

# Konzeptentwicklung zur Implementierung eines Digitalen Zwillings für den Spitalbetrieb am Kantonsspital Baselland



<p><b>Autorin</b></p> <p>Stephanie Simon stephanie.simon@students.fhnw.ch</p> <p>12. Januar 2024</p>	<p><b>Thesis-Begleiter</b></p> <p>Prof. Manfred Huber Leiter Institut Digitales Bauen FHNW manfred.huber@fhnw.ch</p> <p><b>Thesis-Experte</b></p> <p>Dr. Volker Büche Leiter Grossbauprojekte Kantonsspital Baselland</p> <p><b>Praxispartner</b></p> <p>Kantonsspital Baselland</p>
--	--

## Eigenständigkeitserklärung

"Ich erkläre hiermit,

dass ich die vorliegende Master-Thesis mit dem Titel "Konzeptentwicklung zur Implementierung eines Digitalen Zwillinges für den Spitalbetrieb am Kantonsspital Baselland" selbst und selbständig verfasst habe,

dass ich sämtliche nicht von mir selbst stammenden Textstellen bzw. Bestandteile eines Werkes (Bilder, Grafiken, Codes, etc.) gemäss gängigen wissenschaftlichen Zitierregeln korrekt zitiert und die verwendeten Quellen gut sichtbar erwähnt habe;

dass ich in einem Verzeichnis alle verwendeten Hilfsmittel (KI-Assistenzsysteme wie Chatbots [z.B. ChatGPT], Übersetzungs- [z.B. DeepL] Paraphrasier- [z.B. Quillbot]) oder Programmierapplikationen [z.B. Github Copilot] deklariert und ihre Art der Verwendung offenlege und bei den entsprechenden Textstellen angebebe habe,

dass ich sämtliche immateriellen Rechte an von mir allfällig verwendeten Materialien wie Bilder oder Grafiken erworben habe oder dass diese Materialien von mir selbst erstellt wurden;

dass das Thema, die Arbeit oder Teile davon nicht bei einem Leistungsnachweis eines anderen Moduls verwendet wurden, sofern dies nicht ausdrücklich mit der Dozentin oder dem Dozenten im Voraus vereinbart wurde und in der Arbeit ausgewiesen wird;

dass ich mir bewusst bin, dass meine Arbeit auf Plagiate und auf Drittautorschaft menschlichen oder technischen Ursprungs (künstliche Intelligenz) überprüft werden kann;

dass ich mir bewusst bin, dass die Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik einen Verstoß gegen diese Eigenständigkeitserklärung bzw. die ihr zugrundeliegenden Studierendpflichten der Studien- und Prüfungsordnung der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik verfolgt und dass daraus disziplinarische (Verweis oder Ausschluss aus dem Studiengang) Folgen resultieren können.“

Muttenz, 12.01.2024

Stephanie Simon

## **Vorwort**

Mit der vorliegenden Arbeit schliesse ich mein Masterstudium in Virtual Design and Construction an der Fachhochschule Nordwestschweiz ab. In den intensiven anderthalb Jahren des Studiums, habe ich sehr vom Austausch mit meinen Mitstudierenden aus anderen Disziplinen der Baubranche profitiert. Nebst den theoretischen Inputs in den Vorlesungen, konnte ich auch durch diesen Austausch meinen Wissensstand erweitern.

Ein herzlicher Dank gilt meinem Thesis-Begleiter Professor Manfred Huber sowie meinem Thesis-Experte Dr. Volker Büche die mich in meiner Arbeit unterstützt haben. Zudem möchte ich dem Kantonsspital Baselland als Praxispartner für die Unterstützung danken.

Einen besonderen Dank geht an den Interviewpartner und -partnerinnen, die sich die Zeit genommen haben, meine Fragen zu beantworten und woraus sich wertvolle berufliche Kontakte gebildet haben.

Zu guter Letzt geht ebenfalls ein grosser Dank an meiner Familie und Freunden, die mich während dieser Zeit unterstützt und motiviert haben.

## Abstract

Das Kantonsspital Baselland (KSBL) möchte für die geplanten Neubauten ein Konzept zur Einführung eines Digitalen Zwillings erstellen. Hierzu sollen Anwendungsfälle für den operativen Betrieb konzipiert werden, die die Betriebsprozesse in bestimmten Situationen wieder spiegeln. Mit dem Einsatz von Digitalen Zwillinge im Betrieb, kann der Automatisierungsgrad dieser Anwendungsfälle erhöht werden.

Die vorliegende Arbeit hat das Ziel, ein theoretisches Konzept zur Implementierung eines Digitalen Zwillings für den Betrieb im Kantonsspital Baselland zu entwickeln. Ebenfalls zeigt die Arbeit auf, welche Anwendungsfälle den grössten Mehrwert für den Betrieb des KSBLs bringen und welche Voraussetzungen getroffen werden müssen, um diesen Mehrwert zu erreichen.

Mittels einer Literaturrecherche wurde die theoretische Grundlage geschaffen. Um Erkenntnisse aus der Praxis zu sammeln, wurden Interviews mit Fachpersonen aus vergleichbaren Spitälern geführt. Zudem wurden Interviews mit Leitungspersonen des Betriebs im KSBL geführt. Anschliessend wurden die Anwendungsfälle mit dem meisten Mehrwert definiert und ausarbeitet.

Das vorliegende Konzept besteht aus drei Phasen: Findungsphase, Definitionsphase und Konkretisierungsphase. Als Bestandteil des Konzepts wurden neun Anwendungsfälle für das KSBL erarbeitet, indem das Bedürfnis, das Ziel sowie die benötigten Informationen und die technischen Anforderungen pro Anwendungsfall definiert wurden. In dem Rahmen des Digitalen Zwillings des KSBLs, wird der heutige Automatisierungsgrad und der gewünschte Automatisierungsgrad pro Anwendungsfall abgebildet. Ebenfalls zeigt das Konzept auf, was im Zusammenhang mit der IT-Landschaft zur Implementierung eines Digitalen Zwillings beachtet werden muss.

Als Schlüsselerkenntnis zeigte sich, dass ein Digitaler Zwilling für jeden Anwendungsfall individuell ist, da jeder Anwendungsfall einen unterschiedlich hohen Automatisierungsgrad bedarf. Ferner kann festgehalten werden, dass ein Digitaler Zwilling ohne Einsatz von IoT mit der notwendigen infrastrukturellen Netzwerkinstallation nicht funktioniert.

Schlüsselwörter: Anwendungsfälle, Automatisierungsgrad, Digitaler Zwilling, Implementierung, Konzept, Spitalbetrieb, Rahmen des Digitalen Zwillings

## Inhaltsverzeichnis

Eigenständigkeitserklärung .....	II
Vorwort .....	III
Abstract .....	IV
Inhaltsverzeichnis .....	V
Abbildungsverzeichnis.....	VII
Tabellenverzeichnis.....	XII
Abkürzungsverzeichnis .....	XIII
Glossar .....	XIV
1 Einleitung .....	1
1.1 Ausgangslage und Motivation.....	1
1.2 Fragestellung und Ziel der Arbeit.....	1
1.3 Abgrenzung und Aufbau der Arbeit.....	2
1.4 Vorstellung Kantonsspital Baselland.....	2
2 Methodik.....	4
2.1 Literaturrecherche.....	4
2.2 Interviews.....	4
2.2.1 Aufbau des Interviewleitfadens.....	5
2.2.2 Auswertung der Interviews .....	6
3 Theoretische Grundlagen.....	8
3.1 Definition Digitaler Zwilling.....	8
3.2 Common Data Environment.....	9
3.3 Das Internet der Dinge und der Digitale Zwilling.....	10
4 Aktueller Stand der Forschung.....	11
4.1 Implementierung von Digitalen Zwillingen .....	11
4.2 Digitaler Zwilling im Spital .....	12
4.3 Forschungslücke.....	14
5 Erarbeitung der Anwendungsfälle für das KSBL.....	15
6 Ergebnisse der Interviews.....	18
6.1 Ergebnisse externe Interviews.....	18
6.2 Ergebnisse Interviews KSBL.....	25
6.3 Ergebnisse Fokusgruppe KSBL.....	28

---

7	Diskussion.....	30
7.1	Welchen Beitrag zur Betriebsoptimierung leisten Digitale Zwillinge? .....	30
7.2	Welches sind die Anwendungsfälle, die für den Betrieb den grössten Mehrwert bieten?.....	31
7.3	Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit diese Mehrwerte realisiert werden können? .....	32
8	Konzept Implementierung eines Digitalen Zwillings.....	35
8.1	Findungsphase .....	35
8.2	Definitionsphase .....	36
8.3	Konkretisierungsphase .....	36
8.3.1	Anwendungsfälle KSBL .....	37
8.3.2	IT-Landschaft.....	64
9	Fazit und Ausblick .....	66
10	Verzeichnisse .....	68
10.1	Literaturverzeichnis.....	68
10.2	Verzeichnis verwendete Hilfsmittel .....	70
11	Anhang .....	72
	Anhang 1 Interviewleitfaden externe Fachpersonen .....	72
	Anhang 2 Interviewleitfaden KSBL .....	75
	Anhang 3 Transkribierte Interviews externe Fachpersonen .....	78
	Anhang 4 Transkribierte Interviews internen Personen KSBL.....	158

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kategorien Interviews externe Fachpersonen (eigene Darstellung aus MAXQDA) .....	7
Abbildung 2: Kategorien Interviews KSBL (eigene Darstellung aus MAXQDA).....	7
Abbildung 3: Level of Digital Twin (LoDT) (Agrawal et al., 2023, p. 7).....	15
Abbildung 4: Basis-Abbildung Routineaufgaben in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	17
Abbildung 5: Basis-Abbildung Nicht-Routineaufgaben in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	17
Abbildung 6: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) ..	38
Abbildung 7: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	38
Abbildung 8: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	39
Abbildung 9: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	39
Abbildung 10: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	40
Abbildung 11: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	41
Abbildung 12: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	41
Abbildung 13: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	42

---

Abbildung 14: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	43
Abbildung 15: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	43
Abbildung 16: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	44
Abbildung 17: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungskapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	44
Abbildung 18: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	45
Abbildung 19: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	46
Abbildung 20: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung). .....	46
Abbildung 21: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung). .....	47
Abbildung 22: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung). .....	47
Abbildung 23: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung). .....	48
Abbildung 24: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	49

---

Abbildung 25: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	49
Abbildung 26: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	50
Abbildung 27: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	50
Abbildung 28: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	51
Abbildung 29: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patient / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	52
Abbildung 30: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	52
Abbildung 31: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	53
Abbildung 32: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	54
Abbildung 33: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	54
Abbildung 34: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	55
Abbildung 35: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	55

---

Abbildung 36: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räume" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	56
Abbildung 37: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räume" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	56
Abbildung 38: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	57
Abbildung 39: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	57
Abbildung 40: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	58
Abbildung 41: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	58
Abbildung 42: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	59
Abbildung 43: Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall " Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	60
Abbildung 44: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)..	61
Abbildung 45: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	62
Abbildung 46: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung).....	62

Abbildung 47: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Optimierung der Energieverbrauchswerte" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	63
Abbildung 48: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Optimierung der Energieverbrauchswerte" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	64

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Funktionen der verschiedenen Rollen in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	16
Tabelle 2: Übersicht der genannten Anwendungsfälle pro Fachbereich (Quelle: eigene Darstellung).....	20
Tabelle 3: Vorgesehenes Mastersystem für die Datenpflege nach Fachbereich (Quelle: eigene Darstellung).....	27
Tabelle 4: Übersicht Anwendungsfälle pro Fachbereich (eigene Darstellung).....	37
Tabelle 5: Verzeichnis verwendete Hilfsmittel in Anlehnung an Dainton et al. 2023 (Quelle: eigene Darstellung) .....	70

## Abkürzungsverzeichnis

CDE.....	Common Data Environment
FM.....	Facility Management
IoT.....	Internet of Things
IT.....	Informationstechnologie
KI.....	Künstliche Intelligenz
KSBL.....	Kantonsspital Baselland
ProLeMo.....	Prozess-/Leistungsmodell im Facility Management
RdDZ.....	Rahmen des Digitalen Zwillings
RTLS.....	Real Time Location System
unv.....	unverständlich

## Glossar

Anwendungsfall	"Ein Anwendungsfall beschreibt ein Szenario, das der Zielerreichung dient." (SIA 2051, 2017, p. 10)
As-built-Bauwerksinformationen	Bezieht sich auf die Informationen aus einem as-built-Modell: "Digitales Bauwerksmodell für die Abbildung des tatsächlich ausgeführten Zustands. Basiert in der Regel auf dem Ausführungsmodell und wird als Bestandteil der Revisionsdokumentation vereinbart." (BauNetz, 2023a)
BIM = Building Information Modelling	"Teil der BIM-Methode, welche die Erzeugung und die Verwaltung von digitalen Bauwerksmodellen einschliesslich der physikalischen und funktionalen Eigenschaften eines Bauwerks oder eines Geländes beinhaltet. Die digitalen Bauwerksmodelle stellen dabei eine Informationsdatenbank rund um das Bauwerk oder das Gelände dar und sind eine verlässliche Quelle für Entscheidungen während des gesamten Lebenszyklus, von der strategischen Planung bis zum Rückbau." (SIA 2051, 2017, p. 8)
BIM-Methode (Virtual Design and Construction VDC)	"Digitales Planen, Bauen und Betreiben, welches die Verwendung von digitalen Bauwerksmodellen in Kombination mit geeigneten Organisationsformen und Prozessen beinhaltet." (SIA 2051, 2017, p. 7)
BIM2FM = BIM to FM	"Eine BIM-Strategie für Nutzung und Weitergabe der Informationen aus den Planungs- und Ausführungsphasen in der Bewirtschaftungsphase." (BauNetz, 2023b)
Common Data Environment (CDE)	"Gemeinsame Datenumgebung. Vereinbarte Umgebung für ein bestimmtes Projekt oder für ein Asset, um jeden Informationscontainer über einen verwalteten Prozess zu sammeln, zu verwalten und zu verbreiten." (ISO 19650-1, 2020, p. 13)
Computer Aided Facility Management (CAFM)	"Ist die Unterstützung des Facility Managements durch die Informationstechnik in Form eines Computerprogramms, welches aus einer Datenbank und einer Anwenderoberfläche besteht. Dabei stehen die Bereitstellung von Informationen über die Facilitys und die Unterstützung von Arbeitsprozessen im Vordergrund." (Wikipedia, 2023a)

---

Desksharing	"Ist die Mehrfachbenutzung eines Büroarbeitsplatzes durch mehrere Mitarbeiter aufgrund unterschiedlicher Anwesenheitszeiten." (Wikipedia, 2023b)
Facility Management	Facility Management ist eine Organisationsform, die Menschen, Orte und Prozesse innerhalb der gebauten Umgebung integriert, um die Lebensqualität der Menschen und die Produktivität des Kerngeschäfts zu verbessern (IFMA, 2024).
MAXQDA	"Ist eine Software der Firma VERBI zur computergestützten qualitativen Daten- und Textanalyse. Sie wird zur Unterstützung von wissenschaftlichen Projekten und Studien angewendet, bei denen Interviews, Texte und Medien wie Bild-, Audio- und Videodateien inhaltlich analysiert werden. Ziel ist, Einblicke in das Datenmaterial zu gewinnen, ohne die inhaltliche Interpretation durch die Forschenden vorwegzunehmen." (Wikipedia, 2023c)
Microsoft Teams	"Ist eine von Microsoft entwickelte Plattform, die Chat, Teams, Besprechungen, Notizen und Anhänge kombiniert." (Wikipedia, 2023d)
Prozess-/Leistungsmodell im Facility Management (ProLeMo)	"Definiert die wesentlichen Bewirtschaftungsprozesse mit entsprechenden Leistungen und stellt die Durchgängigkeit bis zu einer Nutzungskostenstruktur her." (IFMA Schweiz, 2023)
Real Time Location System (RTLS)	"Deutsch "Echtzeit-Lokalisierung, ist zunächst die Bestimmung des Ortes eines identifizierten Objekts an einem zunächst unbekanntem Ort ohne nähere Feststellung der zugehörigen Orientierung. Damit können Lage und Aufenthalt von Objekten, Fahrzeugen oder Personen bestimmt und mit der Identität verknüpft werden." (Wikipedia, 2023e)
Single Source of Truth	"(auch Single Point of Truth), deutsch "der einzige Punkt der Wahrheit", ist ein Prinzip in der Softwaretechnik. Es besagt, einen allgemeingültigen Datenbestand zu haben, der den Anspruch hat, korrekt zu sein und auf den man sich verlassen kann." (Wikipedia, 2021)

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage und Motivation

Das Kantonsspital Baselland (KSBL) befindet sich in der Planung von zwei Neubauten. Am Standort Bruderholz soll ein neues Bettenhaus entstehen und am Standort Liestal ist die Eröffnung eines neuen Behandlungstrakts in zwei Bauabschnitten geplant. Für beide Bauprojekte wurde durch die Spitalleitung entschieden, dass die Erstellung der Planungsunterlagen durch die Methodik des Building Information Modeling (BIM) erfolgen soll, so dass hier digitale Bauwerksmodelle erstellt werden. Für die Ausarbeitung einer BIM Datenstrategie sollen die Betriebsprozesse geprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Dafür sind Anwendungsfälle für den operativen Betrieb zu konzipieren, die die Betriebsprozesse in bestimmten Situationen widerspiegeln.

Mit dem Einsatz von Digitalen Zwillinge im Betrieb, kann der Automatisierungsgrad von den sogenannten Anwendungsfällen erhöht werden. Damit die digitale Bauwerksmodelle nicht nur während der Planung und Ausführung, sondern auch für den Betrieb einen Mehrwert bringen können, möchte das Kantonsspital Baselland ein Konzept zur Einführung eines Digitalen Zwillings erarbeiten.

## 1.2 Fragestellung und Ziel der Arbeit

In dieser Arbeit wird die folgende Hauptfragestellung beantwortet:

"Wie sieht ein Konzept für einen Digitalen Zwilling für den Betrieb des Kantonsspitals Baselland aus?"

Aus der Hauptfragestellung wurden folgende Teilfragestellungen abgeleitet:

- "Welchen Beitrag zur Betriebsoptimierung leisten Digitale Zwillinge?"
- "Welches sind die Anwendungsfälle, die für den Betrieb den grössten Mehrwert bieten?"
- "Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit diese Mehrwerte realisiert werden können?"

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, ein theoretisches Konzept zur Implementierung eines Digitalen Zwillings für den Betrieb im Kantonsspital Baselland zu entwickeln. Mittels Interviews mit Fachpersonen aus vergleichbaren Spitälern sollen dazu Erfahrungen aus der Praxis gesammelt werden. Zudem sollen Anwendungsfälle mit dem grössten Mehrwert für den Betrieb des KSBLs definiert und erarbeitet werden.

### 1.3 Abgrenzung und Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit beschränkt sich auf die Betrachtung des Betriebs in öffentlich-rechtlichen Spitälern der deutschsprachigen Schweiz. Die Interviews mit externen Fachpersonen wurden daher lediglich mit Personen aus Kantons- oder Universitätsspitaler der Deutschschweiz durchgeführt.

Die operative Umsetzung des Konzepts ist nicht Teil dieser Arbeit. Das Konzept dient zur Entwicklung der betrieblichen Grundlagen für die Durchführung einer späteren Machbarkeitsstudie. Dabei wird der Fokus auf die Fachabteilungen Logistik, Hauswirtschaft, Technischer Dienst, Medizintechnik sowie dem Flächenmanagement gelegt.

