispielsweise Sensoren

⁴⁸ Vgl. Österreichischen Arbeitnehmerschutzgesetz AschG,
<https://www.jusline.at/gesetz/aschg>

eingesetzt werden. Die Implementierung der Sensorik in die Gestaltung eines sogenannten „Smart Office“ erlaubt sowohl dem Arbeitgeber als auch dem Arbeitnehmer die Kontrolle der geleisteten und zu leistenden Aufgaben innerhalb einer Organisation oder eines Betriebes zu dokumentieren und zu gewährleisten. Durch jene Sensoren werden wichtige Informationen erfasst, die eine wichtige Bedeutung für die Definition des Reinigungsbedarfs beinhalten. Anhand der gewonnenen Informationen wissen sowohl Auftraggeber als auch Dienstleister was, wie oft, wann und in welchem Ausmaß gereinigt werden muss.

Es wird früher oder später kein Weg daran vorbeiführen der Sensorik und Digitalisierung in jedem Betrieb großer Aufmerksamkeit zu schenken, um ein wirtschaftliches Funktionieren zu gewährleisten.

4.1.2 Sanitärbereiche

Der Sanitärbereich ist ein bedeutender Bereich in der Reinigung, denn hier spielt die Hygiene eine besonders wichtige Rolle. Ob in Einrichtungen wie Büros, Schulen, Einkaufszentren und Flughäfen, der tägliche Reinigungsablauf im Sanitärbereich ist fast immer ident. Reinigungskräfte werden durch beauftragte Facility Services Dienstleister eingesetzt, um Tätigkeiten wie Innen- und Außenreinigung des Bereichs, Reinigung der Toiletten und Nachfüllen von Verbrauchsmaterialien (wie Papierhandtücher und Seifenspender) zu vollziehen. Das Reinigungsverfahren der Anlagen wird ausschließlich auf Basis eines routinemäßigen, zeitplanbasierten Systems gereinigt, das heißt der Zustand der Toiletten wird überprüft und manuell auf den in den Toiletten befindlichen Logblättern eingetragen. Dies ist jedoch ein reaktiver Ansatz und führt, aufgrund der hohen Abhängigkeit von manuellen Operationen und Berichten, nicht zu der erwarteten Servicequalität.⁴⁹

Welche innovativen Trends werden verwendet?

Tork ist ein weltweit führender Experte für Hygiene am Arbeitsplatz und somit ein Musterbeispiel wie IoT- Geräte im Sanitärbereich erfolgreich in der Praxis eingesetzt werden können. Das Tork EasyCube® ist eine eigens entwickelte Facility-Management-Software, die Effizienz und Effektivität bei Reinigungstätigkeiten durch Echtzeit-Daten von IoT-Geräten und Spendersystemen erfasst. Die Dateneinheiten werden durch Sensortechnologie nach Kundenfrequenz und Füllbestände gemessen,

⁴⁹ Vgl. <http://www.smartclean.sg/>

wobei sich die Sensorik im Seifenspender befindet und die Daten anschließend auf einer Web-Plattform übersichtlich dargestellt werden.⁵⁰

Mithilfe der Informationen von Seifenspendern und anderen angeschlossenen Geräten, können Reinigungsunternehmen schnell fundierte Entscheidungen treffen, um zu beurteilen, wann Reinigungsdienste auf der Grundlage der tatsächlichen Nutzung benötigt werden. Diese, auf Fakten basierende Entscheidungsfindung in Echtzeit ermöglicht es aufgrund der Daten von Sensoren, nach Bedarf Ressourcen den verantwortlichen Personen zuzuweisen, um ein hohes Maß an Kundenzufriedenheit zu gewährleisten anstatt einen bereits im Vorfeld festgelegten Zeitplan einzuhalten.

Durch diese Sensoren ist es möglich die Füllstände von Seifen und Handtuchspender zu erkennen und dadurch die betreffenden Spender bedarfsorientiert zu ergänzen. Auch die Anzahl der Nutzung kann als Trigger für Prozesse dienen.

4.1.3 Eingangsbereiche und Gänge

Große Eingangsbereiche, wie beispielsweise jene in Kaufhäusern und Flughäfen, sind laut ÖNORM 2050 in der Teilreinigung bei 300 m² pro Stunde zulässig. Für Gänge gilt eine höchstzulässige Leistung von 500m² pro Stunde. Durch den Einsatz der Cleanfix Roboter können die höchstzulässigen Werte überschritten werden. Wenn man nun die technischen Daten des Roboters in Betracht zieht, schafft der RA 660 Navi ca. 895m²/h, was einem mehrfachen der höchstzulässigen Leistung der ÖNORM entspricht. Zudem kann dieses Gerät, ohne Verrechnung von Zuschlägen, außerhalb der Regelarbeitszeiten sowie an Sonn- und Feiertagen in Einsatz gebracht werden. An Kosten fallen lediglich Material, Servicekosten für den Roboter sowie Bereitschaftspauschalen für einen Servicetechniker, für den Fall, dass der Roboter Fehlermeldungen abgibt, an.

⁵⁰ Vgl. <http://www.tork.at/easycube/#a-middle-one>

4.2 Kosten

Die Anschaffungskosten für den RA 660 Navi Robot betragen 24.500,00 Euro. Mit der vom Hersteller genannten Quadratmeterleistung und Laufzeit von etwa 3,5 Stunden ergibt sich eine betreute Gesamtfläche von 3.134,5 m² innerhalb dieser Laufzeit.

Müsste diese Fläche von einem Mitarbeiter manuell nach den Vorgaben der ÖNORM gereinigt werden dann würde er für diese Tätigkeit rund 10,5 Stunden benötigen.

Bei einem kalkulatorischen Stundensatz von 19,00 Euro würde dies tägliche Kosten in Höhe von 199,5 Euro bedeuten. Wird die genannte Fläche nun 5-mal pro Woche betreut, so fallen bei manueller Reinigung monatliche Kosten von 4.319,18 Euro an.

Käme also der RA 660 Navi zum Einsatz, so wären in diesem Beispiel dessen Anschaffungskosten nach 5,5 Monaten amortisiert. Geht man von einer Nutzungsdauer von nur einem Jahr aus, dann betragen die monatlichen Kosten, bezogen auf die Anschaffung im Verhältnis zu den vergleichbaren Lohnkosten, 2.041,66 Euro, bei 24 Monaten nur mehr 1.020,83 Euro und bei 5 Jahren sogar nur 408,33 Euro.

Bedenkt man nun, dass beim Einsatz von Reinigungskräften die Löhne pro Jahr auf Basis der kollektivvertraglichen Anpassungen steigen, die Anschaffungskosten des Robots jedoch linear abgeschrieben werden und somit ident bleiben, so sind auch Nebenkosten für den Automaten wie Wartung und Ersatzteile fast vernachlässigbare Preispositionen. Noch merklicher verbessert sich der Kostenfaktor, wenn die entsprechenden Tätigkeiten außerhalb der Regelarbeitszeit und/oder an Sonn- und Feiertagen durchgeführt werden.

An Personalkosten für den RA 660 Navi fallen unter Umständen lediglich Lohnkosten für einen Bereitschaftsmitarbeiter, welcher bei allfälligen Störungen außerhalb der Anwesenheitszeiten im Objekt zum Einsatz kommt, an.

4.3 Chancen und Herausforderungen

Als Beispiel werden Roboter eingesetzt, die effizienter arbeiten, immer wieder denselben, klar definierten Bereich staubsaugen oder aber auch Sensoren, die genau mitzählen können, wie viele Besucher ein Waschraum zu jeder Uhrzeit verzeichnet.