Im Kapitel 1 Einleitung wird zunächst die Ausgangslage und Motivation sowie die Fragestellung und das Ziel dieser Arbeit aufgezeigt. Im nachfolgenden Unterkapitel 1.4 wird als nächstes das Kantonsspital Baselland vorgestellt. Mit dem Kapitel 2 Methodik wird in das wissenschaftliche Vorgehen dieser Arbeit eingeführt. Anschliessend werden im Kapitel 3 die theoretischen Grundlagen erklärt sowie im Kapitel 4 der aktuelle Stand der Forschung aufgezeigt. Kapitel 5 befasst sich mit der Erarbeitung der Anwendungsfälle für das KSBL. Die Ergebnisse der Interviews werden im Kapitel 6 präsentiert und im Kapitel 7 diskutiert. Schliesslich wird im Kapitel 8 das Konzept zur Implementierung des Digitalen Zwillings vorgestellt. Kapitel 9 schliesst mit einem Fazit und einen Ausblick dieser Arbeit ab.

### 1.4 Vorstellung Kantonsspital Baselland

Das Kantonsspital Baselland gewährleistet als Zentrumsspital im Kanton Baselland, die medizinische Grundversorgung von ca. 290'000 Personen. Zum KSBL gehören die Standorte Bruderholz und Liestal sowie ein Ambulantes Zentrum in Laufen (Kantonsspital Baselland, 2023).

Die Abteilung Betrieb und Immobilien ist einerseits für die Bewirtschaftung und andererseits für die Planung von Neubauprojekten zuständig.

Der Bereich Betrieb setzt sich aus den folgenden Fachabteilungen zusammen:

- Logistik
- Hauswirtschaft
- Facility Management
- Gastronomie sowie
- Zentralwäscherei

Der Bereich Facility Management ist wiederum in den folgenden Fachabteilungen unterteilt:

- Technischer Dienst
- Medizintechnik

- Daten- und Flächenmanagement
- FM Services sowie
- Bau

Für die Entwicklung der Anwendungsfälle wurden folgende Fachabteilungen ausgewählt:

### **Logistik**

Die Fachabteilung Logistik ist für sämtliche Transporte im Haus sowie zwischen den Standorten verantwortlich. Ebenfalls zur Logistik gehört die Verteilung der Post sowie die Durchführung von Umzügen.

### **Hauswirtschaft**

Die Hauswirtschaft ist zuständig für die Reinigung sowie die Wäscheversorgung. Zudem gehört die Bettenzentrale zur Hauswirtschaft. Hier werden die Patientenbetten aufbereitet.

### **Technischer Dienst**

Der Technische Dienst bewirtschaftet die technischen Anlagen und ist für die Gebäudestruktur verantwortlich.

### **Medizintechnik**

Die Medizintechnik verwaltet und wartet die medizintechnischen Geräte.

### **Flächenmanagement**

Das Flächenmanagement bewirtschaftet die Flächen im KSBL. Zudem werden in dieser Fachabteilung die Umzüge koordiniert und für die Durchführung an die Logistik übergeben.

## 2 Methodik

In diesem Kapitel wird ein Überblick zum Untersuchungsdesign der vorliegenden Arbeit gegeben. Die Methodik setzt sich dabei aus den Teilen Literaturrecherche, Durchführung von Interviews sowie die Durchführung eines Fokusgruppengesprächs zusammen. Auf die Fokusgruppe wird detailliert im Kapitel 6.3 eingegangen.

### 2.1 Literaturrecherche

Die Recherche wurde mit einer Abfrage von verschiedenen Fachpersonen gestartet, deren Inputs zur Literatur einen ersten Überblick für die weitere Literaturrecherche lieferte. Anschliessend wurde weitere Literatur in verschiedenen Datenbanken wie Swiscovery, Google Scholar, und ResearchGate gesucht. Nebst deutscher Literatur wurde auch englische Literatur in die Suche einbezogen. Um einen allgemeinen Überblick zu bekommen, wurde in einem ersten Schritt mit den Stichworten "Digitaler Zwilling" sowie "BIM" die Datenbanken abgefragt. Für die verfeinerte Suche wurde anschliessend mit folgenden Suchstrings gearbeitet:

- "Digitaler Zwilling" UND "Facility Management"
- "Digitaler Zwilling" UND "Krankenhaus"
- "Digital twin" AND "Facility Management"
- "Digital twin" AND "hospital"

Während der Sichtung der gefundenen Literatur zeigte es sich, dass viele Ergebnisse nicht den gewünschten Input für die Arbeit ergaben. Deshalb wurde auf Grundlage der brauchbaren Literatur das entsprechende Literaturverzeichnis gesichtet und nach deren Quellen gesucht. Dieses Recherchemuster wurde so weitergeführt, sodass eine Auswahl an relevanter Literatur zusammengestellt werden konnte.

Zusätzlich zur Literaturrecherche in den Datenbanken wurden Quellen aus dem Internet herbeigezogen.

### 2.2 Interviews

Um Erkenntnisse aus der Praxis zu gewinnen wurden Interviews mit unterschiedlichen Fachpersonen anderer Schweizer Spitäler sowie mit den Fachabteilungsleitern und -Leiterinnen des Bereichs Immobilien und Betrieb des Kantonsspital Baselland geführt.

Die externen Interviews wurden mit elf Personen aus neun verschiedenen Spitälern geführt. Bei den Fachpersonen handelte es sich um Personen aus unterschiedlichen Bereichen der Spitäler, beispielsweise Leiter/in Datenmanager oder Leiter/in Betrieb. Die Auswahl der Interviewpartner und -partnerinnen ergab sich aus dem Rücklauf der gestellten Interviewanfragen.

Im KSBL wurden fünf Personen befragt. Vier Fachabteilungsleitern / -leiterinnen sowie eine fünfte Person, welche eine Doppelrolle als Fachabteilungsleitung und Leitung Facility Management inne hat. Um diese Doppelrolle besser abgrenzen zu können, wurde lediglich die Rolle des Leitung Facility Management betrachtet, um die angestrebte Fokussierung durchführen zu können. Dadurch konnte im Interview zusätzlich eine übergeordnete Sicht für das Facility Management abgeholt werden.

Für die internen sowie externen Interviewpartner und -partnerinnen wurde jeweils im Vorfeld der Interviews eine Einverständniserklärung zur Durchführung des Interviews eingeholt.

Bei den externen Interviews wurden die Namen der Personen sowie Rückschlüsse zum Spital und eingesetzte Systeme oder Software anonymisiert. Bei den internen Interviews wurde der Name anonymisiert, jedoch ist aus den Interviews ersichtlich, für welchen Fachbereich des KSBLs die Person jeweils verantwortlich ist.

Die Interviews dauerten jeweils zwischen eine und anderthalb Stunde(n). Die Interviews mit den Fachpersonen der vergleichbaren Spitäler fanden online mit Microsoft Teams statt. Die Interviews mit den Personen des KSBLs wurden vor Ort durchgeführt. Alle Interviews wurden mit Einverständnis der Beteiligten für das spätere Transkribieren aufgezeichnet.

Aufgrund der Erkenntnisse aus den Interviews wurden anschliessend zu jedem Fachbereich ein bis zwei Anwendungsfälle definiert. Die Anwendungsfälle des Flächenmanagements wurden von der Autorin als Leiterin Flächenmanagement definiert.

### 2.2.1 Aufbau des Interviewleitfadens

Für die Interviews wurde ein halb- oder teilstandardisierter Interviewleitfaden erstellt (Anhang 1 Interviewleitfaden externe Fachpersonen und Anhang 2 Interviewleitfaden KSBL). Diese Form des Leitfadens ermöglicht den befragten Personen frei erzählen zu können, derweil es dem Interviewer oder der Interviewerin hilft, den Fokus während des Interviews nicht zu verlieren (Helfferich, 2011, p. 36). Es wurde für die internen und externen Interviews mehrheitlich der gleiche Leitfaden verwendet.

Der Aufbau des Interviewleitfadens erfolgte nach der SPSS-Methode. SPSS steht dabei für "Sammeln", "Prüfen", "Sortieren" und "Subsumieren" (Helfferich, 2011, pp. 182–185):

- In der ersten Phase "**Sammeln**" wurden möglichst viele Fragen, die für die Forschungsfrage von Bedeutung sind, gesammelt.
- In der zweiten Phase "**Prüfen**" wurde die Frageliste reduziert, indem aufgrund von vorhandenem Vorwissen formulierte Fragen gelöscht wurden.
- In der dritten Phase "**Sortieren**" wurden die übrig gebliebenen Fragen nach den Themenblöcken des Interviewleitfadens sortiert.

- In der vierten Phase "**Subsumieren**" wurde für jeden Themenblock eine einleitende und offene Frage formuliert. Zudem wurden allgemeine Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen überlegt.

Dem Leitfaden wurde noch eine zusätzliche Spalte mit "Check, wurde das erwähnt?" eingefügt. Hier wurde einerseits festgehalten, was die Interviewerin unbedingt ansprechen wollte und andererseits mit den erfassten Stichworten überprüft, ob bestimmte Themen während des Interviews erwähnt wurden.

## 2.2.2 Auswertung der Interviews

Damit die Interviews in der Software MAXQDA ausgewertet werden konnten, mussten sie zuerst transkribiert werden.

Für diese Arbeit wurden die Transkriptionsregeln nach Kuckartz und Rädiker (2020, nach Dressing und Pehl, 2018) (Kuckartz & Rädiker, 2020, pp. 2–3) angewendet und werden nachfolgend beschrieben:

1. "Jeder Sprechbeitrag wird als eigener Absatz transkribiert. Sprecher- und Sprecherinnenwechsel werden durch eine Leerzeile zwischen den Sprecher und Sprecherinnen deutlich gemacht, um die Lesbarkeit zu erhöhen.
2. Absätze der Interviewenden oder moderierenden Person(en) werden durch "I:", die der befragten Person(en) durch eindeutige Kürzel (z.B. "B:") eingeleitet. Zur Unterscheidung der Personen werden die Kürzel um Nummern ergänzt ("B01:", "B02:", etc.).
3. Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Vorhandene Dialekte werden nicht mit transkribiert, sondern möglichst genau ins Hochdeutsche übersetzt, damit die Texte gut durchsucht werden können.
4. Sprache und Interpunktion werden leicht geglättet, das heisst der Schriftsprache angenähert. Zum Beispiel wird aus "Er hatte noch so'n Buch genannt" → "Er hatte noch so ein Buch genannt". Die Wortstellung, bestimmte und unbestimmte Artikel etc. werden auch dann beibehalten, wenn sie Fehler enthalten.
5. Deutliche, längere Pausen werden durch in Klammern gesetzte Auslassungspunkte (...) markiert. Entsprechend der Länge der Pause in Sekunden werden ein, zwei oder drei Punkte gesetzt, bei längeren Pausen wird eine Zahl entsprechend der Dauer in Sekunden angegeben.
6. Besonders betonte Begriffe werden durch Unterstreichungen gekennzeichnet.
7. Sehr lautes Sprechen wird durch Schreiben in Grossschrift kenntlich gemacht.
8. Zustimmungende bzw. bestätigende Lautäusserungen der Interviewer (mhm, aha, etc.) werden nicht mit transkribiert, sofern sie den Redefluss der befragten Person nicht unterbrechen.

9. Kurze Einwüfe anderer Personen, wie "Ja", "Nein", "Genau", werden in Klammern in den Sprechbeitrag integriert.
10. Störungen von aussen werden unter Angabe der Ursache in Doppelklammern notiert, z.B. ((Handy klingelt)).
11. Lautäusserungen der befragten, wie auch der interviewenden Person, werden in einfachen Klammern notiert, z.B. (lacht), (stöhnt), und Ähnliches.
12. Unverständliche Wörter und Passagen werden durch (unv.) kenntlich gemacht.
13. Alle Angaben, die einen Rückschluss auf eine befragte Person erlauben, werden anonymisiert und in eckigen Klammern [Name] gekennzeichnet." (2020, nach Dressing und Pehl, 2018) (Kuckartz & Rädiker, 2020, pp. 2–3)

Damit die Interviews im MAXQDA ausgewertet werden können, wurde ein Kategoriensystem für die Codierung erstellt. Für die Bildung der Kategorien wurde sich an den Themenblöcken des Interviewleitfadens orientiert. Die Feinkategorisierung fand auf Basis der Fragen innerhalb dieser Themenblöcke statt. Da sich der Interviewleitfaden für die externe Interviews leicht vom Interviewleitfaden für die Interviews im KSBL unterscheiden, wurden zwei verschiedene Kategoriensysteme angelegt.

- Erklärung BIM
    - Methode
    - Prozesse
  - Erklärung Digitaler Zwilling
- Mehrwert Digitaler Zwilling
    - Voraussetzungen für Mehrwert DZ
- IT Landschaft
    - Schnittstelle
    - Mastersystem für die Datenpflege
    - CDE
- Benennung Anwendungsfälle
    - Vorgehen Anwendungsfälle
- Digitales Bauwerksmodell
    - Detaillierungsgrad DBM
    - Betriebsphase
    - Bauphase
  - Bestandsgebäude
  - Anwendung im Spital
  - Mehrwert

Abbildung 1: Kategorien Interviews externe Fachpersonen (eigene Darstellung aus MAXQDA)

- Begriff BIM
    - Erklärung BIM
  - Begriff Digitaler Zwilling
    - Erklärung Digitaler Zwilling
  - Mehrwert Digitaler Zwilling
- Technische Systeme
    - Fehlende
    - im Einsatz
    - Internet of Things
  - Benennung Anwendungsfälle
- Daten
    - Datenqualität
    - Mastersystem für die Datenpflege
  - Prozesse
  - Bestandsgebäude
  - Mehrwert Digitales Bauwerksmodell
  - Erwartungen an BIM

Abbildung 2: Kategorien Interviews KSBL (eigene Darstellung aus MAXQDA)

### 3 Theoretische Grundlagen

Dieses Kapitel erläutert die wichtigsten Grundlagen der Theorie im Zusammenhang mit dem Begriff "Digitaler Zwilling".

#### 3.1 Definition Digitaler Zwilling

Die Literatur zeigt zur Definition des Digitalen Zwillings ein heterogenes Bild. Für die einen ist es eine einfache digitale Abbildung des physischen Objekts. Für andere ist es hingegen ein hoch entwickeltes Vorhersagemodell. Agrawal et al. (Agrawal et al., 2023, p. 4) definiert den Digitalen Zwilling wie folgt: "Ein Digitaler Zwilling ist ein digitales Abbild, das eine Form von Intelligenz und Handlungsfähigkeit in die Entitäten einbringt, die miteinander verbunden sind, um die gewünschte Funktion zu erreichen."

Die Forschenden Liu et al. (Liu et al., 2022, pp. 10–11) haben bei ihrer Literaturrecherche zur Beschreibung eines Digitalen Zwillings 38 verschiedene Definitionen vorgefunden.

Obwohl es viele verschiedene Definitionen von Digitalen Zwillingen gibt, erwähnen sie, dass all diese Definitionen die gleiche Idee verfolgen. Nämlich, dass es ein virtuelles Modell eines physischen Systems geben muss und dass das virtuelle Modell das physische System repräsentiert. Zudem kann lediglich durch den Austausch von Daten die Fähigkeit zur Spiegelung erreicht werden. Damit dies erreicht werden kann, müssen Sensoren am physischen System angebracht werden. Dadurch werden alle Daten gesammelt und über ein Netzwerk an das virtuelle Modell übertragen. Dabei wird ein Digitaler Zwilling auf der Basis des Kontrollgrades zwischen den virtuellen Modellen und den physischen Systemen kategorisiert. Nämlich keine Interaktion, unidirektional und bidirektional oder digitale Modelle, Digitaler Schatten und Digitaler Zwilling (Liu et al., 2022, p. 11).

Mensch und Maschine (Mensch und Maschine Schweiz AG, 2023) definiert einen Digitalen Zwilling wie folgt: "Der Digitale Zwilling findet Anwendung in der Planung, Ausführung und im Betrieb, indem er statische Objekte wie Modelle und Zeichnungen mit dynamischen Informationen wie Sensorik und IoT (Internet of Things) kombiniert. Die Verknüpfung der Daten erfolgt objektorientiert. Er ist das digitale Abbild der realen Welt in unterschiedlichen, für den Anwendenden richtigen Detaillierungsstufen über Architektur, Maschinenbau und Infrastruktur hinweg." (Mensch und Maschine Schweiz AG, 2023)

Spacewell (Spacewell, 2020, p. 9) unterscheidet einen Digitalen Zwilling wie folgt:

- "Basis Zwilling: Detaillierte digitale Kopie sowie zentraler Aufbewahrungsort der Daten
- Intelligenter Zwilling: Digitale Kopie, erweitert um Echtzeit-Daten, weitgehend unidirektional

- Autonomer Zwilling: Vollständig bidirektionale Verbindung zwischen digitaler Kopie und physischer Welt, erweitert um KI, kann vollständig autonome Gebäude erzeugen." (Spacewell, 2020, p. 9)

Zudem wird der Automatisierungsgrad eines Digitalen Zwillings angesprochen. Dieser muss nicht linear verlaufen und Digitale Zwillinge müssen nicht allumfassend sein. Digitale Zwillinge können lediglich Kopien einer einzelnen Komponente in einer Anlage sein oder sich auf alle Anlagen innerhalb eines Gebäudes erstrecken. Nutzerinnen und Nutzer müssen ihre individuellen Anforderungen und Bedürfnisse in Bezug auf den angestrebten Automatisierungsgrad und das Tempo der Einführung berücksichtigen. (Spacewell, 2020, p. 8).

May et al. (May et al., 2022, p. 84) bezeichnet ein Digitaler Zwilling als eine virtuelle Darstellung eines physischen Objekts, die auch dessen Zustand bzw. Eigenschaften beschreibt. Oftmals werden Sensoren am physischen Objekt angebracht, die spezifische Zustandsinformationen übertragen. Es wird häufig erwartet, dass ein Digitaler Zwilling die Fähigkeit hat, das physische Objekt zu simulieren. Kuhn (Kuhn, 2017, p. 440) hingegen erwähnt zusätzlich, dass Digitale Zwillinge nicht nur physische Objekte darstellen können sondern auch Dienstleistungen oder Prozesse. Die Prozessabbildung im Digitalen Zwilling wird auch in der Definition von Buczek (Buczek, 2023) erwähnt: "Ein Digitaler Zwilling ist eine virtuelle Darstellung realer Entitäten und Prozesse, die mit einer bestimmten Frequenz und Genauigkeit synchronisiert werden." (Buczek, 2023)

Die Nutzung Digitaler Zwillings Technologien für Gebäuden bedeutet nicht zwingend auch die Verwendung von digitale Bauwerksmodellen. Um Digitale Zwillinge im Gebäude implementieren zu können, gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Dies können mathematisch-numerische Modelle sein oder sie basieren auf einfachen Grundrissplänen von Gebäuden. Damit die richtige Entscheidung zur Art des Digitalen Zwillings getroffen wird, ist es essentiell zu wissen für welchen Zweck der Digitale Zwilling eingesetzt werden soll (May et al., 2022, p. 104).

### 3.2 Common Data Environment

Eine Common Data Environment (CDE) kann als ein digitaler Projektraum verstanden werden, auf dem verschiedene Nutzende mit unterschiedlichen Zugriffsrechten zusammenarbeiten können. Mit dem Einsatz eines CDE soll der Informationsaustausch sowie der Erhalt der Informationskonsistenz erzielt werden. Aufgrund der zentralen Datenspeicherung mittels einer CDE, wird die Gefahr der mehrfachen Speicherung der Daten minimiert und ist die Verfügbarkeit der aktuellen Daten zu jeder Zeit gewährleistet. Für dieses Vorgehen wird auch der Begriff "Single Source of Truth" verwendet. Somit ermöglicht eine CDE eine erhöhte Wiederverwendungsquote von Informationen, vereinfacht die Sammlung von Informationen und fungiert

gleichzeitig als zentraler Speicherort für das Dokumentenmanagement (Borrmann et al., 2021, pp. 336–338).

### **3.3 Das Internet der Dinge und der Digitale Zwilling**

Mit dem Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) werden Objekte die Elektronik, Software und Sensoren enthalten, in einem Netzwerk miteinander verbunden, damit sie Daten austauschen und interagieren können.

In modernen Gebäuden wird das Internet der Dinge bereits für technische Gebäudeautomatonsysteme eingesetzt. So können beispielsweise automatische Aktionen zur Steigerung des Komforts und zur Optimierung des Medienverbrauchs durchgeführt werden (Wahbeh et al., 2020, p. 236).

Zur Verbindung von Geräten werden Netzwerkprotokolle genutzt, weshalb das Internet der Dinge als eine Schlüsseltechnologie für Digitale Zwillinge gilt. Damit Digitale Zwillinge vollständig realisiert werden können, müssen eine grosse Anzahl von Sensoren auf mehreren Geräten mit einem gemeinsamen Netzwerk verbunden werden. Dieses Netzwerk speichert und überträgt die Daten, damit das virtuelle Modell Berechnungen und Vorhersagen tätigen kann (Liu et al., 2022, p. 12).

Die Datenübertragung mittels IoT-Technologien ermöglicht die Aktualisierung von komplexen Systemen in Echtzeit. Um IoT-Netzwerke steuern zu können und für die Vereinfachung der Kommunikation zwischen verschiedenen Geräten, ist der Einsatz von Netzwerkprotokollen unverzichtbar.

Aufgrund des schnellen Fortschritts in diesem Bereich, finden Digitale Zwillinge immer mehr an Bedeutung (Liu et al., 2022, p. 15).

Mit Hilfe eines Digitalen Zwillings ergibt sich ein neuer Mechanismus für die Verwaltung von IoT-Geräte und IoT-Systemen während des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes und es können neue Anwendungsfälle abgebildet werden (Wahbeh et al., 2020, p. 236).

## 4 Aktueller Stand der Forschung

Dieses Kapitel zeigt auf, wie der aktuelle Forschungsstand zur Implementierung eines Digitalen Zwillings sowie der Einsatz eines Digitalen Zwillings in einem Spital ist. Zudem wird auf bestehende Forschungslücken im aktuellen Forschungsstand hingewiesen.

### 4.1 Implementierung von Digitalen Zwillingen

Es gibt aktuell keine einheitlichen Standards für die Implementierung von Digitalen Zwillingen. Verschiedene Implementierungen von Digitalen Zwillingen sind vorhanden, doch weisen alle unterschiedliche Merkmale auf. Eines der wichtigsten Implementierungsunterschiede von Digitalen Zwillingen bezieht sich auf die Abstufung der Interaktion zwischen dem physischen Objekt und dem virtuellen Modell. Des Weiteren gibt es Unterschiede bei der Modellierung und der Software, welche für die Realisierung eines Digitalen Zwillings benötigt wird. Zudem werden unterschiedliche IoT-Protokolle für die Verbindung des physischen Systems mit dem virtuellen Modell verwendet.

Viele Implementierungen des Digitalen Zwillings zeigen verschiedene Stufen der Kontrolle und Integration zwischen dem physischen Objekt und dem virtuellen Modell auf. Gemäss Liu et al. (Liu et al., 2022, pp. 14–15) können diese Interaktionsebenen in drei Kategorien eingeteilt werden:

**Keine Interaktion:** "Das virtuelle Modell und das physische System sind nicht über ein Netz verbunden. Das virtuelle Modell simuliert und modelliert lediglich ein physisches System ohne Echtzeitaktualisierung. Das virtuelle Modell ist eine detailgetreue Simulation des physischen Systems."

**Unidirektional:** "Das physische System speist Sensordaten über ein Netzwerk in das virtuelle Modell ein. Das virtuelle Modell nutzt die Daten, um den aktuellen Zustand zu aktualisieren und zukünftige Zustände vorherzusagen. Es gibt kein einseitiges System, bei dem nur das virtuelle Modell Daten an das physische System sendet."

**Bidirektional:** "Sowohl das physische System als auch das virtuelle Modell können sich gegenseitig Daten senden. Das virtuelle Modell aktualisiert die physischen Daten, während das physische System durch die vom virtuellen Modell gesendeten Daten gesteuert werden kann." (Liu et al., 2022, pp. 14–15)

In der Literatur wird überwiegend von Digitalen Zwillingen, die über eine unidirektionale Kommunikation verfügen, berichtet. Obschon die bidirektionale Kommunikation oftmals zwar als

Merkmal eines Digitalen Zwillings benannt wird, weisen die meisten Digitalen Zwillinge dennoch nicht dieses Merkmal auf. Dies könnte durch die Implementierung im Zusammenhang mit den aktuellen Technologien begründet sein, da viele Systeme noch nicht netzwerkfähig sind (Liu et al., 2022, p. 15/19).

Da es den "universellen Digitalen Zwilling", nicht gibt, müssen die Anwendenden für sich selbst den passenden Automatisierungsgrad des Digitalen Zwillings wählen. Dazu gehört auch, dass die technologischen Anforderungen für den Aufbau des Digitalen Zwillings berücksichtigt werden und eine strategische Vision für die Implementierung bekannt ist (Agrawal et al., 2022, p. 1).

Des Weiteren haben Neto et al. (Neto et al., 2020, p. 214) bei der Auswertung von Experteninterviews festgestellt, dass die grössten Barrieren für die Implementierung von Digitalen Zwillinge eine veränderungsresistente Unternehmenskultur und -strategie sowie unstrukturierte Projektschritte sind.

## 4.2 Digitaler Zwilling im Spital

Die Funktionalität eines Spitals beruht auf seinen Abläufen und Prozessen. Dabei sind die meisten dieser Prozesse selten in digitaler Form verfügbar oder benutzerfreundlich dokumentiert. Ein dreidimensionales Modell, das Räume und Prozesse miteinander verknüpft, ermöglicht eine verbesserte Planung, Verwaltung und Optimierung der Abläufe. Damit die Prozesse definiert werden können ist es hilfreich den aktuellen und zukünftig gewünschten Automatisierungsgrad zu bestimmen (Lux & Matusiewicz, 2022, pp. 403–404).

Aufgrund des Kostendrucks, muss der Gesundheitssektor effizienter werden. So muss auch der Betrieb eines Spitals effizient mit den Ressourcen umgehen. Speziell die Minimierung von Energie- und Wartungskosten sowie die Flächenauslastung im Spital bietet Optimierungspotenzial. Um diese Herausforderungen angehen zu können braucht es einen digitalen Wandel. Einen Wandel hin zu intelligenten Spitälern, auch bekannt als "Smart Hospitals". Die Herausforderung liegt dabei aktuell bei den vielen unterschiedlichen eingesetzten Systemen sowie bei der unzuverlässigen Datenqualität (Siemens Schweiz AG, 2022, pp. 4–5). Damit der digitale Wandel erfolgreich und ganzheitlich umgesetzt werden kann, ist die Verbindung von bisher geschlossenen Einzelsystemen aus Prozessen und IT-Lösungen zu Ökosystemen auf geeigneten Plattformarchitekturen eine entscheidende Voraussetzung. (Detecton Consulting, 2019, p. 3). Hierfür bedarf es einer gemeinsamen Datenumgebung, eine sogenannte Common Data Environment (CDE).

Mit einer gemeinsamen Datenumgebung können verschiedene Systeme miteinander vernetzt werden (Siemens Schweiz AG, 2022, pp. 2–6). Die zentrale Datenumgebung erleichtert durch die Sammlung, Verwaltung und Verteilung von modellbasierten Informationen in einem BIM

Projekt, die umfassende Unterstützung des gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes (May et al., 2022, p. 115).

Optimalerweise wird die gleiche CDE für den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes eingesetzt. Mit dem Übergang der Plan- und Bauphase in die Betriebsphase ändert sich die Betrachtung des Gebäudes. Dadurch ändern sich auch die Anforderungen an eine CDE. Beispielsweise muss eine CDE in der Betriebsphase ein CAFM-System miteinbinden können (May et al., 2022, pp. 115–116).

Für die Betriebsphase ergeben sich daher gemäss May et al. (May et al., 2022, p. 117) folgende Anforderungen und Aufgaben an eine CDE:

- "Eindeutigkeit, Richtigkeit und Integrität der verwalteten digitalen As-built-Bauwerksinformationen (Single Source of Truth),
- Nachvollziehbarkeit und Transparenz aller Informationslieferungen, einschliesslich zugehöriger Verantwortlichkeiten und Urheberrechte sowie ein hierfür geeignetes Management von Zugriffsrechten,
- Revisionsfeste und rechtssichere Dokumentation kritischer Informationen, die z.B. im Rahmen der Darlegung der Betreiberverantwortung benötigt werden,
- Unterstützung der Qualitätssicherung und Modellprüfung von Lieferungen neuer oder angepasster Modellinhalte (u.a. bzgl. Klassifizierung, Vollständigkeit und Aktualität)." (May et al., 2022, p. 117)

In der Betriebsphase stellt das aktuell halten der Daten eine grosse Herausforderung dar. Umbauten oder Sanierungen bringen Mutationen bei den Bestandsdaten mit sich, welche oftmals nicht aktualisiert werden. Dies hat zur Folge, dass Prozessdaten im CAFM-System nicht mehr auf aktuelle Bestandsdaten zugreifen können. Mit einem durchgängigen Datenmanagementprozess kann dies eliminiert werden. Die folgenden Tätigkeiten sollen u.a. dadurch möglichst abgedeckt werden können:

- Identifizierung von Veränderungen der Bestandsdaten, beispielsweise durch vor Ort Begehungen
- Kommunikation bei Veränderungen der Bestandsdaten (z.B. Meldung der Hauswirtschaft bei Veränderungen am Raum, die während der Reinigung festgestellt wurden)
- Speicherung einer vollständigen und aktuellen digitalen Dokumentation der Veränderungen z.B. in einer CDE
- Aktualisierung der Bestandsdaten im CAFM-System (May et al., 2022, p. 137).

Um eine möglichst durchgängige Datenaktualität zu erhalten, muss nebst der Bereitstellung einer zentralen Plattform wie eine CDE, auch die Verantwortung für die Verwaltung der Daten

geklärt werden. So muss innerhalb des Betriebs festgelegt werden, welche Bereiche über welche Informationen die Datenhoheit haben, damit die Bereiche die Informationen auch entsprechend pflegen können (May et al., 2022, p. 202).

### **4.3 Forschungslücke**

Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass es wenig Literatur zur Implementierung eines Digitalen Zwillings gibt und praktisch keine Literatur zum konzeptionellen Vorgehen zur Implementierung eines Digitalen Zwillings in einem Spitalbetrieb vorhanden ist. Des Weiteren hat die Literaturrecherche ergeben, dass es keine allgemeingültige Definition zum Begriff Digitaler Zwillings gibt. Dies hat zur Folge, dass kein gemeinsames Verständnis eines Digitalen Zwillings vorhanden ist. Dadurch ergibt sich für die Implementierung eines Digitalen Zwillings die Problematik, dass implizit von unterschiedlichen Automatisierungsgraden ausgegangen wird.

Die Literatur zeigt auf, dass die Spitäler aufgrund des steigenden Kostendrucks, ihre Ressourcen effizienter und optimierter gestalten müssen, weshalb Handlungsbedarf hin zu einem intelligenten Spital besteht. Ein Konzept zur Implementierung eines Digitalen Zwillings im Betrieb, kann somit Spitäler unterstützen, ihre Prozesse automatisierter zu gestalten, um der Vision eines intelligenten Spitals näher zu kommen.

## 5 Erarbeitung der Anwendungsfälle für das KSBL

In diesem Kapitel wird beschrieben, auf welcher Grundlage der jeweilige Automatisierungsgrad für die Anwendungsfälle im KSBL bestimmt wird.

Damit ein Digitaler Zwilling implementiert werden kann, ist es sinnvoll im Vorfeld "Use Cases", sogenannte "Anwendungsfälle" zu erarbeiten. Ein Anwendungsfall beschreibt ein Ablauf, das der Zielerreichung dient (SIA 2051, 2017, p. 10). Er ergibt sich aus der Aufgabenstellung und definiert wofür die Daten benötigt werden (Prosch et al., 2023, p. 7).

Für die Implementierung eines Digitalen Zwillings im Kantonsspital Baselland wurde das Konzept von Agrawal et al. (2023) adaptiert. Agrawal et al. (Agrawal et al., 2023, p. 6 ff) hat einen sogenannten Level of Digital Twin (LoDT) framework (Rahmen) entwickelt. Dieser Rahmen wird in Abbildung 3 dargestellt.

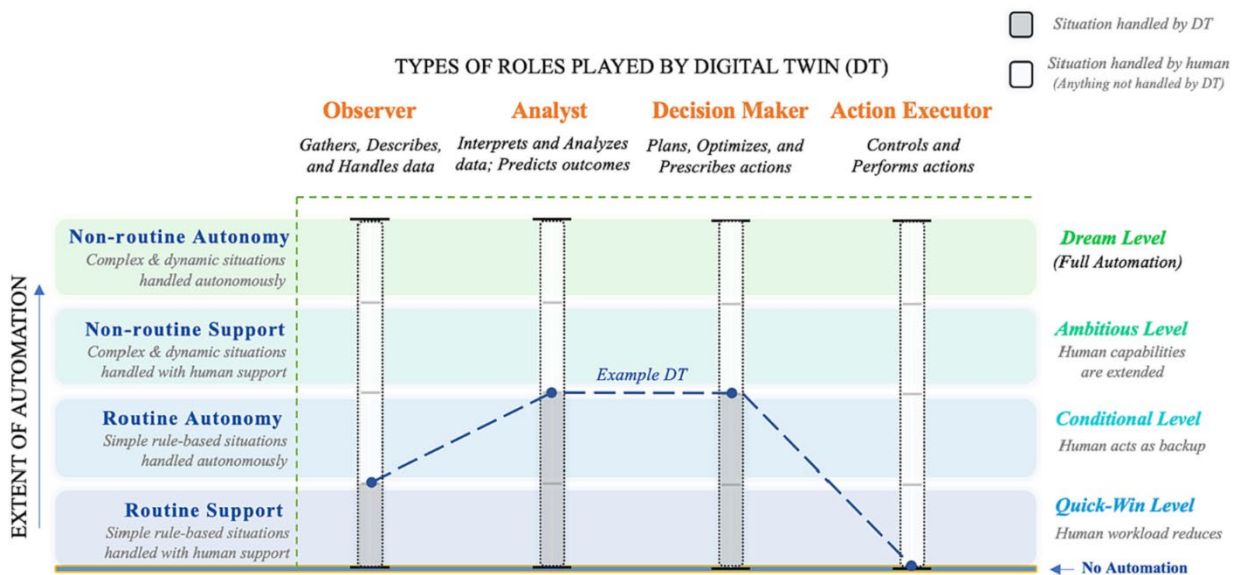


Abbildung 3: Level of Digital Twin (LoDT) (Agrawal et al., 2023, p. 7)

Der LoDT oder auf Deutsch, der Rahmen des Digitalen Zwillings (RdDZ) wird dabei in verschiedenen Rollen sowie der Grad der Automatisierung unterteilt. Die Rollen werden dabei in Spalten und der Grad der Automatisierung in Zeilen dargestellt. Die rechte Seite zeigt zusätzlich die anzustrebenden Stufen dar.

Agrawal et al. (Agrawal et al., 2023, p. 7 ff) definieren vier verschiedene Rollen mit unterschiedlichen Aufgaben: Beobachtende (observer), Analysierende (analyst), Entscheidende (decision maker) und Ausführende (action executor). Die Tabelle 1 zeigt die verschiedenen Aufgaben pro Rolle auf.

Tabelle 1: Funktionen der verschiedenen Rollen in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

	<b>Beobachtende</b>	<b>Analysierende</b>	<b>Entscheidende</b>	<b>Ausführende</b>
<b>Aufgabe</b>	Sammlung, Beschaffung, Verarbeitung, Darstellung der Daten	Interpretation, Analyse der Daten	Planung, Optimierung, Vorschreibung der Handlung	Steuerung, Ausführung der Aufgabe

Das Konzept zur Implementierung eines Digitalen Zwillings von Agrawal et al. (2023), überzeugt insofern, da es unvoreingenommen die Funktionen der verschiedenen Rollen beschreibt. In dieser Phase wird noch nicht definiert, ob die Rolle durch einen Menschen oder einem Digitalen Zwilling ausgeübt wird. Für eine erfolgreiche Implementierung ist es massgebend, dass der Fokus nicht auf entweder oder gelegt wird, also entweder ein Digitaler Zwilling oder ein Mensch, sondern dass beide Rollen miteinander kommunizieren und zusammen arbeiten sollen.

Ferner zeigte es sich, dass bei der konzeptionellen Fokussierung der Themengebiete des Digitalen Zwillings für die Anwendungsfälle im Kantonsspital Baselland der Rahmen von Agrawal et al. (2023) nicht eins zu eins angewendet werden kann.

Agrawal et al. (2023) geht davon aus, dass es für die Anwendungsfälle immer "Routineaufgaben" und "Nicht-Routineaufgaben" gibt. Dies trifft für die Anwendungsfälle im KSBL nicht immer zu. Es gibt Anwendungsfälle, bei denen keine Nicht-Routineaufgaben auftreten. Des Weiteren setzt der Rahmen von Agrawal et al. (2023) voraus, dass bevor ein Digitaler Zwilling für Nicht-Routineaufgaben eingesetzt werden kann, die Routineaufgaben des gleichen Anwendungsfalls komplett autonom funktionieren.

Bei der Erarbeitung der Anwendungsfälle und der Einstufung des Digitalen Zwillings im KSBL, wurde festgestellt, dass beispielsweise Nicht-Routineaufgaben durchaus unterstützend einen Digitalen Zwilling im Einsatz haben können, ohne dass die Routineaufgaben bereits autonom durch einen Digitalen Zwilling ausgeführt werden. Dadurch ergibt sich für die folgende Beschreibung der Anwendungsfälle für das KSBL, dass Routineaufgaben und Nicht-Routineaufgaben unabhängig voneinander betrachtet werden.

Die Abbildung 4 und Abbildung 5 zeigen die erstellten Basis-Abbildungen der Routineaufgaben und Nicht-Routineaufgaben. Sie galten als Grundlage für die Darstellung des Automatisierungsgrad des jeweiligen Anwendungsfalls. Dabei wurde für die Grundlage angenommen, dass alle Aufgaben durch einen Menschen ausgeführt werden.