In solchen Fällen kann Automatisierung wertvolle Zeit einsparen, sodass das Reinigungspersonal sich auf sinnvollere Aufgaben konzentrieren kann. Maschinen sind zum jetzigen Zeitpunkt nicht darauf programmiert Ungewissheiten zu erkennen und mit diesen dementsprechend umzugehen. Es ist noch nicht möglich, die Reaktion eines Geräts auf ein unvorhergesehenes Ereignis zu programmieren. In jenem Fall muss improvisiert werden, wofür man wiederum Urteilsvermögen und Intuition oder in Zukunft AI/ML, also Fähigkeiten, die derzeit lediglich dem Menschen gegeben sind, benötigt. Je mehr Ungewissheit mit einer Aufgabe verbunden ist, desto schwieriger ist es, diese zu automatisieren. Das bedeutet aber nicht, dass Maschinen in komplexen Situationen keine Hilfe sein können. Sie können in kurzer Zeit enorme Datenmengen zuverlässig erfassen und verarbeiten und so Menschen unterstützend zur Seite stehen. Führende Akademiker, welche die Mensch-Maschinen-Interaktion beobachten, befürworten die Kooperation zwischen Mensch und Maschine: „Als Team sind Mensch und Maschine wesentlich leistungsfähiger als alleine, vor allem hinsichtlich Unsicherheiten“ (Cummings 2014). Ausgebildete Reinigungskräfte müssen täglich mit Unsicherheiten fertig werden, vor allem in großen und komplexen Anlagen wie Universitäten und Flughäfen. Wenn Technologien hilfreich zum Einsatz kommen können, wie z.B. Sensoren, die angeben, welche Waschräume stark frequentiert werden oder welche Seifenspender nachgefüllt werden müssen, kann das Reinigungspersonal sich schnell einen Überblick über die aktuelle Situation machen und entsprechend reagieren. Eine datenbasierte Reinigung verändert den gesamten Reinigungsprozess: Reinigungskräfte sind nicht länger in der ungewissen Situation, was gerade benötigt wird, sondern können sich jetzt mit absoluter Gewissheit auf den real existierenden Reinigungsbedarf konzentrieren sowie künftige Engpässe vorhersehen. Um einen vorherrschenden Bedarf zu definieren, benötigt man keinen großen Zeit- oder Arbeitsaufwand mehr (Cummings 2014).

5. Digitalisierung in der Reinigung anhand eines Praxisbeispiels

5.1 Projektbeschreibung

In diesem Kapitel wird anhand eines konkreten Fallbeispiels untersucht, wie digitale Mittel in der Reinigung eingesetzt werden können und welche Auswirkungen die Digitalisierung auf die Reinigung hat. Hierfür wird ein renommiertes FM-Unternehmen vorgestellt, welches eine digitalisierte Software zur Überprüfung der Leistung implementiert hat und anhand dieser Daten eine Auswertung bezieht.

Die aus diesem Praxisbeispiel erarbeiteten Erkenntnisse sollen die zuvor aufgestellten Thesen untermauern und eine Antwort auf folgende Kernfrage liefern:

Ist Digitalisierung in der Reinigung ein probates Mittel zur Effizienzsteigerung?

Zur Beantwortung dieser Frage wird im hier beschriebenen Fallbeispiel ein zu reinigendes Objekt der Dienstleistungsfirma REIWAG Facility Services GmbH (kurz: REIWAG), welche im nächsten Abschnitt kurz vorgestellt wird, beleuchtet. Das Unternehmen reinigt dieses Objekt über einen Zeitraum von einem Jahr. Die Hauptaufgabe der Firma REIWAG liegt darin, die Zimmer und Gänge des Objekts zu reinigen. Den digitalen Aspekt des Reinigungsvorgangs liefert der Einsatz eines Zeit- und Aufgabenerfassungsprogramms. Es handelt sich dabei um eine Software, welche der Transparenz dient und sowohl den Kunden als Auftraggeber als auch dem Dienstleister, also dem Reinigungsunternehmen, eine Übersicht über die Tätigkeiten, den Aufwand und die Arbeitszeiten der Angestellten verschaffen soll.

Nach einer Kurzvorstellung der Firma REIWAG, welche uns die notwendigen Informationen für dieses Praxisbeispiel dankenswerterweise zur Verfügung stellt, widmen wir uns anschließend der benutzten Software, welche auf das zu reinigende Objekt und den dafür benötigten Arbeitsaufwand optimal zugeschnitten ist.

5.2 REIWAG Facility Services GmbH

REIWAG Facility Services GmbH (kurz REIWAG) wurde 1903 gegründet und ist ein eigentümergeführtes Unternehmen in dritter Generation mit Hauptsitz in Wien. Das Unternehmen bietet FS-Dienstleistungen im Bereich Property Management, infrastrukturelles und technisches Facility Management an und ist in Österreich, Tschechien, Slowakei, Rumänien, Kroatien und Serbien tätig. Über 100 Jahre Erfahrung und rund 3000 Mitarbeiter machen die Firma REIWAG zu einem Vorreiter auf dem Gebiet von Sauberkeit und Hygiene.⁵¹

REIWAG hat erkannt, dass der Einsatz moderner Technologien in allen Sektoren unabdingbar ist und die dementsprechende Nachfrage sehr stark wächst, besonders in der Denkmal-, Fassaden- und Gebäudereinigungsbranche. Sowohl langjährige also auch neue Kunden fordern mehr Transparenz, daher ist innovatives Denken eine Voraussetzung für die Gewährleistung von Kundenzufriedenheit und um sich am Reinigungsmarkt auch in Zukunft als einer der Marktführer platzieren zu können.

5.3 IoT – Software

Der Erfolg eines Unternehmens basiert auf glücklichen und zufriedenen Kunden.

Großartige Dienstleistung schafft zufriedene Kunden. Ein erfolgreiches Unternehmen muss sich am Markt behaupten und gleichzeitig eine gewisse Wettbewerbsfähigkeit beweisen. Wie bereits in vorangegangenen Abschnitten der vorliegenden Arbeit erläutert, ist Innovationsmanagement und der daraus resultierende Einsatz digitaler Hilfsmittel heutzutage unumgänglich.

Die Firma REIWAG setzt daher für die Reinigung des zuvor genannten Objekts eine sogenannte IoT-Software ein. Dieses innovative Tool soll dem Kunden sowie dem Dienstleister ermöglichen sich einen Überblick in allen Bereichen, wie z.B. in der Werterhaltung, Hygiene und der Reinigung, zu verschaffen. Erfasste Daten und deren Kontrolle sollen für mehr Transparenz bei der Arbeitseinteilung sorgen und somit die Qualität und Effizienz des Arbeitseinsatzes steigern.

⁵¹ Vgl. <http://www.reiwag.com>

Was kann die IoT-Software?

Die Vorarbeit besteht darin gewisse Leistungen für ein Objekt festzusetzen (was soll wie, wann und wie oft gereinigt werden) und diese mit dem Kunden abzustimmen. Diese Information wird in die Software eingegeben. In der Software werden zunächst Raumgruppen definiert, die es zu reinigen gilt. Diese Raumgruppen werden anschließend einer Reinigungskraft zugeteilt und ein genauer Reinigungsablauf sowie die Verwendung der Reinigungsmittel festgelegt.

In Abbildung 7 sehen wir ein Beispiel wie in der Software die Raumgruppe „Sanitär/Toiletten“ definiert und die dazugehörige Tätigkeiten in dieser Raumgruppe beschrieben werden.