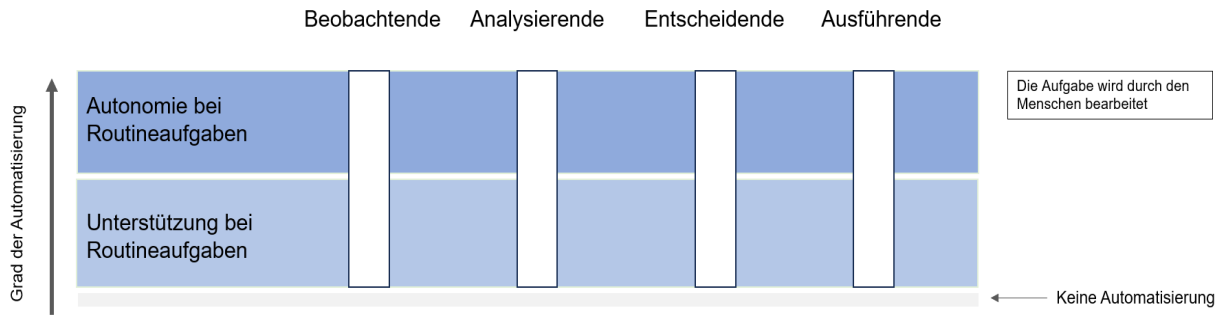


Abbildung 4: Basis-Abbildung Routineaufgaben in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

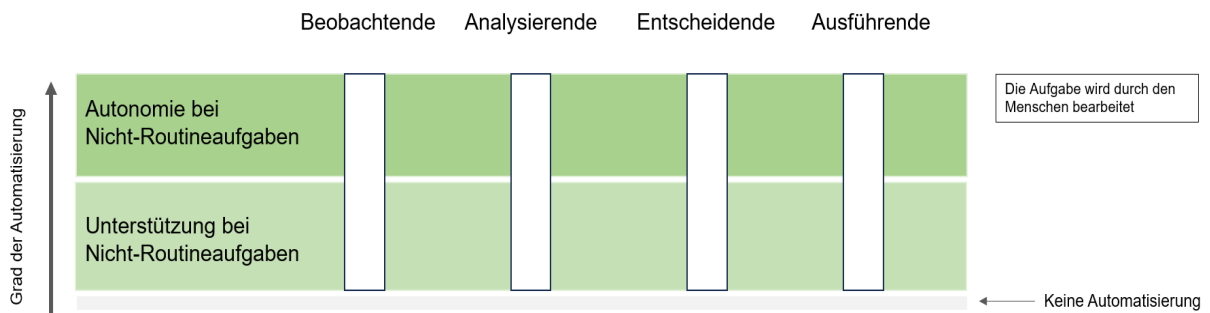


Abbildung 5: Basis-Abbildung Nicht-Routineaufgaben in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Die anzustrebenden Stufen, die auf der rechten Seite im LoDT von Agrawal et al. (2023) dargestellt werden, werden für als nicht bedeutsam für die Darstellung des Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls eingeschätzt, weshalb dieses Stufen im adaptierten Rahmen für das KSBL nicht beachtet werden.

## 6 Ergebnisse der Interviews

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse aus den Interviews mit den Fachpersonen vergleichbarer Spitäler sowie den Interviews mit den Fachabteilungsleitern und -leiterinnen des Kantonsspital Baselland aufgeführt. Zudem wird auf die Diskussion mit der Fokusgruppe, welche ebenfalls mit den Fachabteilungsleitern und -leiterinnen des KSBLs durchgeführt wurde, eingegangen.

### 6.1 Ergebnisse externe Interviews

Wie bereits im Kapitel 2.2 erwähnt, wurden insgesamt elf Fachpersonen aus neun öffentlich-rechtlichen Spitälern interviewt. Ihre Aussagen werden nachfolgend pro definierte Kategorie zusammengefasst.

#### Erklärung Begriff BIM

Die Befragten haben verschiedene Standpunkte zum Thema BIM. Einige betrachten es als eine dreidimensionale digitale Planung mit umfassenden Daten für den Unterhalt. Andere betrachten es als Methode zur Digitalisierung im Bau- und Betriebsbereich eines Gebäudes. Die Betonung liegt dabei auf der Visualisierung, Modellierung und Datensammlung, die abteilungsübergreifend genutzt werden können. Für manche Personen hat BIM technische, methodische und prozessuale Facetten. Für eine Person ist es eine umfassende Anwendung, die den gesamten Bauprozess von der Bestellung bis zum Rückbau abdeckt. Eine weitere Person definiert BIM auch als softwaregestützte Methodik, die den gesamten Bauprozess begleitet.

#### Erklärung Begriff Digitaler Zwilling

Einige Personen interpretieren einen Digitalen Zwilling als eine digitale Abbildung eines realen Bauwerks, wobei der Detaillierungsgrad je nach Bauwerk unterschiedlich sein kann.

Weitere Personen betrachten den Digitalen Zwilling als eine fortschrittliche Stufe von BIM, die den aktuellen Zustand des Bauwerks in Echtzeit mit Sensordaten und Lebenszyklusinformationen verbindet. Zudem können mit Hilfe eines Digitalen Zwillings Simulationen durchgeführt werden.

Eine Person sagte zwar aus, dass ein Digitaler Zwilling eine eins-zu-eins Abbildung in Echtzeit des Gebäudes ist, doch das dies praktisch nicht realisierbar ist.

Zwei Personen haben geantwortet, dass es wichtig ist, dass ein Digitaler Zwilling aktuell ist und für die Bewirtschaftung nutzbar ist.

Eine Person konnte den Begriff Digitaler Zwilling nicht erklären.

## **Mehrwert Digitaler Zwilling**

Fast alle befragten Personen sind sich einig, dass der Einsatz eines Digitalen Zwillings einen Mehrwert für den Betrieb bringt. Sie sehen einen Mehrwert vor allem bei folgenden Punkten:

- Dreidimensionales Modell angereichert mit Informationen
- Dokumentenmanagement
- Prozessverbesserungen
- BIM2FM
- Darstellung von Prozessabhängigkeiten
- Besseres Verständnis für komplexe Zusammenhänge

B09 betont, dass ein Digitaler Zwilling Vorteile bringen kann, aber der Einsatz eines Digitalen Zwillings nicht für alle Prozesse zwingend notwendig ist (Interview B09, Pos.18, S.143). B02 weist daraufhin, dass ein Digitaler Zwilling nur einen Mehrwert bringt, wenn er immer aktuell gehalten wird (Interview B02, Pos.48, S.91 ).

Bei einem Interview kam das Thema Datenpflege im digitalen Bauwerksmodell auf. B02 möchte in ihrem Pilot-Modell eines Bestandsbaus aufzeigen, dass der Einsatz eines BIM-Modells nicht zwingend mehr Datenpflege mit sich bringen muss. Die Person geht davon aus, dass die im Modell abgebildeten Anwendungsfälle die Datenpflege von alleine übernehmen. Denn alle Veränderungen im Modell betreffen immer mindestens einen Fachbereich und wenn alle mit dem gleichen Modell arbeiten, ist es im Interesse des Fachbereichs, dass die festgestellten Änderungen im Modell korrigiert werden. Dafür müssen aber die Mitarbeitenden der einzelnen Fachbereiche befähigt werden, Mutationen im Modell vornehmen zu können und dass diese Aufgabe beispielsweise nicht lediglich durch das Datenmanagement übernommen wird (Interview B02, Pos.38-40, S.90).

## **Voraussetzungen für Mehrwert Digitaler Zwilling**

Um einen Mehrwert für den Betrieb mit einem Digitalen Zwilling zu erhalten, müssen gemäss den befragten Personen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Eine strukturierte IT-Landschaft
- Eine Single Source of Truth: Daten werden an einem Ort abgelegt und bewirtschaftet
- Verknüpfung der verschiedenen Systeme durch Schnittstellen
- Durchgängigkeit der Datenstruktur
- Klare Strukturen und Prozesse
- Die Bereitschaft abteilungsübergreifend miteinander zu arbeiten
- Durchhaltewillen aller Beteiligten

## Detailierungsgrad digitales Bauwerksmodell

Zur Frage wie hoch der Detaillierungsgrad des digitalen Bauwerksmodells sein muss, gaben die meisten befragten Personen an, dass sich Nutzenden zuerst darüber Gedanken machen müssen, in welchem Detaillierungsgrad sie das Modell im Betrieb pflegen möchten.

So gab beispielsweise B02 folgende Antwort: "Ein Digitaler Zwilling muss nicht alle Funktionalität, zwillingshaft wieder bilden. Also ich kann sagen, dieser Level ist für mich ausreichend und logischerweise hat natürlich das effektive Gebäude, hat den Level hundert Prozent und ich habe dann vielleicht nur für 30 und nicht 100 Prozent entschieden." (Interview B02, Pos.55, S.92)

B03 antwortete, dass der Detaillierungsgrad mindestens so hoch sein sollte, dass der Betrieb alle nötigen Informationen für die Bewirtschaftung bekommt und Mitarbeitenden sich auch visuell gut zurechtfinden. B03 gibt ebenfalls an, dass es viele Gespräche mit den verschiedenen Bereichen braucht um heraus zu finden, wer benötigt welche Informationen und wie viele Informationen sind sinnvoll (Interview B03, Pos.17, S.94).

B04 gibt an, dass sie sich die Frage stellen "was ist ein Digitaler Zwilling für ihr Spital?" um davon ausgehend die Höhe des Detaillierungsgrad des digitalen Bauwerksmodells zu bestimmen (Interview B04, Pos. 16, S.102).

B06 und B08 geben an, dass sie die Modelle nach und nach mit Informationen befüllt haben. Beide geben zusätzlich noch an, dass sie als nächsten Schritt die Systeme miteinander verbinden möchten (Interview B06, Pos.10, S.119 / Pos.48, S.122 / Interview B08, Pos.14, S.135).

## Anwendungsfälle

Während dem Interview wurden die Personen gefragt, ob und welche Anwendungsfälle sie definiert haben. Nachfolgend wurde hierzu eine Übersicht erstellt. Für die bessere Übersicht wurden die Anwendungsfälle nach Themenbereich sortiert.

Tabelle 2: Übersicht der genannten Anwendungsfälle pro Fachbereich (Quelle: eigene Darstellung)

Fachbereich	Anwendungsfall
Technischer Dienst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Betriebseinrichtungen</li> <li>• Prüfung von Brandabschottungen</li> <li>• Schliessmanagement</li> <li>• Lokalisieren von Fühler</li> <li>• Prüfung von Brandmelder</li> <li>• Technische Ausstattung der Räume</li> <li>• Bündelungen von Informationen in der Gebäudetechnik</li> <li>• Filterwechsel</li> </ul>
Medizintechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive Medienanschlüsse</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung von Bedarfslisten: Abgleich Bedarf an medizinischen Geräten für den Neubau mit aktuellem Bestand</li> <li>• Lokalisieren von medizinischen Geräten</li> </ul>
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plandaten</li> <li>• Ermittlung von Nutz- und Bedarfsflächen</li> <li>• Kostenstellenmanagement für die Vermietung</li> <li>• Objektdokumentation</li> <li>• Umzugsmanagement</li> <li>• Modellpflege</li> </ul>
Reinigung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisation und Verwaltung der Reinigungsressourcen</li> <li>• Quantitative und qualitative Informationen bzgl. zu reinigende Boden-, Ober- und Fensterflächen</li> <li>• Erstellung dynamische Reinigungspläne aufgrund von Sensoren</li> </ul>
Allgemein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellpflege</li> <li>• Erfassung von Mobiliar und Hinterlegung mit QR-Code</li> <li>• Verortung von Operationsbesteck mit RFID</li> </ul>

### Vorgehen Anwendungsfälle

Die Interviews zeigen auf, dass die Spitäler unterschiedlich vorgegangen sind, um ihre Anwendungsfälle zu erarbeiten. Nachfolgend werden einige Beispiele beschrieben.

B02 erwähnt, dass sie ein Raster zum Ausfüllen an die operativen Mitarbeitenden abgegeben haben. In dem Raster waren Angaben wie beispielsweise, für welchen Bereich ist der Anwendungsfall, welche Bereiche sind involviert, Zielsetzung, gibt es Schnittstellen oder welche Daten werden benötigt. Anschliessend wurde der Anwendungsfall in zwei bis drei Runden besprochen und überarbeitet. Parallel dazu wurde eine Priorisierung entwickelt. So mussten die Mitarbeitenden den Mehrwert, die Schwierigkeit der Umsetzung und wie viele Bereiche involviert sind, priorisieren (Interview B02, Pos.31, S.88).

Aktuell werden die Anwendungsfälle mit der IT hinsichtlich Digitalisierung und Schnittstellenmanagement überprüft (Interview B02, Pos.31, S.88). In einem nächsten Schritt wurden die Anwendungsfällen in der jeweiligen Fachgruppe bewertet und final mit dem Projektteam besprochen (Interview B03, Pos.39, S.90).

In dem Spital von B02, wurde von einem Bestandsbau ein digitales Bauwerksmodell erstellt. Gemäss B02 hat dies den Vorteil, dass mit Hilfe des Modells, es das Durchspielen und Ausprobieren von möglichen Anwendungsfällen für die operativen Mitarbeitenden einfacher macht, besonders in der Technik. Die Mitarbeitenden realisieren durch das Modell die Vorteile. Nur mit dem CAFM-System hätten sie sich die Anwendungsfälle nicht vorstellen können und durch das Modell merken sie, welches Potenzial ein Digitaler Zwilling haben kann (Interview B02, Pos.23, S.86 / Pos.25, S.87).

Im Betrieb von B04 wurde wie folgt vorgegangen: "Unsere Vorgehensweise war so, dass wir die Anwendungsfälle mal definiert haben auf Basis von ProLeMo. Dabei haben wir nicht die einzelnen ProLeMo-Prozesse genommen, sondern wir haben diese geclustert. Also das heisst, wir haben einen Anwendungsfall Reinigung als Beispiel. Das ist auf sehr hoher Flugebene ein Anwendungsfall, der definiert nicht ja, ob wir quasi in einem Technikraum reinigen oder in einem Operationssaal reinigen. Sondern nur was brauchen wir grundsätzlich für Informationen um diesen Anwendungsfall abzudecken? Das war die Grundintention dieser Anwendungsfälle. Was wir realisiert haben und gemerkt haben, dass die Anwendungsfälle zu wenig konkret sind und zu weit gegriffen. Ich denke, da müsste man kleiner werden und nochmals viel, viel viel präziser werden um damit die Informationsanforderungen zu reduzieren. Ich bin heute der Ansicht, dass wir viel zu viele Informationen abverlangt haben, in zu komplexen Systemen. Und das ist ja, das ist ein Schritt zu weit. Ich denke, da müssten wir nochmal einen Schritt zurückgehen. Ja, weniger ist mehr so in diesem Sinne." (Interview B04, Pos.26, S.103)

B06 beschreibt, dass sie zunächst versucht haben ihre aktuelle Situation darzustellen. Dazu haben sie überprüft, welche Organisationseinheiten sind vorhanden und wie sieht die Software-Umgebung aus. Anschliessend haben sie ihre Prozesse wie sie heute gelebt werden abgebildet. Ihr Ansatz ist dabei, die aktuellen Prozesse mit der BIM-Methode zu vereinfachen (Interview B06, Pos.30, S.121).

Bei B07 wurden Workshops durchgeführt, um zu überlegen, "was man mit modernster Technologie realisieren könnte" (Interview B07, Pos.36, S.132).

B08 beschreibt, dass sie sich an ProLeMo, Fachliteratur aber auch an andere Spitäler orientiert haben (Interview B08, Pos.46, S.138).

B09 hat in Workshops die Erfahrung gemacht, dass die Mitarbeitende oftmals überfordert waren, als sie sich überlegen mussten, welche Anwendungsfälle in Frage kämen. B09 musste feststellen, dass die Mitarbeitende oftmals nicht wissen, was sie benötigen. Deshalb wurde im Spital von B09 entschieden, dass die strategische Ebene Anwendungsfälle definiert, welche sie anschliessend mit den operativen Mitarbeitenden besprechen (Interview B09, Pos.36, S.145).

### **IT-Landschaft**

Zum Aufbau der IT-Landschaft in den Spitälern gab es unterschiedliche Aussagen, die nachfolgend aufgeführt werden.

Im Gespräch mit B04 stellte sich heraus, dass das CAFM-System und die CDE vernetzt sind, damit über das CAFM-System auf das Modell zurückgegriffen werden kann (Interview B04, Pos.44, S.106).

Das Spital von B05 hat ein leistungsfähiges Gebäudeleitsystem indem viele andere Systeme wie beispielsweise das Zutrittssystem, das Videosystem oder auch die Gasüberwachung integriert sind. Zudem verfügt das Spital über ein CAFM-System mit einem Viewer, um auf das dreidimensionale Modell zugreifen zu können (Interview B05, Pos.50, S.115).

B06 erzählte, dass zur Zeit eine Schnittstelle zwischen den verschiedenen Systemen die heute im Einsatz sind und dem zukünftigen Digitalen Zwilling aufgebaut wird. Wie ihre Software Umgebung aussieht und was sich zukünftig ändert, wird nachfolgend zitiert: "Hier mache ich einen kurzen Ausblick auf unsere Software Umgebung. Wir gehen den Ansatz, dass wir als Betreiber und Bauherr die CDE vorgeben, also heisst das CDE geben wir vor, da arbeiten wir mit [Name CDE], das heisst, die Projekte werden in [Name CDE] erstellt, und wenn das Projekt fertig ist, ändern sich nur die Zugriffsrechte, also das heisst die CDE im Projekt wie im Betrieb ist die Gleiche. Wir haben da keinen Datenverlust oder keine Daten Schnittstelle. Das heisst, der Betrieb arbeitet nachher auf der gleichen CDE weiter, es ändert sich nur die Zugriffsrechte und die Schnittstellen zu den Umsystemen. Also das Umsystem, wie du schon erwähnt hast [Name CAFM System] für das FM. Dann haben wir noch das [Name Software] für die Informatik, welche auch ein Zugriff hat auf [Name CDE] und dann weitere Systeme wie das Gebäudeleitsystem, werden wir nach und nach auch anbinden. Und wir sind jetzt eigentlich die Datenpunkte bereits schon so am Aufbereiten, dass sie im [Name CDE] Modell erfasst sind. Also wir haben die ganzen Datenpunkte in [Name CDE] erfasst, tauschen aber die live Informationen noch nicht aus." (Interview B06, Pos.48, S.122)

B09 sieht bei den Schnittstellen nicht die Technik als herausfordernd, sondern die organisatorische und prozessuale Sicht. Dies macht es erst komplex. Des Weiteren weist B09 darauf hin, dass mit jeder Implementierung einer Schnittstelle, eine Abhängigkeit zu einem anderen System hergestellt wird. Diese Abhängigkeiten müssen abgefangen werden, indem die Prozesse entsprechend abgebildet werden (Interview B09, Pos.46, S.147).

B09 erscheint es wichtig, dass nicht für jeden Anwendungsfall eigene Technologien integriert werden, sondern dass zuerst geprüft wird, welche Infrastruktur gibt es bereits heute im Gebäude, die bereits Daten generieren und wie können diese Daten für die Anwendungsfälle weiter verwendet werden (Interview B09, Pos.30, S.145).

Im Spital von B02, soll nicht die Software geändert werden, sondern es soll eine Vernetzung angestrebt werden, unabhängig von der Software. Zudem müssen die Daten, die Objekte und die Attribute richtig definiert sein. Beispielhaft erzählte die Person, dass es sein könnte, dass zukünftig ein anderes CAFM-System eingesetzt wird als heute und dann muss das neue CAFM-System mit den definierten Daten umgehen können (Interview B02, Pos.45, S.91).

Im Spital von B03 wurde für das pilotisierte digitale Bauwerksmodell das Ziel definiert, dass Echtzeitdaten aus dem Gebäudeleitsystem im digitalen Bauwerksmodell angezeigt werden (Interview B03, Pos.29, S.95).

### **Mastersystem für die Datenpflege**

Ebenfalls unterschiedliche Aussagen gibt es zu den Fragen, in welchem System die Datenpflege vorgenommen wird und welches System als Master dient.

Beispielsweise erklärt B06, dass kein System als Master festgelegt wird. Es wird definiert, welche Software für welche Informationen der Single Source of Truth ist und wo diese geführt wird. Als Beispiel nennt B06: "Wir haben eine Projektierung, da haben wir eine Notlichtanlage im [Name CDE] als Anlage aufgeführt. Solange das Gebäude nicht betrieben wird, haben wir die ganzen Informationen im [Name CDE]. Also das ist das Lieferobjekt des Projekts. Ändern wir dann in den Betrieb, also machen den Übergang in den Betrieb, wird das [Name CAFM System] angebunden an das [Name CDE] und wird automatisch die Anlage inventarisiert. Das bekommt eine fortlaufende Nummer im [Name CAFM System]. Die ganzen Lebenszyklusinformationen der Anlage zum Beispiel Wartungen, Reparaturaufträge werden im [Name CAFM System] geführt. Diese Information bleibt aber nur im FM Tool. Das heisst der Master für die Lebenszyklusinformationen bleibt im [Name CAFM System]. Gibt es aber Änderungen an der Anlage wird diese zum Beispiel ausgemustert oder ersetzt, wird die Information zurück gespiesen in das [Name CDE]." (Interview B06, Pos.49, S.123)

Im Spital von B02 wird es ebenfalls keinen Master geben, sondern alle Systeme werden über Schnittstellen miteinander vernetzt (Interview B02, Pos.42-43, S.90).

Auch im Spital von B07 wird der Ort der Datenhoheit einer Information definiert (Interview B07, Pos.8, S.128).

Bei B08 werden geometrische Veränderungen im Modell vorgenommen und die Nutzungsänderungen im CAFM-System (Interview B08, Pos.74, S.141).

B11 ist der Meinung, dass das CAFM der Master für alle Instandhaltungsdaten ist. Hingegen ist das Dokumentenmanagementsystem der Master für alle Daten, die nicht verändert werden. Als Beispiel werden die Raumdaten und Flächendaten genannt (Interview B11, Pos.42, S.156).

B01, B05 und B09 sind der Meinung, dass das CAFM-System weiterhin der Master bleibt (Interview B01, Pos.57, S.83 / Interview B05, Pos.65-66, S.117 / Interview B09, Pos.44, S.146).

### **Common Data Environment**

Beim Einsatz eines Common Data Environment (CDE) wird zwischen der Bau- und Betriebsphase unterschieden. Es gibt Spitäler, welche eine CDE für die Bauphase nutzen und eine

andere CDE für die Betriebsphase. Wiederum andere Spitäler nutzen eine CDE für beiden Phasen. Nachfolgend ein paar Zitate aus den Interviews hierzu:

"Ja, also ich kenne die CDE nur im Zusammenhang mit Bauprojekten. Wir haben aktuell Projekte, in denen wir auf der CDE arbeiten, also die Planprüfung machen und so den jeweiligen Fachplaner Rückmeldung geben können. Wir möchten, also denke ich, auch zukünftig wird es so sein, dass wir die CDE Projekt und die CDE Betrieb haben werden. Ja, genau also das wir eigentlich dann auch in der Bewirtschaftung wieder auf unsere eigene interne Plattform arbeiten." (Interview B03, Pos.67, S.99)

"Wir haben eine CDE welches für die Projektierung gut ist. Den Betrieb möchte ich damit aber nicht arbeiten lassen, weil das zu komplex und bietet zu viele Möglichkeiten, was sie nicht brauchen. Also das Ziel ist immer, die Informationen bereitzustellen, die sie brauchen, nicht zu viele und so den Anwender nicht zu überfordern, weil dann wird es auch genutzt. Also ich sag mal Usability in den Vordergrund zu stellen für den Betrieb." (Interview B06, Pos.40, S.122)

"Wir gehen den Ansatz, dass wir als Betreiber und Bauherr die CDE vorgeben, also heisst das CDE geben wir vor, da arbeiten wir mit [Name CDE], das heisst, die Projekte werden in [Name CDE] erstellt, und wenn das Projekt fertig ist, ändern sich nur die Zugriffsrechte, also das heisst die CDE im Projekt wie im Betrieb ist die Gleiche. Wir haben da keinen Datenverlust oder keine Datenschnittstelle. Das heisst, der Betrieb arbeitet nachher auf der gleichen CDE weiter, es ändern sich nur die Zugriffsrechte und die Schnittstellen zu den Umsystemen. Also das Umsystem, wie du schon erwähnt hast die [Name CAFM System] für das FM. Dann haben wir noch das [Name Software] für die Informatik, welche auch ein Zugriff hat auf [Name CDE] und dann weitere Systeme wie das Gebäudeleitsystem, werden wir nach und nach auch anbinden. Und wir sind jetzt eigentlich die Datenpunkte bereits schon so am Aufbereiten, dass sie im [Name CDE] Modell erfasst sind. Also wir haben die ganzen Datenpunkte in [Name CDE] erfasst, tauschen aber die live Informationen noch nicht aus." (Interview B06, Pos.48, S.122)

## 6.2 Ergebnisse Interviews KSBL

In diesem Unterkapitel werden die Ergebnisse der Interviews mit den Personen des KSBLs aufgezeigt. Auch hier werden die Aussagen pro definierte Kategorie zusammengefasst.

### Erklärung Begriff BIM

Vier von fünf befragten Personen konnte den Begriff BIM gar nicht oder nur teilweise erklären. Ebenfalls konnten die vier Personen nicht beantworten, wofür die drei Buchstaben BIM stehen. So erklärte B14 den Begriff wie folgt: "Im Groben ist mir klar, wofür es steht. Ich habe aber noch nie damit gearbeitet und daher weiss ich vermutlich nur teilweise was es ist" (B14, Pos.2, S.169).

## **Erklärung Begriff Digitaler Zwilling**

Die Meinungen der Befragten zum Begriff Digitaler Zwilling variieren. Einige sehen ihn als eine Art eins-zu-eins-Darstellung eines Gebäudes. Andere haben den Begriff bereits gehört, doch haben sie keine Vorstellung davon. Eine Person stellt sich vor, dass es eine Veränderung oder Erweiterung eines bestehenden Elements sein könnte, um Abweichungen von der ursprünglichen Idee zu demonstrieren. Eine weitere Person glaubt, mit dem Digitalen Zwilling den Baukörper in digitaler Form in Echtzeit zu erhalten.

## **Mehrwert Digitaler Zwilling**

Ob ein Digitaler Zwilling einen Mehrwert für den Betrieb bringen kann, konnten zwei Personen nicht beantworten, da gemäss ihren Aussagen, sie noch zu wenig Wissen zum Digitalen Zwilling haben. Eine Person beantwortete die Frage damit, dass es nur dann einen Mehrwert bringt, wenn es sich auch wirtschaftlich rechnet. Eine weitere Person beantwortete die Frage wie folgt: "Die Einstellungen, die Parameter zu Ändern sind für mich nicht die grosse Herausforderung, sondern eher sieht, man Probleme, Störungen und kann man die auch dann so aus dem Modell heraus beheben. Das würde einiges vereinfachen, bevor man dann immer, wie heute mühsam vor Ort hingehen muss und noch den Fehler erst suchen muss. Das wäre für mich ein grosser Mehrwert" (B15, Pos.10, S.174).

## **Anwendungsfälle**

In den Interviews wurde gefragt, ob sich die Befragten Anwendungsfälle vorstellen können, die mit einem Digitalen Zwilling abgebildet werden sollen. Die Antworten dazu waren sehr fachspezifisch. Untenstehend einige genannten Anwendungsfälle:

- Präventive Wartung
- Planung von medizintechnischen Geräten bei Umnutzung
- Verortung von medizintechnischen Geräten
- Umzugsmanagement
- Reinigung nach Entlassung Patient / Patientin
- Bedarfsgerechte Reinigung von Sitzungszimmern und Büros
- Auslastung von Räumen

## **Datenqualität**

Betreffend der Datenqualität sind sich alle Befragten einig, dass bereits heute im CAFM-System nicht alle Daten aktuell sind. Die meisten Befragten gehen davon aus, dass mit einem digitalen Bauwerksmodell noch mehr Daten zur Verfügung stehen und diese auch aktuell gehalten werden müssen. Da dies gemäss Aussagen der Befragten bereits heute kaum zeitnah umsetzbar ist, bezweifeln sie, dass dies mit einem digitalen Bauwerksmodell besser wird. In diesem Zusammenhang sind sich die Befragten einig, dass weniger Daten in einem digitalen

Bauwerksmodell sinnvoller sind, als viele Daten, die nicht aktuell gehalten werden können. Hierzu eine Aussage von B14: "Das Thema ist hier die Datenpflege. Das gute Beispiel hier in der Ecke hinten in meinem Büro diese 3x T13 Steckdose. Jetzt könnten wir in einem digitalen Modell erfassen, wer ist der Hersteller und so weiter und so fort. Sinn würde machen, zu sehen in einem digitalen Modell an welcher Verteilung hängt diese Steckdose. Den Typen zu erfassen macht nicht allzu sehr Sinn, weil irgendwann mal wird die Steckdose kaputt sein" (B14, Pos.44, S.172).

### **Mastersystem für die Datenpflege**

Bei der Frage wo zukünftig die Daten mutiert werden sollen, ging es darum herauszufinden, welches System für welchen Fachbereich zukünftig als Mastersystem dient. Je nach Fachbereich waren die Antworten unterschiedlich:

Tabelle 3: Vorgesehenes Mastersystem für die Datenpflege nach Fachbereich (Quelle: eigene Darstellung)

<b>Fachbereich</b>	<b>System als Master</b>
Medizintechnik	CAFM-System
Technischer Dienst	Digitales Bauwerksmodell und CAFM-System
Hauswirtschaft	CAFM-System
Logistik	Digitales Bauwerksmodell und CAFM-System
Leitung Facility Management	CAFM-System

### **Technische Systeme**

Folgende technische Systeme sind bereits heute im KSBL im Einsatz:

- CAFM-System
- Gebäudeleitsystem
- Alarmierungssystem
- Gerätespezifische Service-Software
- Software für die Bewirtschaftung der Berufswäsche

Ausser einer Schnittstelle zwischen der Software für die Sicherheitsprüfung von medizintechnischen Geräten und dem CAFM-System fehlen den befragten Personen aktuell keine technischen Systeme zur Ausübung der Tätigkeiten in ihrem jeweiligen Bereich.

### **Internet of Things**

Zum Thema Internet of Things gab es eine Meinung. Nämlich, dass das KSBL dieses Thema vorantreiben sollte, um die Prozesse zu optimieren und die Kundenzufriedenheit zu steigern.

Alle anderen Personen konnten aufgrund von zu wenig Erfahrung hierzu keine Aussage machen.

### **Prozesse**

Zu den Prozessen gab es eine Aussage, dass im CAFM-System alle Fachbereiche mit der gleichen Benutzeroberfläche arbeiten. Dies bedeutet, dass teilweise die Fachbereiche ihre Prozesse aufgrund der gegebenen Benutzeroberfläche im CAFM-System anpassen müssen, was bedingt, dass nicht alle Prozesse optimal gestaltet und gelebt werden können. Eine weitere Aussage von B12 war: "Das Transportmanagement erhält ja Aufträge aus dem CAFM. Aber wenn es dann ausgedruckt ist, ist alles manuell. Also ob dann da wirklich alle Informationen, die ausgeführt werden, wieder so zurückfliessen, [...] das bezweifle ich gross" (B12, Pos.22, S.160).

## **6.3 Ergebnisse Fokusgruppe KSBL**

Die Fokusgruppe des KSBLs bestand aus den vier Fachabteilungsleitern und -leiterinnen sowie die Leitung Facility Management des KSBLs.

Aufgrund der durchgeführten Interviews mit den Personen der Fokusgruppe, wurden pro Fachbereich ein bis zwei Anwendungsfälle ausgewählt. Die Auswahl der Anwendungsfällen wurde aufgrund der Dringlichkeit und dem grössten Mehrwert getroffen.

In einem ersten Schritt wurde die Fokusgruppe befragt, ob sie mit der Auswahl der Anwendungsfälle einverstanden wären, indem sie für diese Anwendungsfälle übereinstimmend mit dem grössten Mehrwert rechnen würden. Dies wurde von allen Teilnehmenden bestätigt.

Die Leitung Facility Management wurde gebeten, eine übergeordnete Sicht einzunehmen, da aufgrund der Funktion, keine Anwendungsfälle definiert werden können.

Als nächstes wurden die ausgewählten Anwendungsfälle weiter erarbeitet. Jeder Teilnehmer und jede Teilnehmerin erhielt den Auftrag für die beiden Anwendungsfälle das jeweilige Ziel des Anwendungsfalls zu definieren. Zudem sei zu überlegen, welche Informationen und technische Infrastruktur benötigt werden, um das Ziel zu erreichen.

Anschliessend stellte jeder Teilnehmer / jede Teilnehmerin die zugeordneten Anwendungsfällen inkl. das gesetzte Ziel sowie die Nennung der benötigten Informationen und technische Infrastruktur vor.

Bei der Benennung der benötigten Informationen, wurden anwendungsspezifische aber auch übergreifende Informationen, wie beispielsweise Raumnummer, Raumnutzung und Raumausstattung genannt.

Zu der erforderlichen technischen Infrastruktur gab es deutlich mehr Übereinstimmungen. Folgende Punkte wurden genannt:

- Sensorik Daten
- Schnittstelle zum CAFM-System
- Schnittstelle zu anderen Systemen (Gebäudeleitsystem, Patienteninformationssystem)
- Endgeräte für die operativen Mitarbeitenden

Anschliessend wurde gemeinsam definiert, wie hoch der Automatisierungsgrad der Anwendungsfällen heute ist und welcher Automatisierungsgrad durch den Einsatz eines Digitalen Zwillings erreicht werden soll.

## 7 Diskussion

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der Interviews diskutiert und die gewonnenen Erkenntnisse für das Konzept festgehalten. Dabei werden die Ergebnisse anhand der Fragestellungen diskutiert.

### 7.1 Welchen Beitrag zur Betriebsoptimierung leisten Digitale Zwillinge?

Die Interviews haben gezeigt, dass alle Befragten den Begriff Digitaler Zwilling unterschiedlich deuten und das der Wissensstand diesbezüglich ebenfalls sehr divers ist. Diese Erkenntnis wird durch die Literatur im Kapitel 3.1 gleichermassen bestätigt. Zudem weist Agrawal et al. (Agrawal et al., 2022, p. 1) daraufhin, dass es den "universellen Digitalen Zwilling" nicht gibt. Für die Implementierung eines Digitalen Zwillings, bedarf es somit zunächst ein Verständnis für diesen Begriff.

Festzuhalten ist, dass keine allgemeine Aussage dazu getätigt wurde, welchen Beitrag ein Digitaler Zwilling zur Betriebsoptimierung leisten kann. In diesem Zusammenhang sprachen die befragten Personen jeweils von dem Mehrwert, den ein Digitaler Zwilling erzielen kann.

Die meisten Personen der vergleichbaren Spitäler sehen einen Mehrwert für den Betrieb vor allem für Prozessverbesserungen, Prozessabhängigkeiten sowie das damit einhergehende bessere Verständnis für komplexe Zusammenhänge. Des Weiteren wurden als Punkte BIM2FM, also die Nutzung und Weitergabe der Informationen der Planungs- und Ausführungsphase in die Betriebsphase, sowie das Dokumentenmanagement genannt. Aus den Ergebnissen ist ebenfalls ersichtlich, dass ein Digitaler Zwilling nicht immer einen Mehrwert bringt. So weist B02 darauf hin, dass ein Digitaler Zwilling nur dann einen Mehrwert bringt, wenn er auch immer aktuell gehalten wird (Interview B02, Pos.48, S.91). Auch wird erwähnt, dass Digitale Zwillinge zwar einen Mehrwert erzielen können, aber sie nicht für alle Prozesse im Betrieb notwendig sind (Interview B09, Pos.18, S.143).

Während den Interviews mit den Mitarbeitenden des KSBLs hat sich herausgestellt, dass aufgrund fehlenden Wissens, nicht alle Personen einen Mehrwert benennen konnten. Es wurden aber Gedanken dazu geäußert, dass es nur einen Mehrwert bringt, wenn auch das Kosten-/ Nutzenverhältnis ausgewogen ist.

Das Thema des Kosten-/ Nutzenverhältnis wird auch in den Antworten der externen Fachpersonen zum Detaillierungsgrad des digitalen Bauwerksmodells aufgegriffen. Die meisten Befragten gaben an, dass sich die Nutzenden damit auseinandersetzen müssen, in welchem Detaillierungsgrad sie das Modell im Betrieb pflegen möchten. Dazu wurde beispielsweise eine Aussage getätigt, dass der Detaillierungsgrad mindestens so hoch sein sollte, dass der Betrieb alle benötigten Informationen für die Bewirtschaftung erhält (Interview B03, Pos.17, S.94).

Eine Person sieht vor allem einen Mehrwert beim Einsatz eines digitalen Bauwerksmodells. Die Person ist davon überzeugt, dass durch die abgebildeten Anwendungsfälle im Modell, sich die Datenpflege reduziert. Dies aber nur unter der Voraussetzung, dass die Mitarbeitenden der einzelnen Bereiche im Betrieb befähigt werden, Mutationen im Modell vornehmen zu können (Interview B02, Pos.38-40, S.90).

Die Aussagen der KSBL Mitarbeitenden bestätigen, dass die Erarbeitung eines gemeinsamen Verständnisses für den Begriff Digitaler Zwilling essentiell ist. Deshalb wird dieser Punkt zwingend ein Bestandteil vom Konzept sein.

## **7.2 Welches sind die Anwendungsfälle, die für den Betrieb den grössten Mehrwert bieten?**

Wie bereits oben beschrieben, kann keine allgemeingültige Aussage gemacht werden, welche Anwendungsfälle den grössten Mehrwert für den Betrieb bieten. Zudem gibt es keine generellen Anwendungsfälle. Anwendungsfälle ergeben sich aus den Aufgabenstellungen im Betrieb (Proksch et al., 2023, p. 7) und sind dadurch individuell, jeweils auf den Fachbereich innerhalb des Betriebs, abgestimmt. Dennoch zeigen die Ergebnisse der externen Interviews, dass teilweise die gleichen Anwendungsfälle wie im KSBL genannt wurden. Dies waren beispielsweise, technische Ausstattung der Räume, Lokalisierung der medizinischen Geräte, Umzugsmanagement oder bedarfsgerechte Reinigung.

Innerhalb der Fokusgruppe wurden die Anwendungsfälle mit der höchsten Dringlichkeit und dem angenommenen grössten Mehrwert für den jeweiligen Bereich ausgewählt und ausgearbeitet.

Daraufhin folgte der Abgleich mit den vergleichbaren Spitälern über das Vorgehen zur Auswahl der dortigen Anwendungsfälle. Die Auswertung der Ergebnisse hat ergeben, dass das Vorgehen sehr unterschiedlich ist.

B06 erwähnte, dass sie zunächst versucht haben ihre aktuelle Situation abzubilden, indem sie überprüft haben, welche Organisationseinheiten vorhanden sind und wie ihre aktuelle IT-Landschaft aussieht (Interview B06, Pos.30, S.121). B04 erzählte, dass sie ihre Anwendungsfälle anhand der Prozesse von ProLeMo ausgewählt haben (Interview B04, Pos.26, S.103). Ein Spital wiederum hat eine Vorlage zur Erarbeitung der Anwendungsfälle erstellt, die sie anschliessend durch ihren Mitarbeitenden ausfüllen liessen (Interview B02, Pos.31, S.88).

In einem Interview wurde davon berichtet, dass das Spital die Erfahrung gemacht hat, dass die Mitarbeitenden bei der Erarbeitung der Anwendungsfälle überfordert waren und das deshalb entschieden wurde, die Anwendungsfälle durch die Leitung (strategische Ebene) definiert und ausgewählt werden. Erst in einem nächsten Schritt wurden die Anwendungsfälle mit den operativen Mitarbeitenden besprochen (Interview B09, Pos.36, S.145).

Da alle befragten Spitäler aktuell noch keinen Digitalen Zwilling im Einsatz haben, konnte keine Person die Frage beantworten, ob die richtigen Anwendungsfälle mit dem grössten Mehrwert ausgewählt wurden. Allerdings wird in einem Spital, in einem erstellten Pilot-BIM-Modell eines Bestandsbaus, mögliche Anwendungsfälle direkt in dem Piloten durchgespielt. Gemäss B02 wird dadurch für die Mitarbeitenden der Einsatz eines Digitalen Zwillings besser vorstellbar und sie erfahren sofort, welches Potenzial ein Digitaler Zwilling bieten kann (Interview B02, Pos.23, S.86 / Pos.25, S.87).