Methodenkarte Toiletten		Mittel	Erwartete Ergebnisse	
1	 Abfalleimer leeren und reinigen Spender Nachfüllen, Ersatzrollen nachbestücken 		Abfallbehälter leer & sauber Spender sind nachgefüllt 3 Ersatzrollen pro Kabine	
2	 Unterhaltsreiniger Innen aufbringen und einwirken lassen Entkalker Innen aufbringen und einwirken lassen	Reoold  Calexan	Wenig Kalk	
3	 Lavabo, Ablageflächen, Spender reinigen  Fingerabdrücke auf Spiegel, Glas & Wände entfernen, Lichtschalter & Türgriffe reinigen	Reoold 	Kein loser oder haftender Schmutz vorhanden	
4	 Toilette und Pissoir von der Aussen- seite gegen Innen (nicht in der Innenseite) reinigen	Reoold 	Kein loser oder haftender Schmutz vorhanden	
5	 Boden nasswischen	Aloosal	Kein loser oder haftender Schmutz vorhanden	
6	 Reinigungsergebnis kontrollieren. Wartungsmeldungen!  Licht löschen			

Abbildung 7: Beispiel für einen digitalen Reinigungsbereich

Die zuständige Reinigungskraft wird mit einem Tablet (Device) ausgestattet und kann somit jederzeit die aktuellen Reinigungsabläufe abrufen. Die Abläufe werden je nach Objekt für die einzelnen Bereiche in der Software personalisiert angelegt. In jedem Raum werden zudem RFID-Chips angebracht, die beim Betreten des Raumes durch den Mitarbeiter zu scannen sind. Somit wird in der Software festgehalten wann der Mitarbeiter den Raum betreten hat. Anhand der zuvor angelegten Leistungsbeschreibung ist es für die Reinigungskraft gut ersichtlich welche Tätigkeiten durchzuführen sind. Nach erfolgter Durchführung (z.B. Entleerung und Reinigung der Abfalleimer) erfolgt eine Ergebniskontrolle. Der Mitarbeiter muss die erbrachte Leistung durch scannen des Barcodes oder Touch-Eingabe bestätigen. Beim Verlassen des Raumes scannt der Mitarbeiter abermals den RFID-Chip und bestätigt damit endgültig die erfolgreiche Durchführung der erforderlichen Tätigkeiten. Zugleich wird in der Software festhalten wie lange sich der Mitarbeiter in dem jeweiligen Raum aufgehalten hat. Durch die Eigenkontrolle und den Bestätigungsvorgang der durchgeführten Tätigkeiten, kann auch die Erledigung von Tätigkeiten gewährleistet werden, die nicht wöchentlich, sondern beispielsweise nur einmal im Monat, anfallen. Zudem lassen sich Prozessoptimierungen leicht umsetzen, indem die erforderlichen Tätigkeiten in den jeweiligen Reinigungsbereichen je nach Bedarf, Umfang und/oder Häufigkeit angepasst werden können. Durch das Bestätigen der durchgeführten Aktionen und der Eigenkontrolle der Mitarbeiter wird außerdem gewährleistet, dass Tätigkeiten, die nicht wöchentlich oder gar einmal im Monat zu erledigen sind, nicht vergessen werden.

Dank der Software erkennt der einerseits Kunde welche Aufgabe wann und vom wem erledigt wird, andererseits kann sich auch die Arbeitskraft selbst ihre Arbeit überschaubarer gestalten. Mit einem Blick auf die Software, weiß der Mitarbeiter beispielsweise welches Zimmer wann gereinigt werden muss, welche Mittel zu verwenden sind. Zu guter Letzt dient die Software auch der Zeiterfassung. Sie speichert die Arbeitszeiten des Reinigungspersonals und zeigt zudem wieviel Zeit für eine Aufgabe benötigt wird.

5.4.1 Datenerfassung

Aufgrund der einfachen Datenerfassung in der Software kann der User, in diesem Fall der zuständige Manager, kontrollieren wann und wo gereinigt wurde. Er kann darüber hinaus überprüfen, ob beispielsweise das Besprechungszimmer, welches am besagten Tag gereinigt werden muss, besetzt ist.

In einem Erstgespräch mit dem Kunden werden zunächst die jeweiligen Objekte zugeordnet sowie das Raumbuch definiert. Infolgedessen wird das Leistungsverzeichnis den definieren Räumen entsprechend hinterlegt und in der Software erstellt. In einem nächsten Schritt erfolgt die Objektzuordnung an den jeweiligen Mitarbeiter, welcher sich stets vor Tätigkeitsbeginn anmelden muss und auf seinem Device sodann die durchzuführenden Arbeiten ablesen kann. Für den Fall, dass in einem Raum etwaige Probleme auftreten oder gar Wartungen anfallen (wie beispielsweise Lampentausch, defekter Seifenspender etc.), können diese direkt in der Software erfasst werden. Der zuständige Manager behält somit den Überblick über alle Schritte, die digital dokumentiert und in Echtzeit erfasst werden.

Die nachfolgende Abbildung veranschaulicht die einzelnen Abläufe der zuvor beschriebenen Zeit-/Leistungserfassung bildlich.



Abbildung 8: Zeit-/Leistungserfassung

5.4.2 Digitale Qualitätssicherung

Um die Qualitätssicherung zu gewährleisten werden die Daten sehr einfach erfasst und die Ergebnisse übersichtlich präsentiert. Somit kann sich der Kunde jederzeit im Webportal einloggen und die erfassten Tätigkeiten selbst überblicken. Sollten Qualitätsprobleme auftauchen, kann der Kunde diese Mängel im System festhalten und dokumentieren und gegebenenfalls eine sogenannte Nichteinigung anfordern.

Abbildung 9 zeigt den Prozess des Qualitätsmanagements.

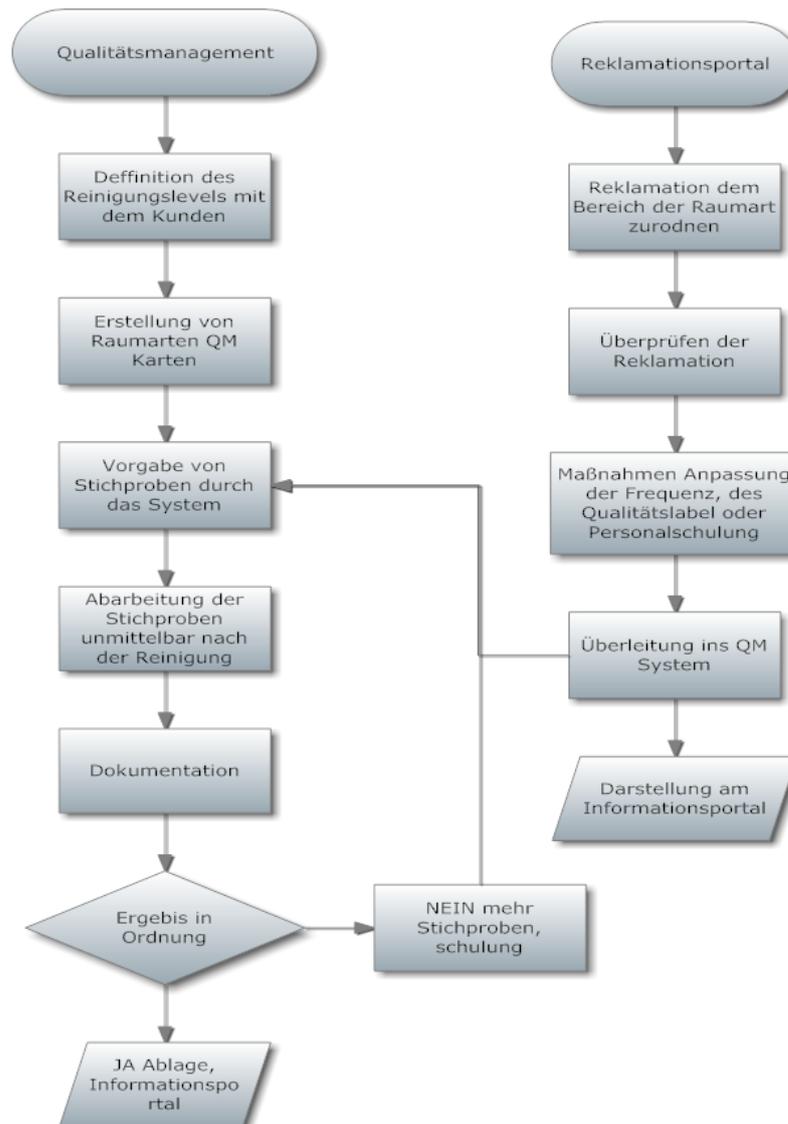


Abbildung 9: Qualitätsmanagement Prozess

Es stellt sich nun noch die Frage wie Qualitätslevels gemessen werden? Eine systematische und strukturierte Kontrolle der Reinigung sowie eine elektronische Erfassung der Mängelauswertung sind wesentliche Bestandteile der Qualitätssicherung. Daher werden die Qualitätslevels zunächst mit dem Kunden definiert und nach einem Ampelsystem bewertet.

Grün: definierte Qualitätslevel erfüllt

Gelb: leichte Mängel

Rot: schwere Mängel

Zusätzlich werden Zufallsstichproben der definierten Räumlichkeiten in der digitalen Software ausgewählt und vom Objektmanager kontrolliert.

Die einzelnen Schritte des Qualitätsmanagements (siehe Abb. 9) sind wie folgt:

- Einfache Erfassung
- Kontrollen werden zufällig generiert
- Ergebnisse werden übersichtlich dargestellt
- Basisinformation für notwendige Schulungen oder Methoden/Frequenzänderungen
- Reklamationswesen
- Reklamationen können einfach im Internet erfasst werden
- Reklamationen beeinflussen die Stichproben
- Ergebnisse werden in QM dargestellt

Die Kontrollen werden, entsprechend den individuellen Vorgaben des Kunden, in folgender Form durchgeführt: Zunächst erfolgt eine Begehung der zu prüfenden Räume durch einen Vertreter des Arbeitgebers (wahlweise mit seinem zuständigen Manager). Nach der Überprüfung des Reinigungsergebnisses wird das Resultat im System dokumentiert. Fällt das Ergebnis positiv aus, spricht die Überprüfung wird grün markiert, übermittelt das System die Information an den Server und erkennt es als erledigt. Im Falle eines unzureichenden Ergebnisses, erscheint eine entsprechende Markierung (gelb oder rot). Hierfür wird zwischen dem Arbeitgeber und Arbeitnehmer im Voraus eine entsprechende Vorgangsweise festgelegt. Dies kann beispielsweise bei leichtem Mangel eine Behebung innerhalb von 24 Stunden oder 48 Stunden sein, bei schwerem Mangel eine Behebung zwischen 1 Stunde und 12 Stunden (objektabhängig). Die Form und Häufigkeit der Kontrollen sowie das zu erreichende Qualitätslevel werden stets vom Kunden definiert und sind daher kunden- und -objektspezifisch.

5.5 Implementierungen der digitalen Software in der Praxis

Nachdem die Software selbst in den vorherigen Kapiteln näher vorgestellt wurde, befasst sich dieses Kapitel nun im Detail mit der Softwareimplementierung anhand des vorliegenden Praxisbeispiels. Der Dienstleister, in diesem Fall die Firma REIWAG, hat speziell für das besagte Objekt, einen Manager beauftragt. Zu seinen Aufgaben zählen die Kontrolle seiner Mitarbeiter sowie die Bearbeitung der Daten, die in der Software abgebildet werden.

Im Feld Stammdaten (siehe Abb.10) der Software können Informationen zu den Mitarbeitern, Raumarten, Reinigungs- und Wartungstypen, Tätigkeiten, Kunden, Objekten, Empfängergruppen, Nachrichten- und Zeitgruppe und Zeitplan bearbeitet bzw. hinzugefügt werden. Es werden nur folgende Daten aus den Positionsfeldern näher beschrieben die für die Case Study relevant sind.

Es müssen nicht zwingend alle Positionsfelder befüllt werden, aber je mehr Informationen angegeben werden, desto aufschlussreicher ist die Übersicht für den zuständigen Facility Manager oder Objektmanager und führt so zu einer genaueren Auswertung.

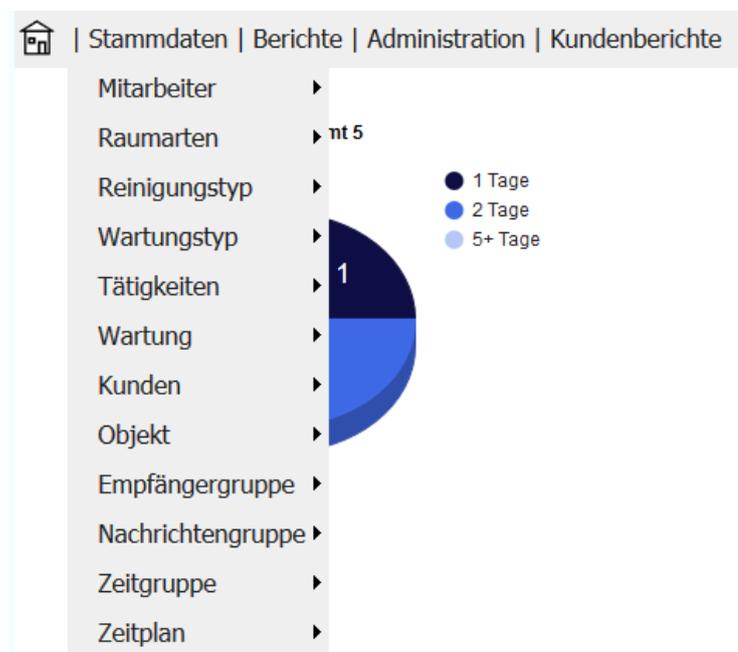


Abbildung 10: Hauptmenü Stammdaten

Abbildung 11 veranschaulicht die digitale Erfassung der Reinigungsmitarbeiter, die für das jeweils zugeteilte Objekt eingesetzt werden. Der Kunde hat somit einen detaillierten Überblick welche Mitarbeiter sich im Objekt befinden und kann gegebenenfalls die Anwesenheit der Personen in Echtzeit überprüfen.

Nr.	Vorname	Nachname	Sprache	Aktiv
xxx	Ersatz 7		Englisch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Englisch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Englisch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Englisch	False
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Englisch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	False
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True
xxx	Mitarbeiter	Reiwag	Deutsch	True

Abbildung 11: Mitarbeiterliste

Alle im Objekt eingesetzten Mitarbeiter erhalten zudem eine ID-Nummer, welche für die Zuordnung der Identifikation in der Software entscheidend ist. Zudem kann über jene ID eingesehen werden welche Bereiche oder Räume durch welche Mitarbeiter betreut wurden.

Im vorliegenden Fallbeispiel wurden im Feld Berichte (siehe Abb. 12) Informationen zu Zeiterfassung, Geräten, Stammdaten, Objekten, Secondliner, Technische Meldungen und Dokumenten erfasst.