Lux & Matusiewicz (Lux & Matusiewicz, 2022, pp. 403–404) zeigen in ihrer Literatur auf, dass es für die Erarbeitung der Anwendungsfälle hilfreich ist, wenn der aktuelle und der zukünftig gewünschte Automatisierungsgrad bestimmt wird.

Im Ergebnis zeigt es sich, dass es kein gleiches Vorgehen zur Bestimmung der Anwendungsfälle gibt. Jedes Spital hat unterschiedliche Bedürfnisse in Hinblick auf Anwendungsfälle, die im Betrieb benötigt werden und an welcher Stelle der meiste Bedarf besteht. Auch ist der Wissensstand zum Digitalen Zwilling in jedem Spital unterschiedlich, was den Entscheid zur Vorgehensart unterscheidet.

Des Weiteren kann festgehalten werden, dass die Erarbeitung und die Bestimmung der Anwendungsfälle in der Fokusgruppe des KSBLs den Teilnehmenden unterschiedlich schwer gefallen ist. In der Folge kann abgeleitet werden, dass die operativen Mitarbeitenden des KSBLs noch zu wenig mit diesem Thema vertraut sind, sodass davon auszugehen ist, dass diese Mitarbeitenden überfordert wären, mit einem einfachen Auftrag Anwendungsfälle für ihren Fachbereich zu definieren. Für eine erfolgsversprechende Implementierung ergibt sich, dass die Anwendungsfälle des KSBLs zunächst auf der Leitungsebene zu formulieren sind, um sie anschliessend mit den operativen Mitarbeitenden zu besprechen und umzusetzen.

Die ausgewählten Anwendungsfälle sind Bestandteil des Konzepts. Im Kapitel 8.3 werden die Anwendungsfälle daher unter Berücksichtigung des aktuellen und zukünftigen Automatisierungsgrad weiter ausgearbeitet.

### **7.3 Welche Voraussetzungen müssen erfüllt sein, damit diese Mehrwerte realisiert werden können?**

Damit ein Mehrwert für den Digitalen Zwilling und den damit zusammenhängenden Anwendungsfall erzielt werden kann, müssen gemäss den externen Fachpersonen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Eine strukturierte IT-Landschaft
- Eine Single Source of Truth: Daten werden an einem Ort abgelegt und bewirtschaftet
- Verknüpfung der verschiedenen Systeme durch Schnittstellen
- Durchgängigkeit der Datenstruktur

- Klare Strukturen und Prozesse
- Die Bereitschaft abteilungsübergreifend miteinander zu arbeiten
- Durchhaltewillen aller Beteiligten

Zur Bewirtschaftung eines Spitalbetriebs werden bereits heute ohne digitale Bauwerksmodelle oder Digitale Zwillinge verschiedene IT-Systeme eingesetzt. Die Herausforderung liegt bereits heute darin, dass die IT-Systeme überwiegend autonom funktionieren und so bereits heute keine einheitliche Datendurchgängigkeit und Datenqualität vorhanden ist (Siemens Schweiz AG, 2022, pp. 5–6). Mit dem Einsatz von digitalen Bauwerksmodellen und den technologischen Aspekten, die ein Digitaler Zwilling mit sich bringt, wie beispielsweise Sensorik, ist daher eine strukturierte IT-Landschaft unabdingbar.

Um eine strukturierte IT-Landschaft zu erhalten, ist es gemäss B09 wichtig, dass nicht für jeden Anwendungsfall eigene Technologien aufgebaut werden, sondern das zuerst geprüft wird, welche Infrastruktur bereits heute im Gebäude vorhanden ist und wie diese generierten Daten für die Anwendungsfällen weiter verwendet werden können (Interview B09, Pos.30, S.145).

Einige externen Fachpersonen erwähnten die Wichtigkeit vom Aufbau von Schnittstellen zwischen den verschiedenen Systemen. Zudem wurde oftmals der Einsatz eines Common Data Environment (CDE) erwähnt, um auf dieser Plattform die Informationen für alle Beteiligten bereitzustellen. Hingegen waren sich die Personen nicht darüber einig, ob es eine CDE für den ganzen Lebenszyklus eines Gebäudes geben soll oder ob jeweils eine CDE für die Planungs- und Ausführungsphase und eine CDE für die Betriebsphase vorgesehen werden soll.

Siemens Schweiz AG (Siemens Schweiz AG, 2022, pp. 2–6) sowie May et al (May et al., 2022, p. 115) beschreiben, dass mit einer Common Data Environment verschiedene Systeme miteinander vernetzt werden und dass eine zentrale Datenumgebung die Verwaltung von modellbasierten Informationen erleichtert. May et al. (May et al., 2022, pp. 115–116) führt weiter aus, dass im Optimalfall eine CDE für den ganzen Lebenszyklus eines Gebäudes genutzt wird, aber dass sich die Anforderungen an einer CDE in der Betriebsphase ändern müssen, da eine andere Betrachtung auf das Gebäude stattfindet.

Obwohl die Verknüpfung der verschiedenen Systeme durch Schnittstellen, als Voraussetzung für den Mehrwert mehrfach genannt wurde, zeigen die Ergebnisse der Interviews auf, dass in einigen Spitälern, auch mit ein vorhandenes digitales Bauwerksmodell, das CAFM -System als Mastersystem für die Instandhaltung bleiben wird (Interview B01, Pos.57, S.83 / Interview B05, Pos.65-66, S.117 / Interview B09, Pos.44, S.146 / B11, Pos.41, S.156).

Eine weitere Erkenntnis aus den Ergebnissen der Interviews mit den externen Fachpersonen ist, dass sich die Frage erübrigt, welches System als Mastersystem für die Datenpflege genutzt

werden soll, wenn alle Systeme miteinander vernetzt sind und im Vorfeld bestimmt wird, welches System die Datenhoheit ("Single Source of Truth") über die einzelnen Informationen hat (Interview B02, Pos.42-43, S.90 / B06, Pos.48, S.122 / B07, Pos.8, S.128). B02 vertritt zusätzlich die Meinung, dass nicht die Software, wie beispielsweise ein CAFM-System, im Vordergrund stehen sollte, sondern dass die Vernetzung der Systeme so aufgebaut werden sollte, dass ein Wechsel der Software keinen Einfluss auf die Datenstruktur und Datendurchgängigkeit hat (Interview B02, Pos.45, S.91).

Daraus kann abgeleitet werden, dass eine CDE für den ganzen Lebenszyklus des Gebäudes eingesetzt werden sollte. Nur mit Einsatz eines CDE während dem gesamten Gebäudelebenszyklus kann die Datendurchgängigkeit und damit auch die Datenqualität gewährleistet werden.

Die Literaturrecherche und die Interviews mit den externen Fachpersonen haben gezeigt, dass es sehr empfehlenswert ist, die Einführung eines Digitalen Zwillings nicht losgelöst von der gegebenen IT-Landschaft zu planen. Gerade wenn eine Vernetzung der verschiedenen Systeme angestrebt werden soll.

Nachdem in diesem Kapitel die Teilfragestellungen beantwortet wurden, wird im nächsten Kapitel die Hauptfragestellung durch die Vorstellung des Konzepts beantwortet.

## 8 Konzept Implementierung eines Digitalen Zwillings

Nachfolgend wird das Konzept zur Implementierung eines Digitalen Zwillings im Betrieb, im Kantonsspital Baselland vorgestellt.

Das Konzept wurde auf Basis der oben diskutierten Erkenntnisse erstellt.

Es beinhaltet keine Machbarkeitsstudie und kann somit nicht in der Praxis getestet werden. Es werden deshalb nachfolgend nur die Phasen bis vor der Machbarkeitsstudie aufgeführt und beschrieben. Das erarbeitete Konzept besteht aus den folgenden drei Phasen:

1. Findungsphase
2. Definitionsphase
3. Konkretisierungsphase

Da die Einordnung des Begriffs Digitaler Zwilling sowie die Erarbeitung der Anwendungsfälle für die Leitungsebene bereits als herausfordernd empfunden wurde, sieht das Konzept vor, lediglich die Leitungsebene für die Erarbeitung der drei Phasen mit einzubeziehen. Erst in einem späteren Schritt sollen die Anwendungsfälle mit den operativen Mitarbeitenden, beispielsweise im Rahmen eines Workshops pro Fachbereich, besprochen und analysiert werden.

### 8.1 Findungsphase

In der Findungsphase geht es darum ein gemeinsames Verständnis für den Digitalen Zwilling zu entwickeln.

Die Interviews mit den Fachabteilungsleiterinnen und -leitern des KSBLs haben verdeutlicht, dass der Begriff des Digitalen Zwillings unterschiedlich gedeutet wird. Dies ist ebenfalls eine Erkenntnis aus den Interviews mit den externen Fachpersonen. Zudem bestätigt Agrawal et al. (Agrawal et al., 2022, p. 1) die Erkenntnisse aus den Interviews mit der Aussage, dass es den "universellen Digitalen Zwilling" nicht gibt. Des Weiteren hat der Austausch mit der Fokusgruppe ergeben, dass die definierten Anwendungsfälle pro Fachbereich individuell sind. Die Individualität bezieht sich dabei auf den Anwendungsfall an sich aber auch auf den Automatisierungsgrad des zukünftigen Digitalen Zwillings.

Es kann somit keine allgemeingültige Definition für den Begriff Digitaler Zwilling für das KSBL formuliert werden. Dennoch unterstützt die Auseinandersetzung mit dem Begriff und der Bedeutung in der Findungsphase dabei, das angestrebte Ziel des Einsatzes eines Digitalen Zwillings zu erarbeiten.

## 8.2 Definitionsphase

Nachdem in der Findungsphase ein Verständnis für den Begriff und die Bedeutung des Einsatzes eines Digitalen Zwillings bewusst gemacht wurde, kann in der Definitionsphase das Ziel des Einsatzes eines Digitalen Zwillings erarbeitet werden.

Dazu ist es wichtig, dass sich die Nutzenden mit der Frage auseinandersetzen: "Welchen Mehrwert soll mit dem Einsatz eines Digitalen Zwillings erreicht werden?" Für das KSBL liegt hier der Fokus auf die Optimierung des Betriebes, indem mit Hilfe technischer Unterstützung die Anwendungsfälle digitaler werden. Mit der technischen Unterstützung soll einerseits der Grad der Automatisierung erhöht werden und andererseits technische Hilfsmittel wie beispielsweise ein digitales Bauwerksmodell eingesetzt werden. Dabei soll aber das Kosten-/Nutzenverhältnis ausgewogen bleiben. Das bedeutet, nur die Daten, die auch zwingend für den Betrieb von Bedeutung sind, sollen bereitgestellt werden damit die Datenpflege handhabbar ist und die Datenaktualität gewährleistet ist.

Ein weiteres Ziel des KSBLs besteht darin, die verschiedenen eingesetzten Systeme miteinander zu vernetzen und ein Common Data Environment aufzubauen. Dadurch ergibt sich eine Single Source of Truth der Daten und es wird kein Mastersystem für die Datenpflege benötigt.

## 8.3 Konkretisierungsphase

In dieser Phase werden alle Voraussetzungen getroffen, um in der nächsten Phase der Machbarkeitsstudie, die beschriebenen drei Phasen dieses Konzepts prüfen zu können. Dazu gehören einerseits die Ausarbeitung der Anwendungsfälle sowie die Analyse der vorhandenen IT-Landschaft.

Wie im Kapitel 6.3 beschrieben, wurden für das Kantonsspital Baselland innerhalb einer Fokusgruppe die Anwendungsfälle mit der höchsten Dringlichkeit und dem grössten Mehrwert für den Betrieb ausgesucht. Nachfolgend wird das Vorgehen dazu beschrieben und im Kapitel 8.3.1 an den ausgewählten Anwendungsfälle angewendet. Die verschiedenen Schritte werden mit einer Unterstreichung hervorgehoben.

Für jeden Anwendungsfall wird das Bedürfnis sowie das Ziel aufgeführt. Anschliessend wird für jeden Anwendungsfall, eine Routineaufgabe und eine Nicht-Routineaufgabe formuliert. Dabei gibt es Anwendungsfälle, die über keine Nicht-Routineaufgaben verfügen. In einem nächsten Schritt wird festgehalten, welche Informationen benötigt werden um das Ziel zu erreichen. Folgend werden für die Routineaufgaben und die Nicht-Routineaufgaben jeweils die IST-Situation mit dem aktuellen Automatisierungsgrad im Rahmen des Digitalen Zwillings (RdDZ) abgebildet. Der Rahmen des Digitalen Zwillings wurde im Kapitel 5 erläutert.

Anschliessend werden die technischen Anforderungen definiert, die ein Digitaler Zwilling benötigt, um den Automatisierungsgrad zu steigern. Im letzten Schritt wird die SOLL-Situation mit dem angestrebten Automatisierungsgrad beim Einsatz eines Digitalen Zwillings im RdDZ dargestellt.

Im Kapitel 8.3.2 wird auf die IT-Landschaft eingegangen.

### 8.3.1 Anwendungsfälle KSBL

Insgesamt wurden 9 Anwendungsfälle definiert. In Tabelle 4 sind die Anwendungsfälle pro Fachbereich aufgeführt.

Tabelle 4: Übersicht Anwendungsfälle pro Fachbereich (eigene Darstellung)

Fachbereich	Anwendungsfälle
Flächenmanagement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslastung von Sitzungszimmern</li> <li>• Ermittlung der Belegungskapazität von Büros</li> </ul>
Logistik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verortung von Mobiliar</li> </ul>
Hauswirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austritt eines Patienten / einer Patientin</li> <li>• Bedarfsgerechte Reinigung von Sitzungszimmer und Büros</li> </ul>
Medizintechnik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medizintechnische Ausstattung von Räumen</li> <li>• Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking</li> </ul>
Technischer Dienst	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präventive Wartung einer Anlage</li> <li>• Optimierung der Energieverbrauchswert</li> </ul>

Nachfolgend werden die Anwendungsfälle gemäss dem beschriebenen Vorgehen im Kapitel 8.3, Schritt für Schritt aufgeführt. Zunächst werden die Anwendungsfälle für das Flächenmanagement beschrieben.

#### 8.3.1.1 Flächenmanagement

Für das Flächenmanagement wurden zwei Anwendungsfälle definiert:

- Auslastung von Sitzungszimmer
- Ermittlung der Belegungskapazität von Büros

## Auslastung von Sitzungszimmer

### Bedürfnis

Oftmals sind Sitzungszimmer gebucht, obwohl sie nicht genutzt werden. Mitarbeitende vergessen die Reservation zu annullieren, wenn ein Sitzungszimmer nicht benötigt wird. Da das Angebot an Sitzungszimmer eher knapp ist, wäre es wünschenswert, wenn das gebuchte Sitzungszimmer nach einer gewissen Zeit bei Nicht-Nutzung automatisch frei gegeben wird.

### Ziel

Die Reservierung soll bei Nicht-Nutzung des Sitzungszimmers nach 15 Minuten automatisch aufgehoben werden.

### Routineaufgaben

Sitzungszimmer ist reserviert, aber nicht belegt	
Beobachtende	Reserviertes Sitzungszimmer ist nicht belegt.
Analysierende	Ist das Sitzungszimmer schon länger als 15 Minuten nicht belegt?
Entscheidende	Ja, Reservierung wird gelöscht. Nein, Reservierung bleibt bestehen.
Ausführende	Ausführung gemäss Entscheid.

Abbildung 6: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Nicht-Routineaufgaben

Eine Doppelreservierung für ein Sitzungszimmer liegt vor	
Beobachtende	Ist das Sitzungszimmer reserviert?
Analysierende	Es liegen zwei Reservierungen für den gleichen Zeitraum vor.
Entscheidende	Entscheidung welche Reservierung bestätigt werden soll.
Ausführende	Eine Reservierung wird bestätigt, die andere Reservierung wird storniert.

Abbildung 7: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Raumnummer des Sitzungszimmers
- Raumname des Sitzungszimmers
- Angaben zur Reservierung
  - Zeitraum
  - Name der Reservierende Person
  - Anzahl Personen
- Sensorik Daten

## IST-Situation

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

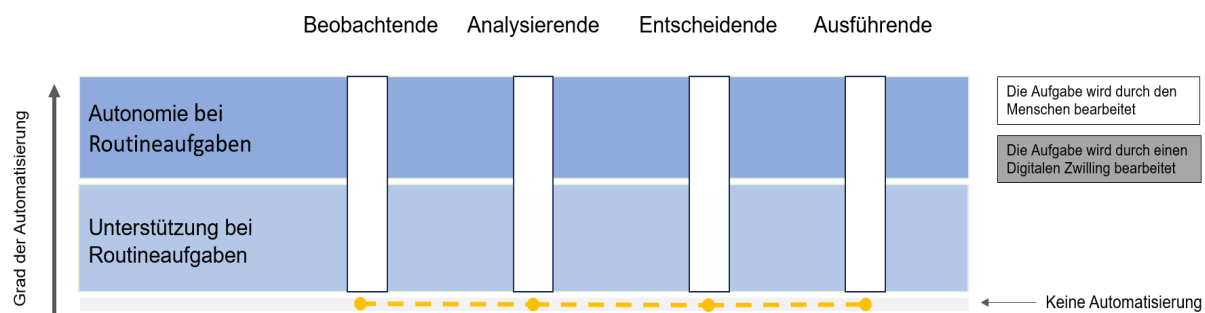


Abbildung 8: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Ob das Sitzungszimmer wirklich belegt ist, kann aktuell nur mit einer vor Ort Begehung geprüft werden. Weshalb in der Abbildung der IST-Situation noch keine Automatisierung vorhanden ist.

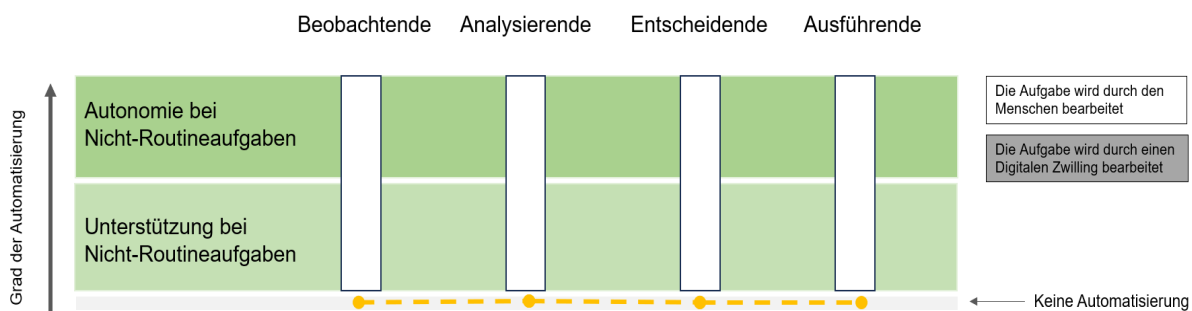


Abbildung 9: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Aufgrund der fehlenden Sensorik Daten muss auch bei der IST-Situation mit Nicht-Routineaufgaben aktuell der Mensch alle Handlungen ausführen.

## Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt werden und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- Reservierungssystem
- Sensoren
- CAFM-System

Um eine Reservierung für ein Sitzungszimmer vornehmen zu können, bedarf es ein Reservierungssystem wie beispielsweise Outlook. Damit ohne eine vor Ort Begehung geprüft werden kann, ob das Sitzungszimmer belegt ist oder nicht, werden Sensoren benötigt, die eine Nutzung zuverlässig rückmelden können.

Im Facility Management ist es üblich, dass ein CAFM-System vorhanden ist. Dies ist für diesen Anwendungsfall nicht zwingend notwendig, hilft aber für die Verwaltung der Daten der Räume. Des Weiteren hilft die visuelle Darstellung der Räume im Modell, für die Orientierung im Gebäude.