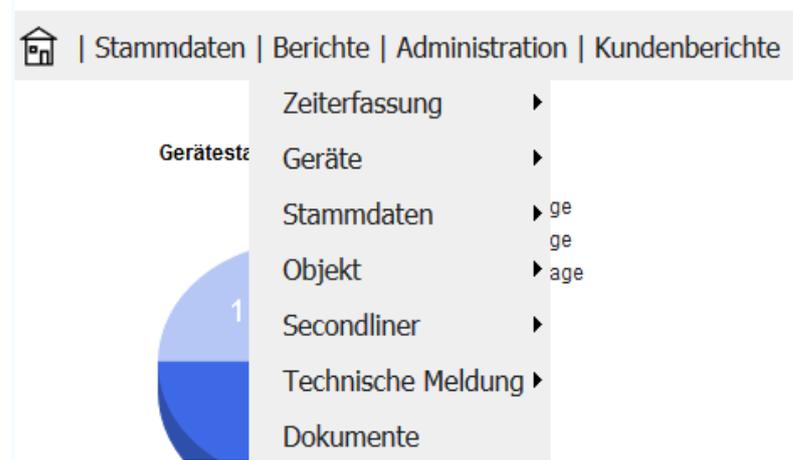


Abbildung 12: Hauptmenü Software

Im folgenden Teil der Arbeit werden nur die ersten zwei Menüs erläutert, da nur diese für die Arbeit relevant sind.

Zeiterfassung

Die erbrachten Leistungen der Gebäudereiniger werden in Zeiten gemessen und müssen genau und gleichzeitig aufgezeichnet werden. Die Mehrheit der Mitarbeiter arbeitet mobil an verschiedenen Orten, daher ist es eine große Herausforderung für den zuständigen Manager den Überblick zu behalten. Durch die digitale Zeiterfassung (siehe Abb. 13) ist es über Zugriff per Webbrowser möglich alle Mitarbeiter zu überprüfen und somit zu sehen wann und wo sie beschäftigt sind und wie lange sie für welche Aufgaben und Objekte einsetzt sind. Die Anwesenheitsliste kann pro Objekt/Person pro Tag/Monat abgerufen werden.

Objektname 2	Kommt	Geht	Zeit	Zeit pro Tag	Zeit Total	Industriestunden	Datum	Nummer	Nachname	Vorname	Objektnummer
Working Time (T&T App)	08:57:36	09:03:00	00:05:24	00:05:24	00:05:24	00,08	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001
Working Time (T&T App)	09:08:35	09:08:39	00:00:04	00:05:28	00:05:28	00,08	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001
Working Time (T&T App)	09:11:24	09:21:29	00:10:05	00:15:33	00:15:33	00,25	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001
Working Time (T&T App)	09:38:35	--:--:--	--:--:--	--:--:--	00:15:33	00,25	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001
Working Time (T&T App)	09:38:35	09:38:37	00:00:02	00:00:02	00:00:02	00,00	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001
Working Time (T&T App)	09:38:48	--:--:--	--:--:--	--:--:--	00:00:02	00,00	09-02-2018 Fr	01	Person	Test	001

Abbildung 13: Anwesenheitsliste Personen/Objekt 01.02.2018 - 28.02.2018

Geräte

Im Beispielobjekt kommen insgesamt zwanzig Geräte, die in der Geräteliste mit ID Nummer hinterlegt werden, zum Einsatz. Die digitale Eintragung schafft einen besseren Überblick der eingesetzten Devices und unterstützt zusätzlich den Manager bei der Kontrolle (z.B. bei Schäden, Verlust oder/und Diebstahl).

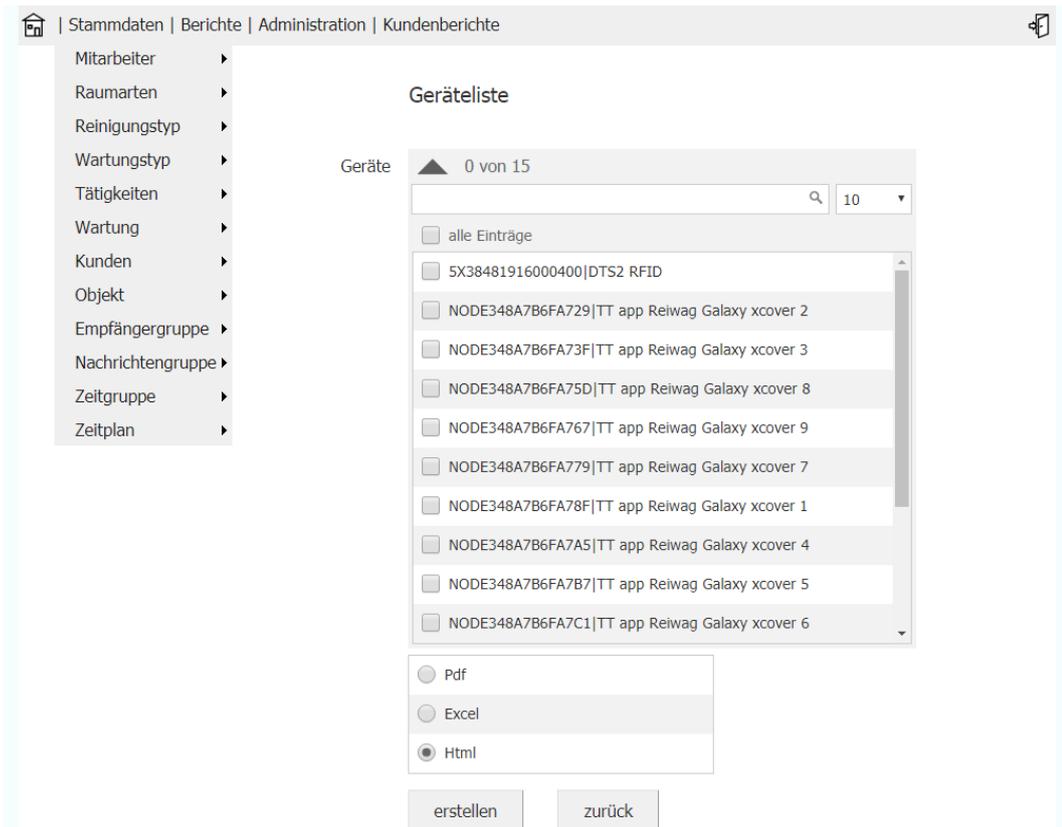


Abbildung 14: digitale Erfassung der Geräteliste

In der Geräteliste werden neben der digitalen Devices auch Geräte wie Reinigungsautomaten, Staubsauger und Servicewägen erfasst. Damit verfügt das Unternehmen über eine ständige Kontrolle der im Einsatz befindlichen Geräte und deren Einsatzdauer. Dies ist notwendig um Serviceleistungen (Reinigungsautomaten) planen zu können und bietet gleichzeitig Schutz vor unberechtigter Entfernung vom Objekt.

5.6 Die Software im praktischen Einsatz

Nachdem die Informationen nun digital in der Software erfasst wurden, bekommen die zuständigen Mitarbeiter ein Device ausgehängt. Nach Eingabe der zugeteilten ID Nummer ist lediglich der relevante Datensatz des jeweiligen Mitarbeiters am Device ersichtlich. Aus diesem Datensatz ergeben sich die zu betreuende Bereich bzw. Räume und die durchzuführenden Tätigkeiten. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass sich mehrere Mitarbeiter ein Device teilen können (geteilte Reinigungszeiten z.B. Früh/Abend) und nicht für jeden Mitarbeiter ein eigenes Device benötigt wird. Im vorliegenden Praxisbeispiel betreut beispielsweise jeder Mitarbeiter im Durchschnitt 43 Räume. Nachstehende Abbildung zeigt wie das Device/Gerät aussieht, das in unserem Fallbeispiel zum Einsatz kommt.



Abbildung 15: eingesetztes Device im Objekt

Durch die Echtzeitübermittlung haben sowohl der zuständige Manger und als auch der Kunde einen Online-Zugriff auf die Daten und können somit genau feststellen

welche Tätigkeiten im jeweiligen Objekt durchgeführt wurden bzw. welche noch durchzuführen sind.

5.7 Personalkosten vs. Investitionskosten

In diesem Punkt werden die Personalkosten den Investitionskosten gegenübergestellt. Zunächst werden hierfür sowohl die Investitionskosten als auch die laufenden Kosten näher beschrieben.

In der Angebotsphase wurde für das Fallobjekt ein SOLL unter Einhaltung der ÖNORM Leistungswerte kalkuliert. Nach einer vereinbarten Testperiode von sechs Monaten wurden die SOLL- und IST-Werte, unter Berücksichtigung des Qualitäts-Levels, verglichen.

Anhand des nachstehenden Rechenbeispiels (siehe Tabelle 4) wird ersichtlich, dass für den Einsatz der RFID Technologie beispielsweise auf sieben Jahre Investitionskosten in der Höhe von **23.464,00** EUR anfallen. Dies bedeutet jährliche Kosten in Höhe von **3.352,00** EUR. Bei den angenommenen 20 Mitarbeitern vor Ort wäre für die Dokumentation und Qualitätskontrolle mit 60 Mannstunden pro Woche zu rechnen. Dies bedeutet monatliche Kosten in Höhe von **5.572,71** EUR. Durch den Einsatz der neuen Technologie kann der wöchentliche Stundenaufwand auf 15 Stunden pro Woche reduziert werden und die verbleibenden Stunden stehen für Reinigungsarbeiten zur Verfügung. Da diese Stunden geringer bezahlt werden, sinken die Personalkosten um monatlich 379,95 EUR bzw. **4.559,49** EUR pro Jahr. Durch den Einsatz der Software wurden die internen Kosten demnach gesenkt. Rechnet man nun die jährlichen Investitionskosten in Höhe von **3.352,00** EUR mit der Einsparung von **4.559,49** EUR gegen, so ergibt sich eine reale Einsparung in Höhe von **1.207,49** EUR pro Jahr.

			Anzahl Objekte	1
			Anzahl Mitarbeiter pro Objekt	20
			Anzahl Räume pro Objekt	856
Investitionen	Nettopreise exkl. MwSt.		Vertragsdauer in Jahre	7
Artikel Nummer	Beschreibung	Menge	Nettopreis	Total
1221165	DataStation Bluetooth & RFID incl. Set-up	1	€ 239,00	€ 239,00
1221166	DataStation Bluetooth & RFID & Finger scan incl. Set-up	0	€ 442,80	€ -
1221167	RFID METAL Tags	856	€ 3,00	€ 2.568,00
1221164	Barcode/RFID Reader/Writer, incl. Set-up and Holster	20	€ 208,80	€ 4.176,00
1221168	RFID Key Ring	20	€ 2,25	€ 45,00
1221169	Versandkosten	1	€ 20,00	€ 20,00
	Investition Total			€ 7.048,00
Laufende Kosten				
SKU	Beschreibung	QTD	Nettopreise/Monat	Total/Jahr
1Q900404	Datenmanagement für jede Datenstation	1	€ 5,00	€ 60,00
1Q902008	Module Time & Task per employee or ID per month	20	€ 3,50	€ 840,00
	*Minimum monthly fee for each module per customer	0	€ 99,00	€ -
1Q900268	Module Asset & Care per site per month	0	€ 6,50	€ -
	*Minimum monthly fee for each module per customer	0	€ 99,00	€ -
1Q902009	Module Quality per site per month	0	€ 6,50	€ -
	*Minimum monthly fee for each module per customer	1	€ 99,00	€ 1.188,00
1Q902010	Module Client Access (Claim) per site per month	0	€ 6,50	€ -
	*Minimum monthly fee for each module per customer	0	€ 99,00	€ -
1Q902013	Module Vehicle Tracking per car per month	0	€ 6,50	€ -
	*Minimum monthly fee for each module per customer	0	€ 99,00	€ -
	Laufende Kosten pro Jahr			€ 2.088,00
	Laufende Kosten pro Monat			€ 174,00
	Laufende Kosten pro Monat pro Mitarbeiter			€ 8,70
SKU	Consulting Fees	Tage	Kosten pro Tag	Total
1Q902007	Consulting, Einschulung Superuser, Datenimport usw.	1,5	€ 1.200,00	€ 1.800,00
	Total Kosten Implementierung erste 12 Monate			€ 10.936,00
	Total Kosten über X Jahre	Jahre		
		7		€ 23.464,00

Tabelle 4: Investitionskosten der Software für das Fallbeispiel

Wie man erkennen kann rechnen sich die Investitionskosten nach etwas mehr als 4 Jahren. Dieses Beispiel zeigt, dass, zumindest nach dem heutigen Stand der Kosten, die Anwendung solcher Systeme erst ab einer bestimmten Objektgröße und/oder Mitarbeiterzahl wirtschaftlich ist. Nichtsdestotrotz bestehen bereits heute Auftraggeber auf die Implementierung dieses Systems, da sie nicht nur Zeit- und Qualitätskontrollen ermöglichen, sondern auch langfristig monetäre Vorteile, aufgrund der Vernetzung mit CAFM-Systemen, bieten.

5.7 Auswertung der Software

In der Kalkulation ergab sich ein Sollstunden Aufwand von 100 Stunden (SOLL Stunden), welche von Kunden beauftragt wurde. Nach 6 Monaten findet ein Qualitätsaudit zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer statt, in dem neben qualitätssichernden Maßnahmen auch der tatsächliche Stundeneinsatz besprochen wird (IST-Stand).

Weicht der IST-Wert z.B. um 20 Wochenstunden nach unten vom Sollwert ab, so können entsprechende Maßnahmen mit dem Kunden besprochen werden. Dies können zusätzliche Tätigkeiten oder eine Reduktion der wöchentlichen Einsatzstunden sein und somit eine Reduktion der monatlichen Kosten zur Folge haben. In welchem Umfang diese Reduktion sein wird, obliegt dem Kunden. Somit hat der Kunde die Wahl Kosten zu reduzieren oder bei gleichbleibendem finanziellem Aufwand mehr Leistung zu erhalten. Man kann also behaupten, dass der Einsatz der Software zu mehr Transparenz führt und der Auftraggeber dadurch Vorteile erzielt.

Monatliche Qualitäts- und Reporting-Audits ermöglichen es dem Kunden und dem Dienstleister festzustellen, ob die vereinbarten Tätigkeiten und die damit einhergehenden Ergebnisse den Anforderungen entsprechen und gewünschte Ziele erreicht wurden. Diese monatlichen Qualitäts- und Reporting-Audits werden in der Software erfasst und sind somit für beide Parteien leichter einsehbar. Dies ist ein positiver Aspekt für beide Parteien, also Arbeitgeber und Kunde.

Die Auswertung der Software hat ergeben, dass auch auf Seiten des Dienstleisters Vorteile ersichtlich werden. Durch die Implementierung der Software wurde erkannt, dass die während der Angebotserarbeitung kalkulierten Stunden nicht dem IST-Wert, also den tatsächlich benötigten Arbeitsstunden, entsprechen. Somit kann man behaupten, dass die kalkulierten Leistungswerte zu hoch waren und angepasst werden müssen. Als Beispiel wurde für die Reinigung der WC-Anlagen ein kalkulierter Zeitaufwand von zehn Minuten berechnet, tatsächlich wurden aber lediglich 5 Minuten benötigt. Der Einsatz der Software sorgt somit für mehr Transparenz, da der Arbeitsaufwand lückenlos nachvollzogen werden kann.