## SOLL-Situation

Mit Unterstützung eines Digitalen Zwillings kann der Automatisierungsgrad gemäss der Abbildung 10 erreicht werden. Aufgrund der vorhandenen Sensorik Daten, die über eine Schnittstelle mit dem Reservierungssystem verbunden sind, kann der Digitale Zwilling bei den Routineaufgaben die Funktionen komplett autonom übernehmen.

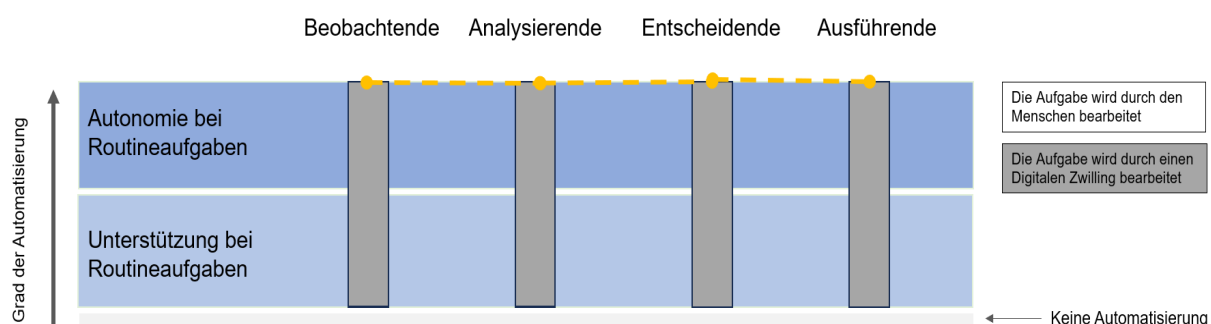


Abbildung 10: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Bei den Nicht-Routineaufgaben kann der Digitale Zwilling in der Rolle des Entscheidenden aufgrund der vorliegenden Daten eine Unterstützung bieten. Hingegen muss der Entscheid weiterhin durch den Menschen erfolgen. Ein Digitaler Zwilling kann nicht entscheiden welche Buchung, aufgrund von beispielsweise der Wichtigkeit des Termins, Vorrang hat.

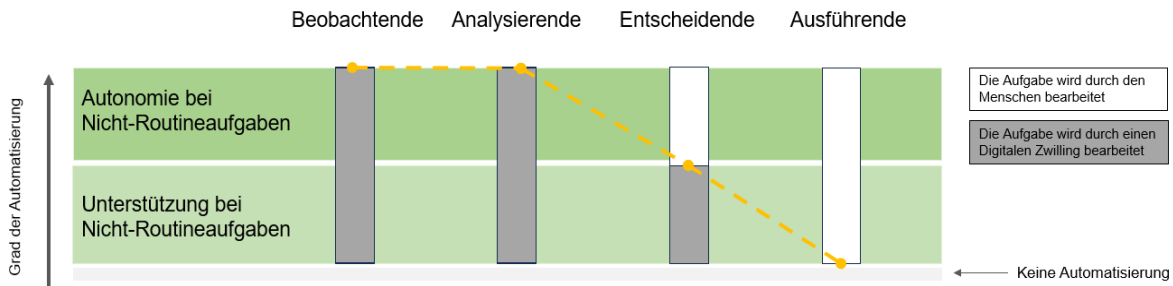


Abbildung 11: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Auslastung von Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Ermittlung der Belegkapazität von Büros

#### Bedürfnis

Bei Anfragen zum Einrichten eines zusätzlichen Arbeitsplatzes in einem bestehenden Büro, muss durch eine Begehung vor Ort geprüft werden, ob ein weiterer Arbeitsplatz eingerichtet werden kann. Im vorhandenen CAFM-System können Informationen zur Raumgrösse, Kapazität an Anzahl Arbeitsplätze und wie viele Arbeitsplätze vorhanden sind, abgerufen werden. Es können aber keine Informationen zu der Anzahl der vorhandenen IT-Anschlüsse und wie viele IT-Anschlüsse belegt sind eingeholt werden. Ebenfalls können mittels dem CAFM-System keine Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie der Raum eingerichtet und ausgelastet (Präsenz der Mitarbeitenden im Büro) ist.

#### Ziel

Das Ziel ist es möglichst viele Informationen zur Ausstattung und Belegung des Raums zu erhalten ohne eine vor Ort Begehung machen zu müssen.

#### Routineaufgaben

Auf einem Stockwerk sollen Büroarbeitsplätze verdichtet werden	
Beobachtende	Anzahl Büroarbeitsplätze und IT-Anschlüsse pro Raum.
Analysierende	Ist der Raum gross genug und sind genügend IT-Anschlüsse vorhanden, um zusätzliche Arbeitsplätze einrichten zu können?
Entscheidende	Entscheid ob zusätzliche Arbeitsplätze eingerichtet werden können.
Ausführende	Gemäss Entscheid werden zusätzliche Arbeitsplätze eingerichtet oder nicht eingerichtet.

Abbildung 12: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Ermittlung der Belegkapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Nicht-Routineaufgaben

Prüfung ob Desksharing in einem bestehenden Büro möglich ist	
Beobachtende	Maximale Kapazität an Arbeitsplätze ist erreicht.
Analysierende	Ist die maximale Belegung der Arbeitsplätze pro Tag (Präsenz der Mitarbeitenden) erreicht?
Entscheidende	Ja, kein Desksharing Nein, Desksharing wird eingeführt.
Ausführende	Ausführung gemäss Entscheid.

Abbildung 13: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungs-kapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Raumnummer
- Raumnutzung
- Anzahl vorhandene Arbeitsplätze
- Anzahl belegte Arbeitsplätze
- Anzahl freie Arbeitsplätze
- Registrierte Mitarbeitende im Büro
- Arbeitspensen der registrierten Mitarbeitenden im Büro
- Sensorik-Daten

IST-Situation

Im CAFM-System sind aktuell Daten zur Anzahl Büroarbeitsplätze hinterlegt jedoch nicht zur vorhandenen bzw. belegten IT-Anschlüsse im Raum. Dies bedingt, dass es immer eine vor Ort Begehung benötigt um die IT-Anschlüsse zu prüfen. Bei den Nicht-Routineaufgaben kommt hinzu, dass aufgrund der im CAFM-System hinterlegten Arbeitspensen keine Aussage darüber gemacht werden kann, wie viele Stunden Mitarbeitende am Tag tatsächlich im Büro verbringen. Beispielsweise arbeitet das medizinische Personal nicht nur im Büro sondern auch auf den Bettenstationen beim Patient / bei der Patientin.

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

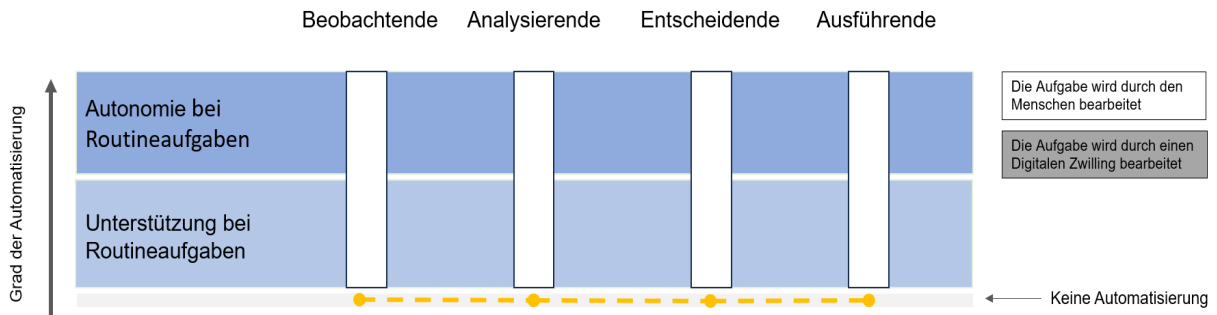


Abbildung 14: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungs-kapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

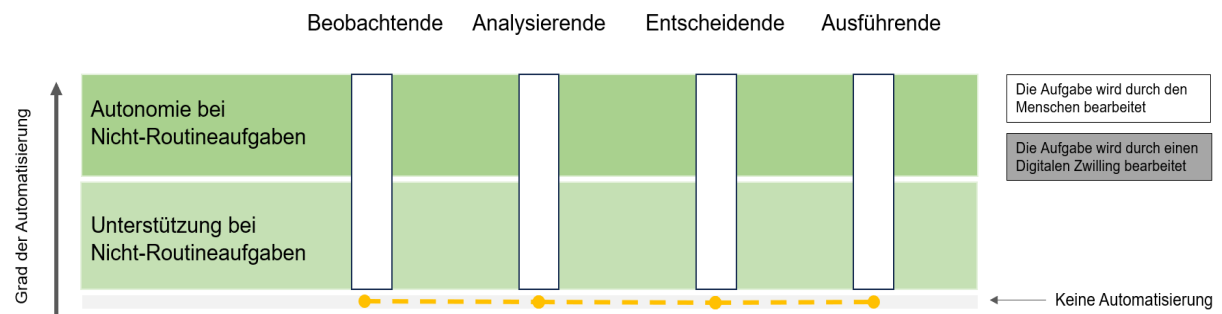


Abbildung 15: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegungs-kapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Technische Anforderungen

Damit der Anwendungsfall mit Hilfe eines Digitalen Zwillings ausgeführt werden kann, müssen die oben genannten Informationen in oder durch unterschiedliche Systeme gesammelt werden:

- CAFM-System
- Sensoren

Aufgrund der vorhandenen Informationen zur Belegung der Arbeitsplätze im CAFM-System kann eine theoretische Aussage zur Belegung des Büros getroffen werden. Mit Hilfe von Sensoren kann eine aktuelle Aussage zur beispielsweise täglichen Belegung des Büros getroffen werden. In Kombination mit den zusätzlichen Informationen im CAFM-System zu den Arbeitspensen der registrierten Mitarbeitenden, kann die aktuelle und damit tatsächliche Belegung aufgezeigt werden.

Für die Routineaufgaben sowie den Nicht-Routineaufgaben ist ein digitales Bauwerksmodell hilfreich, um die Einrichtung des Büros grafisch darstellen zu können. Dies bedingt aber, dass die Möblierung im Modell dargestellt wird und bei Veränderungen nicht nur die Daten, sondern auch die grafischen Anpassungen vorgenommen werden. Im Modell können ansonsten keine Anpassungen vorgenommen werden, die auch im realen Raum direkte Auswirkungen haben.

## SOLL-Situation

Die Abbildung 16 zeigt, dass der Digitale Zwilling für die Entscheidung eine Unterstützung bieten kann. Doch können weitere Faktoren zum Entscheid beitragen, die nicht als Daten hinterlegt sind. Beispielsweise muss bei der Belegung von Büros beachtet werden, ob Mitarbeitende aufgrund unterschiedlicher Tätigkeiten zusammen in einem Büro arbeiten können.

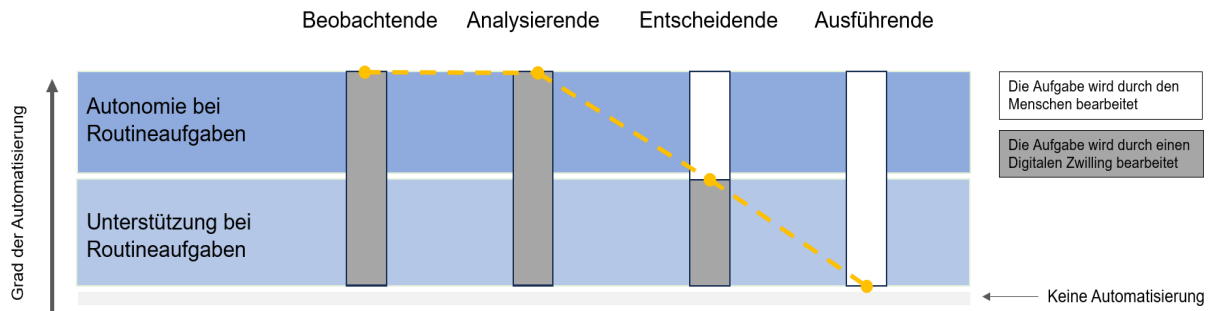


Abbildung 16: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegkapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Die Entscheidung ob Desksharing in einem bestehenden Büro möglich ist, muss auch bei Einsatz von Sensoren weiterhin der Mensch treffen (Abbildung 17). Denn die hinterlegten Arbeitspensum geben keine Auskunft darüber, an welchen Tagen die Mitarbeitenden mit reduziertem Pensum im Büro sind. Zudem kann aufgrund der hinterlegten Informationen keine Aussage darüber getroffen werden, wie viel Zeit die Mitarbeiterin oder der Mitarbeiter pro Tag am Arbeitsplatz verbringt, beispielsweise bei medizinischem Personal. Aber der Digitale Zwilling kann ein Vorschlag zur möglichen (Über-)Belegung machen, weshalb er in der Rolle des Entscheidenden unterstützend wirkt.

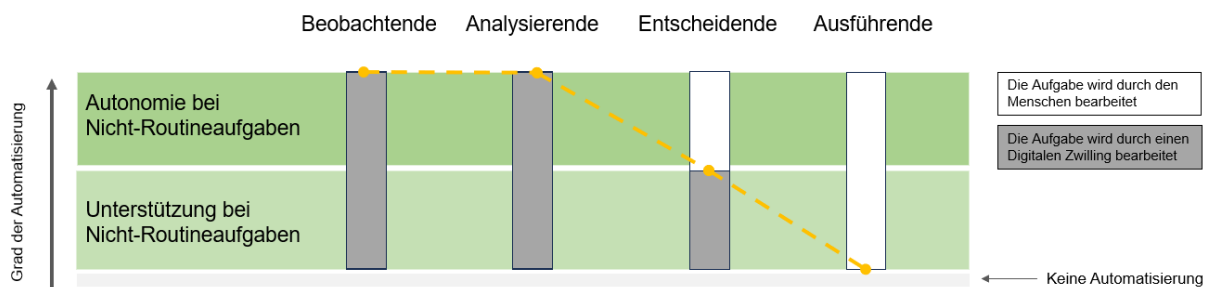


Abbildung 17: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Ermittlung der Belegkapazität von Büros" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### 8.3.1.2 Logistik

Für den Bereich der Logistik wurde ein Anwendungsfall definiert:

- Verortung von Mobiliar

#### Verortung von Mobiliar

##### Bedürfnis

Aktuell kann nicht nachvollzogen werden, an welchem Ort sich welches Mobiliar befindet. Dies hat einerseits zur Folge, dass keine Bestandsaufnahme des Mobiliars vorgenommen werden kann und andererseits die Ausstattung von Büros beispielsweise nicht bekannt ist. Dies wäre für Aufträge wie beispielsweise zum Einrichten eines zusätzlichen Arbeitsplatzes oder für die Planung von Umzügen hilfreich.

##### Ziel

Die Ausstattung der Räume sowie der Mobiliarbestand ist bekannt, um den Prozess effizienter gestalten zu können.

##### Routineaufgaben

Für einen neuen Mitarbeitenden soll ein Büroarbeitsplatz möbliert werden	
Beobachtende	Sind alle Informationen zum benötigten Mobiliar vorhanden?
Analysierende	Wo befindet sich das benötigte Mobiliar?
Entscheidende	Das benötigte Mobiliar ist bereits am Zielort oder benötigte Mobiliar muss an den Zielort gebracht werden.
Ausführende	Gemäss Entscheid wird das benötigte Mobiliar an den Zielort gebracht oder es muss kein Mobiliar an den Zielort gebracht werden.

Abbildung 18: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Nicht-Routineaufgaben

Bestandsaufnahme höhenverstellbare Tische	
Beobachtende	Wie viele höhenverstellbare Tische gibt es im KSBL?
Analysierende	Hat es genügend höhenverstellbare Tische an Lager?
Entscheidende	Ja oder Nein
Ausführende	Wenn es nicht genügend höhenverstellbare Tische an Lager hat, müssen neue höhenverstellbare Tische bestellt werden.

Abbildung 19: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Informationen zum Mobiliar
- Raumnummer
- Real Time Location System (RTLS) Daten
- Abgleich SOLL / IST Bestand Mobiliar

IST-Situation

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

Einige Möbel sind bereits heute mit Informationen im CAFM-System erfasst. Da die Informationen aber durch den Menschen im CAFM-System gesucht werden müssen, ist es wahrscheinlich, dass in der IST-Situation bei den Routineaufgaben und Nicht-Routineaufgaben, dargestellt in der Abbildung 20 und Abbildung 21, kein Digitaler Zwilling zum Einsatz kommt.

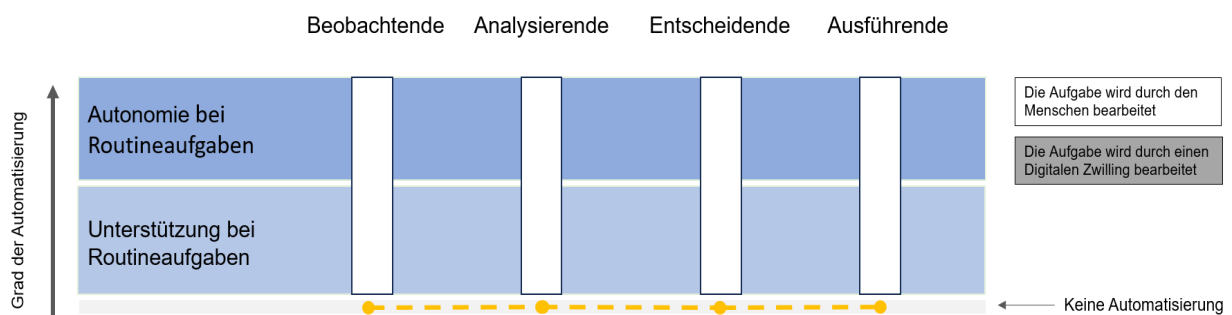


Abbildung 20: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

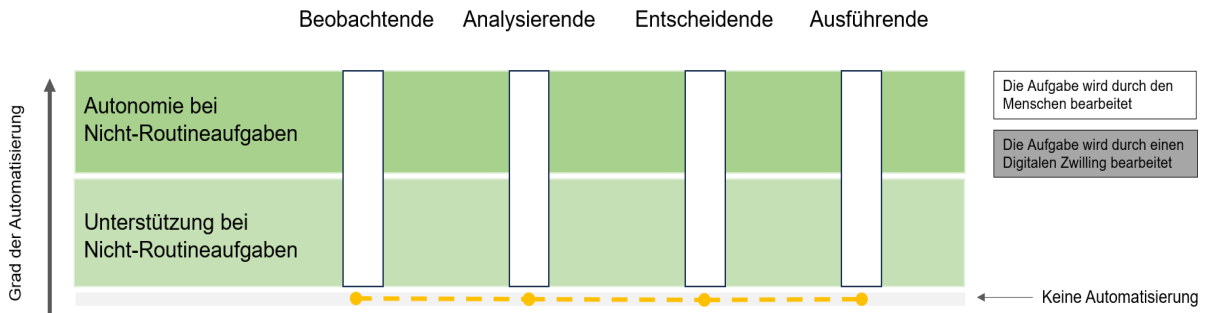


Abbildung 21: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- Real Time Location System (RTLS)
- CAFM-System
- Schnittstellen zu anderen Systemen

Wenn das Mobiliar mit RTLS-Sensoren ausgerüstet wird, kann das Mobiliar im Spital geortet werden.

Die Verortung des Mobiliars kann in einem digitalen Bauwerksmodell in Echtzeit angezeigt werden. Jedoch haben Anpassungen im Modell keine direkten Auswirkungen auf die Objekte in real.