Der Einsatz der Software wirkt sich obendrein auch noch positiv auf das Zeit- und Workflowmanagement der Reinigungsmitarbeiter aus. Aufgrund der digital erfassten Informationen über die Reinigungsabläufe können diese nicht nur besser gesteuert

werden, sondern sind gleichzeitig auch besser kontrollierbar. Man kann erkennen, dass durch den Einsatz der Software Prozesse beschleunigt und vereinfacht werden.

Abschließend wurde festgestellt, dass die Software mit ihrer digitalen Erfassung zu einer effektiven Steigerung der Reinigungsqualität führt. Durch die Vereinfachung der Arbeitstätigkeiten konnte eindeutig eine Prozessoptimierung herbeigeführt werden.

6. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die digitale Revolution hat auch vor der Reinigungsbranche keinen Halt gemacht und erobert diese in Windeseile.

Um als Unternehmer am Markt zu bestehen und sich gegen die Konkurrenz durchzusetzen, müssen Innovationen erkannt, angenommen und umgesetzt werden. In der Reinigungsbranche können diese Neuerungen in Prozessinnovationen resultieren. Durch den Einsatz digitaler Lösungen können Arbeitsprozesse vereinfacht und transparenter gestaltet werden. Die zu Beginn dieser Arbeit aufgestellte These bzw. Forschungsfrage, ob die Digitalisierung ein probates Mittel zur Effizienzsteigerung darstellt, ist zweifelsohne positiv zu beantworten. Eine Effizienzsteigerung kann sogar auf mehreren Ebenen verzeichnet werden.

Wie das angeführte Praxisbeispiel zeigt, hat der Einsatz digitaler Hilfsmittel im Bereich des infrastrukturellen Facility Managements, sowohl für den Auftraggeber bzw. Kunden als auch für den Dienstleister selbst, eine Reihe von Vorteilen. So wurde festgestellt, dass die Nutzung einer Software in der Reinigung zu einer wirtschaftlichen Optimierung der Reinigungskosten führt. Zudem führt diese Software zu mehr Transparenz: Arbeitsabläufe werden nachvollziehbarer, übersichtlicher und leichter kontrollierbar sowie weitere Rationalisierungspotenziale des Auftragsvolumens erkennbar. Die vereinfachte Mitarbeiterkommunikation und Optimierung des Zeit- und Workflowmanagements gewährleistet langfristig eine zeitsparende, lückenlose und transparente Dokumentation der erbrachten Leistung.

Weitere Vorteile der digitalen Hilfsmittel seitens des Auftraggebers sind unter anderem die Nachvollziehbarkeit der Arbeitsabläufe. Der Auftragnehmer erreicht Steigerung der Kundenzufriedenheit und damit einhergehende Kundenbindung an das Unternehmen. Der Auftragnehmer erkennt durch die Dokumentation der Arbeitsabläufe Verbesserungsmöglichkeiten und Effizienzsteigerungen (Beschleunigung, Standardisierung und Prozessoptimierung). Der Dienstleister selbst kann sein Reinigungspersonal zielorientierter einsetzen und somit eine effizientere Arbeitsabwicklung garantieren.

Eine Herausforderung der Digitalisierung stellen die hohen Investitionskosten dar. Der Einsatz digitaler Hilfsmittel ist mit hohen Investitionskosten für den Dienstleister verbunden, die sich erst nach einigen Jahren amortisieren. Nichtsdestotrotz sind

derartige Investitionen wichtig um langfristig konkurrenzfähig zu sein und die Kundenzufriedenheit zu fördern. Zudem trägt die Innovationsbereitschaft eines Unternehmens zur Förderung seines Images bei. Auf Kundenseite sind im Grunde kaum Herausforderungen erkennbar. Der Einsatz digitaler Hilfsmittel hat keine Auswirkungen auf die Kosten für die Dienstleistungen, im Gegenteil, diese können sogar genauer kalkuliert und demnach fairer gestaltet werden.

Eine weitere Herausforderung in der Zukunft wird sein, die technischen Hilfsmittel effizienter zu gestalten bzw. kostengünstiger herzustellen. Dadurch könnten bereits bei kleineren Objekten Kosteneinsparungen erzielt werden.

Zusammenfassend kann man behaupten, dass die Digitalisierung bzw. der Einsatz digitaler Hilfsmittel einen unabdingbaren Faktor zur Effizienzsteigerung, sowohl im Hinblick auf die Kosten als auch auf die Arbeitsprozesse, darstellen. Durch ein kostengünstigeres Herstellen der elektronischen Hilfsmittel werden diese in Zukunft in jedem Betrieb zum Einsatz kommen, um Aufträge kostengünstig, effizient und zielführend durchführen zu können.

Trotz des unerlässlichen Voranschreitens der digitalen Transformation in den unterschiedlichsten Branchen und der gesamten Gesellschaft, wird der Mensch immer eine tragende Rolle spielen. Maschinen oder technische Hilfsmittel können zwar zur Arbeitserleichterung beitragen, Prozesse vereinfachen oder eine Effizienzsteigerung unterstützen, jedoch wird der Mensch auch in Zukunft in der Dienstleistungsbranche im Mittelpunkt stehen.

Literaturverzeichnis

Andelfinger, V. P., & Hänisch, T. (2015). Internet der Dinge: Technik, Trends und Geschäftsmodelle. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Cabrita, J. (2014). Developments in Collectively Agreed Working Time 2013. Eurofound

Christensen, C. M. (2016). The innovators dilemma: When new technologies cause great firms to fail. Boston, MA: Harvard Business Review Press.

Cole, T. (2015). Digitale Transformation Wie digitale Technologien die Zukunft vieler Unternehmen bedrohen und was heute getan werden muss, um zu den Gewinnern des Wandels zu zählen. München: Vahlen, Franz.

Cummings M. (2014). Man versus Machine or Man + Machine,, IEEE Intelligent Systems, Vol. 29, Nr. 5.

Franke, W. (2006). RFID - Leitfaden für die Logistik: Anwendungsgebiete, Einsatzmöglichkeiten, Integration, Praxisbeispiele. Wiesbaden: Gabler. S.6-8

Gausemeier, J., Ebbesmeyer, P., & Kallmeyer, F. (2001). Produktinnovation: Strategische Planung und Entwicklung der Produkte von morgen. München: Hanser

Granig, P., & Perusch, S. (2012). Innovationsrisikomanagement im Krankenhaus Identifikation, Bewertung und Strategien. Wiesbaden: Springer Gabler.

Hanhart, D. (2013). Mobile Computing und RFID im Facility-Management Anwendungen, Nutzen und serviceorientierter Architekturvorschlag. Berlin: Springer.

Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., & Kock, A. (2016). Innovationsmanagement. München: Franz Vahlen.

Hellerforth, M. (2006). Handbuch Facility-Management für Immobilienunternehmen. Berlin: Springer.

Hoffmeister, C., & Von Borcke, Y. (2015). Think new!: 22 Erfolgsstrategien im digitalen Business. München: Hanser.

Keuper, F., Hamidian, K., Verwaayen, E., Kalinowski, T., & Kraijo, C. (2013). Digitalisierung und Innovation: Planung - Entstehung - Entwicklungsperspektiven. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Klöber, M. C., & Klöber, R. (2011). Erfolg ist planbar: Qualitätsmanagement für hauswirtschaftliche Führungskräfte. München: Verl. Neuer Merkur.

Krimmling, J. (2008). Facility Management. Strukturen und methodische Instrumente. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.s.118

Nävy, J. (2013). Facility Management: Grundlagen, Computerunterstützung, Systemeinführung, Anwendungsbeispiele. Berlin: Springer.

Nilsson, N. J. (2010). The quest for artificial intelligence: A history of ideas and achievements. Cambridge: Cambridge University Press.

Roth, A. (2016). Einführung und umsetzung von industrie 4.0: Grundlagen, vorgehensmodell und use. Berlin Heidelberg: Gabler.

Schuh, G. (2012). Innovationsmanagement: Handbuch Produktion und Management 3. Berlin: Springer Berlin.

Schumpeter J. A. (1975). 1947 in Freudenberger, Mensch, s.14

Sjöstedt. P. (2014). Internet of Things: Vision and Strategy: Hitachi Insight Group

Winter, S. (2014). Management von Lieferanteninnovationen: Eine Gestaltungsorientierte Untersuchung über das Einbringen und die Bewertung. Wiesbaden: Gabler.

Wolan, M. (2013). Digitale Innovation: Schneller, wirtschaftlicher, nachhaltiger. Göttingen: Business Village.

Internet:

Austrian Standard EN 15221-4-2012 | 2018

https://shop.austrian-standards.at/action/de/public/details/418413/OENORM_EN_15221-4_2012_03_15;jsessionid=0039E524F1D651D40B43413F142407D5

Stand: 17.04.2018

Big Data | 2018

<https://www.bigdata-insider.de/was-ist-digitalisierung-a-626489/>

Stand: 17.04.2018

Branchenreport Gebäudereinigung: November 2016

<http://www.arbeitgestaltengmbh.de/assets/Uploads/Branchenreport-Druckversion10-11-2016.pdf>

Stand: 20.02.2018

Building Green | 2018

<https://www.buildinggreen.com/blog/we-spend-90-our-time-indoors-says-who>

Stand: 20.02.2018

Deloitte | 2018

<https://www2.deloitte.com/de/de/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/digital-twins.html>

Stand: 14.03.2018

Digital Enterprise | 2018

<https://www.digitalenterprise.ch/unterschied-zwischen-digitalisierung-und-digitale-transformation/>

Stand: 14.03.2018

Dussmann | 2018

<https://www.dussmann.at/dussmann-service/media-center/news/dussmann-service-oesterreich-waechst-auch-2016-durch-innovation-und-neue-angebote/>

Stand: 16.03.2018

Facility Management - Part 4: Taxonomy, Classification and Structures in Facility Management (Austrian Standard) | 2018

<https://webstore.ansi.org/RecordDetail.aspx?sku=ONORM+EN+15221-4%3A2012>

Stand: 17.04.2018

Fraunhofer AISEC | 2018

<https://www.aisec.fraunhofer.de/de/fields-of-expertise/industrial-security.html>

Stand: 17.04.2018

Gabler Wirtschaftslexikon | 2018

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/facility-management-34642/version-122591>

Stand: 05.03.2018

Gabler Wirtschaftslexikon | 2018

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/digitalisierung-54195>

Stand: 05.03.2018

Gabler Wirtschaftslexikon | 2018

<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/internet-der-dinge-53187>

Stand: 14.03.2018

Gabler Wirtschaftslexikon | 2018

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/74650/kuenstliche-intelligenz-ki-v13.html>

Stand: 13.03.2018

Gabler Wirtschaftslexikon | 2018

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/74650/kuenstliche-intelligenz-ki-v13.html>

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2045879713/digitaler-zwilling-v2.html>

Stand: 16.03.2018

Gartner | 2018

<https://www.gartner.com/it-glossary/digitalization>

Stand: 06.03.2018

German Facility Management Association | 2018

<https://www.gefma.de/definition.html>

Stand: 19.02.2018

Gründerszene | 2018

<https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/internet-of-things>

Stand: 14.03.2018

GUG Gebäudedienstleistungen | 2018

<http://www.gug-diesdorf.de/Html/unterhaltsreinigung.html>

Stand: 05.03.2018

Internet Security | 2018

<http://www.hannovermesse.de/de/ausstellung/leitmessen/digital-factory/ausstellen/industrial-security.xhtml>

<http://www.hannovermesse.de/de/news/top-themen/digital-twin/>

Stand: 17.04.2018

International Facility Management Association | 2018

http://www.ifma.org.hk/download/what_is_facility_management.pdf

Stand: 19.02.2018

International Facility Management Association | 2018

<http://community.ifma.org/fmpedia/w/fmpedia/6709.internet-of-things-iot>

Stand: 19.02.2018

I-Scoop | 2018

<https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/>

Stand: 19.02.2018

Jusline | 2018

<https://www.jusline.at/gesetz/aschg>

Stand: 16.03.2018

Markt und Technik | 2018

<http://www.elektroniknet.de/markt-technik/digital-twins-ueber-chatbots-bis-zur-blockchain-152152.html>

Stand: 10.03.2018

More than Digital | 2018

<https://morethandigital.info/digitalisierung-vs-digitale-transformation-wo-liegt-der-unterschied/>

Stand: 17.04.2018

Smart Clean | 2018

<http://www.smartclean.sg/>

Stand: 17.03.2018

Statistik Austria | 2018

https://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_umwelt_innovation_mobilitaet/forschung_und_innovation/innovation_im_unternehmenssektor/index.html

Stand: 13.03.2018

TORK | 2018

<http://www.tork.at/easycube/#a-middle-one>

Stand 17.02.2018

TU GRAZ | 2018

https://online.tugraz.at/tug_online/voe_main2.getvolltext?pCurrPk=13467

Stand 17.03.2018

Wirtschaftskammer Österreich Kollektivvertrag | 2018

https://www.wko.at/branchen/b/gewerbe-handwerk/chemische-gewerbe/denkmal-fassade-gebaeude/KV-Broschuere-2017_neu.pdf

Stand: 05.03.2018

Wirtschaftskammer Österreich | 2018

<https://www.wko.at/service/wirtschaftsrecht-gewerberecht/EU-Datenschutz-Grundverordnung.html>

Stand: 16.03.2018

Wirtschaftslexikon 24 | 2018

<http://www.wirtschaftslexikon24.com/d/innovation/innovation.htm>

Stand: 05.03.2018

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: NHAP Tortendiagramm (Roberts,2016).....	1
Abbildung 2: The Core Competencies of Facility Management	7
Abbildung 3: Facility-Produktstruktur mit beispielhafter Aktivitätenliste (EN 15221-4:2011 (D), S. 17	10
Abbildung 4: Reinigungsbereiche: Unterhaltsreinigung (ÖNORM 2050:2017-01) .	11
Abbildung 5: Hype Cycles (Gartner 2017).....	29
Abbildung 6: RFID Technologie	35
Abbildung 7: Beispiel für einen digitalen Reinigungsbereich	48
Abbildung 8: Zeit-/Leistungserfassung	51
Abbildung 9: Qualitätsmanagement Prozess	52
Abbildung 10: Hauptmenü Stammdaten	54
Abbildung 11: Mitarbeiterliste	55
Abbildung 12: Hauptmenü Software.....	56
Abbildung 13: Anwesenheitsliste Personen/Objekt 01.02.2018 - 28.02.2018.....	56
Abbildung 14: digitale Erfassung der Geräteliste.....	57
Abbildung 15: eingesetztes Device im Objekt	58

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Leistungswerte der Unterhaltsreinigung in m ² /h (ÖNORM 2050)	17
Tabelle 2: Leistungswerte für Reinigungsleistungen mit Scheuersaugautomaten zum Nachgehen in m ² /h	18
Tabelle 3: Leistungswerte für die Sonderreinigung in m ² /h (ÖNORM D 2050:2017)	19
Tabelle 4: Investitionskosten der Software für das Fallbeispiel.....	60