SOLL-Situation

Aufgrund der Ortung kann der Digitale Zwilling den Entscheid übernehmen, ob noch Mobiliar zur Ausstattung des Raums fehlt oder nicht. Die Tätigkeit der Raumausstattung an sich verbleibt beim Menschen.

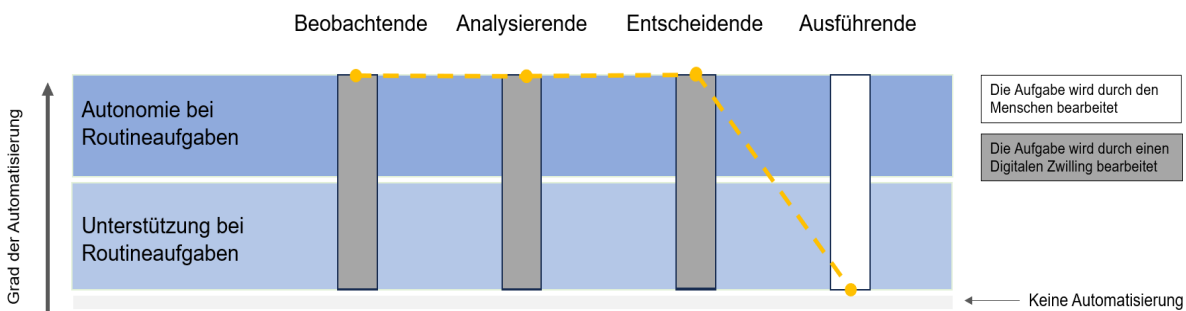


Abbildung 22: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobiliar" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Für die Nicht-Routineaufgaben kann ein Digitaler Zwilling die Rolle des Entscheidenden nicht autonom übernehmen. Der Entscheid ob genug höhenverstellbare Tische an Lager sind oder ob weitere bestellt werden müssen, liegt weiterhin beim Mensch, ebenso der Bestellvorgang.

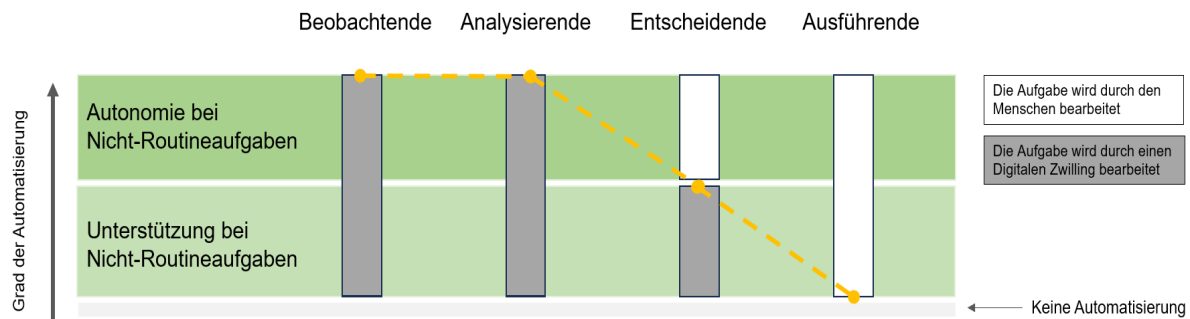


Abbildung 23: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Verortung von Mobilien" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### 8.3.1.3 Hauswirtschaft

Für den Bereich der Hauswirtschaft wurden zwei Anwendungsfälle definiert:

- Entlassung eines Patienten / einer Patientin
- Bedarfsgerechte Reinigung von Sitzungszimmern und Büros

#### Entlassung eines Patienten / einer Patientin

##### Bedürfnis

Eine Patientenentlassung auf einer Bettenstation kann verschiedene Gründe haben. Ein Patient oder eine Patientin kann aufgrund seiner / ihrer Genesung nach Hause entlassen werden oder der Patient / die Patientin wird innerhalb des Spitals verlegt. Zum Beispiel aufgrund einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes, bedarf es einer Verlegung auf die Intensivstation.

Sobald der Bettenplatz im Patientenzimmer frei wird, sind verschiedene Berufsgruppen in diesem Entlassungsprozess involviert. Dies sind neben der Pflege, die Bettendisposition und die Hauswirtschaft. Die Bettendisposition ist dafür zuständig, dass die Bettenplätze möglichst gut ausgelastet sind und sie schnellst möglichst mit neuen Patienten wiederbelegt werden. Die Hauswirtschaft muss vor einer Wiederbelegung das unreine Bett abholen und ein sauberes Bett für den neuen Patienten auf die Station bringen.

Aktuell wird die Entlassung eines Patienten nicht zeitnah der Hauswirtschaft gemeldet. Zudem fehlt aufgrund einer reinen mündlichen Kommunikation zwischen Pflege, Bettendisposition und Hauswirtschaft, eine verlässliche Abstimmung zwischen den Beteiligten.

Ziel

Das Ziel besteht darin, eine schnellst mögliche Wiederbelegung von Patienten mit Hilfe von zeitnahen Informationen an alle involvierten Bereiche zu erreichen.

Der Anwendungsfall wird dabei aus Sicht der Hauswirtschaft beschrieben.

Routineaufgaben

Der Patient / die Patientin wird aus dem Spital entlassen	
Beobachtende	Eingang Informationen zur Patientenentlassung
Analysierende	Wurde die Hauswirtschaft informiert?
Entscheidende	Ja, die Hauswirtschaft kann ihre Tätigkeit planen. Nein, die Hauswirtschaft muss umgehend informiert werden.
Ausführende	Die Hauswirtschaft führt ihre Tätigkeit aus.

Abbildung 24: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Nicht-Routineaufgaben

Der Patient / die Patientin wird spontan intern verlegt	
Beobachtende	Eingang Informationen zur internen Verlegung
Analysierende	Sind genügend Ressourcen da, trotz spontaner Verlegung?
Entscheidende	Ja, die Hauswirtschaft kann ihre Tätigkeit gemäss Planung ausführen. Nein, die Hauswirtschaft muss ihre Planung umstellen und improvisieren.
Ausführende	Die Hauswirtschaft führt ihre Tätigkeit gemäss Entscheid aus. Bei Entscheid Nein, kann eine rechtzeitige Bereitstellung des Bettenplatzes nicht garantiert werden.

Abbildung 25: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Raumnummer
- Angaben zum Bettstellplatz
- Uhrzeit Entlassung
- Angaben zum erwarteten Neueintritt
- QR-Code Bettgestell und Matratze

## IST-Situation

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

Da aktuell die Bekanntgabe einer Entlassung mündlich kommuniziert wird, ist im unten dargestellten Anwendungsfall (Abbildung 26) keine Automatisierung vorhanden.

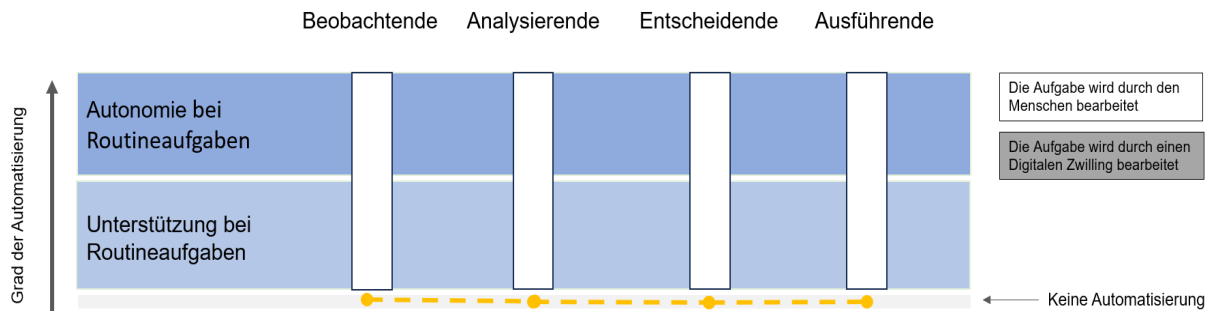


Abbildung 26: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Das gleiche Bild ergibt sich bei der unten dargestellte Abbildung 27 bei den Nicht-Routineaufgaben.

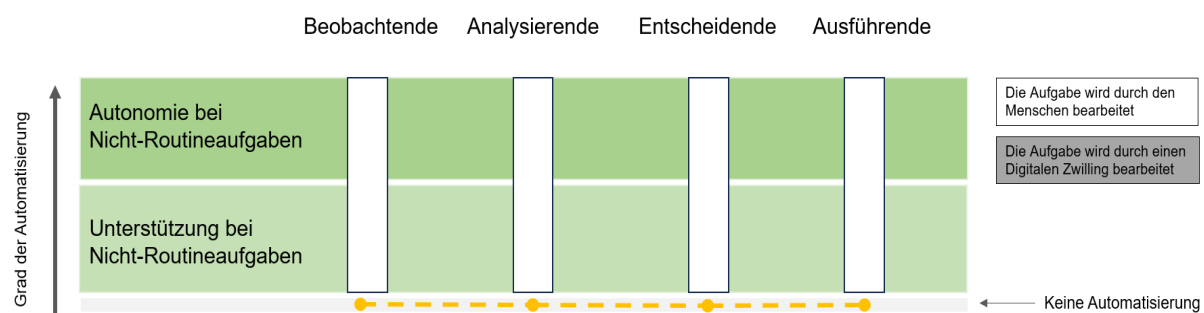


Abbildung 27: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- Schnittstelle zum digitalen Patienteninformationssystem
- Schnittstelle zur Bettendisposition
- QR-Code → Tracking Bettgestell und Matratze
- CAFM-System
- Einsatz von Endgeräten

Am KSBL werden in einem Patienteninformationssystem sämtliche Daten zum Patienten verwaltet. Nebst Informationen zur Krankheitsgeschichte, wird in diesem System auch die Entlassung des Patienten erfasst. Über das CAFM-System wird die Reinigung geplant und verwaltet. Zudem befinden sich im CAFM-System alle Informationen zum Raum sowie zum Bettgestell und der Matratze. Werden diese Systeme alle miteinander verknüpft und ist eine Aktualisierung der Daten zu jeder Zeit gegeben, werden alle Beteiligten zeitnah und aktuell informiert. Wenn die Mitarbeitenden der Hauswirtschaft noch zusätzlich mit Endgeräten (zum Beispiel Tablets) ausgestattet werden, so können Meldungen zur Entlassung zu jeder Zeit und von überall aus im Spital abgerufen werden. Die Mitarbeitenden müssen nicht mehr in die Reinigungszentrale gehen und sich dort an einem Computer einloggen. Zudem kann eine erfolgte Reinigung sofort nach Abschluss und ebenso von überall aus via Endgerät gemeldet werden.

### Soll-Situation

Aufgrund der Verknüpfung aller genutzten Systemen, kann ein Digitaler Zwilling die Rolle des Beobachtende und des Analysierende vollständig übernehmen. Der Entscheid und die Ausführung bleibt beim Menschen, jedoch kann aufgrund der vorhandenen Informationen, ein Digitaler Zwilling unterstützend wirken.

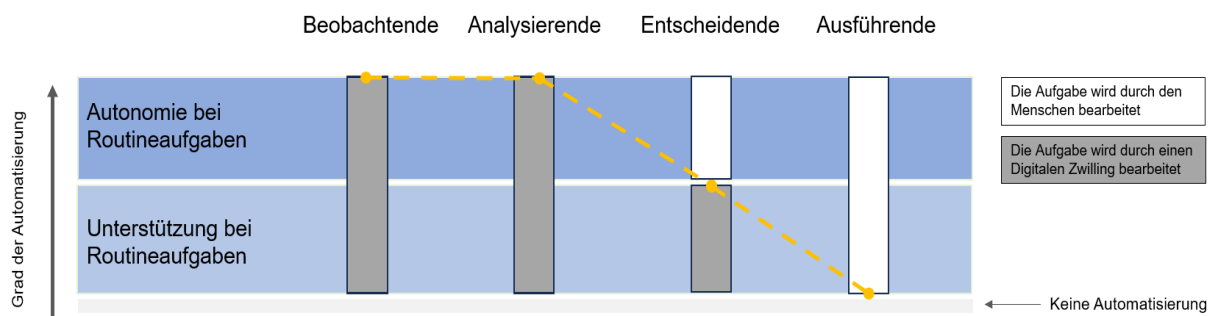


Abbildung 28: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patienten / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Bei den Nicht-Routineaufgaben übernimmt ein Digitaler Zwilling lediglich die Rolle des Beobachtenden vollumfänglich. Ein Digitaler Zwilling erhält keine Informationen darüber ob genügend Ressourcen vorhanden sind, weshalb der Mensch bereits die Rolle des Analysierenden und somit auch des Entscheidenden und des Ausführenden vollumfänglich übernehmen muss.

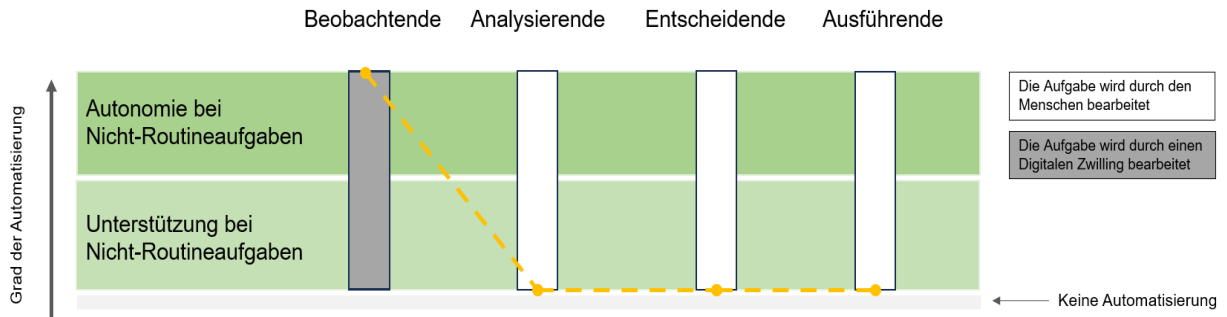


Abbildung 29: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Entlassung eines Patient / einer Patientin" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Bedarfsgerechte Reinigung von Sitzungszimmern und Büros

### Bedürfnis

Die Büros und Sitzungszimmer werden gemäss Reinigungsplan gereinigt, obwohl sie aufgrund von Homeoffice und standortübergreifendem Arbeiten nicht genutzt wurden.

### Ziel

Nicht genutzte Büros und Sitzungszimmern werden nicht gemäss Reinigungsplan, sondern bedarfsgerecht gereinigt. Dadurch ergeben sich mehr Ressourcen für die Reinigung von anderen Räumen, beispielsweise im Patientenbereich.

### Routineaufgaben

Regelmässige Nutzung des Büros / Sitzungszimmers	
Beobachtende	Wurde der Raum genutzt?
Analysierende	Prüfung, wann der Raum zuletzt genutzt wurde.
Entscheidende	Entscheid, ob der Raum gereinigt wird oder nicht.
Ausführende	Reinigung des Raums gemäss Entscheid.

Abbildung 30: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Nicht-Routineaufgaben

Nicht-Regelmässige Nutzung des Büros / Sitzungszimmers	
Beobachtende	Der Raum wurde schon länger nicht mehr genutzt.
Analysierende	Wurde der Raum schon länger als 3 Wochen nicht genutzt?
Entscheidende	Ja, Raum wird gereinigt. Nein, Raum wird nicht gereinigt.
Ausführende	Reinigung des Raums gemäss Entscheid.

Abbildung 31: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Raumnummer
- Raumnutzung
- m2 Fläche
- Bodenbelag
- Sensorik Daten

IST-Situation

Die Räume werden gemäss Reinigungsplan gereinigt. In dem Reinigungsplan ist für die meisten Raumtypen ein Intervall hinterlegt. Die Büros im KSBL werden alle zwei Wochen gereinigt. Die Sitzungszimmer nach Bedarf. Da die Räume gemäss Reinigungsplan oder nach Bedarf gereinigt werden, werden die Räume aktuell unabhängig davon, ob sie genutzt wurden oder nicht, gereinigt. Somit findet kein Abgleich von Nutzungsdaten statt und ist somit auch keine Automatisierung vorhanden. Das gleiche Bild ergibt sich für die Nicht-Routineaufgaben.

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdZ dargestellt.

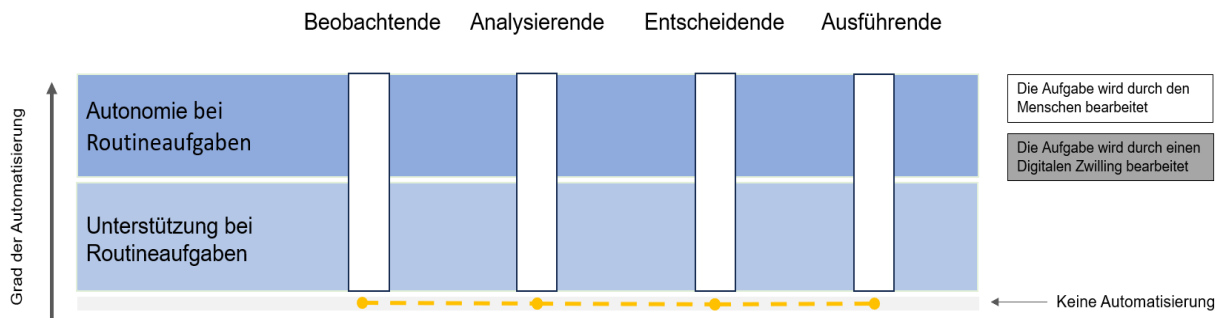


Abbildung 32: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

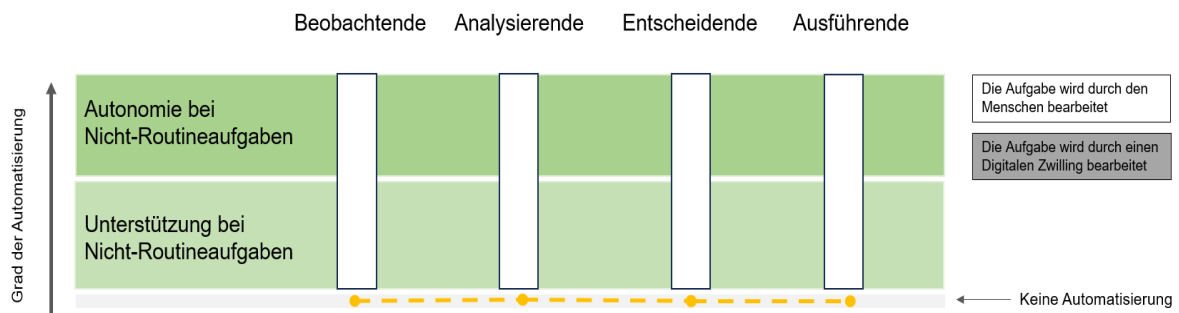


Abbildung 33: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- CAFM-System
- Sensoren
- Einsatz von Endgeräten

Ein digitales Bauwerksmodell bringt für diesen Anwendungsfall lediglich den Vorteil zur digitalen Darstellung der Grundrisspläne sowie die Visualisierung der Räume.

### SOLL-Situation

Werden die Büros und Sitzungszimmern mit entsprechenden Sensoren ausgestattet, und diese Daten mit dem CAFM-System verknüpft, so kann die Hauswirtschaft die Räume bedarfsgerecht und nicht gemäss hinterlegtem Wartungsintervall reinigen. Aufgrund der Verknüpfung der Systeme und der damit bereitgestellten Daten, kann die Reinigungsroute pro Tag festgelegt werden. Wenn nun auch noch alle Mitarbeitenden der Hauswirtschaft über ein Endgerät wie beispielsweise ein Tablet verfügen, können die Mitarbeitenden selbst ihre Reinigungsroute zusammenstellen und muss nicht, wie aktuell, durch die Teamleitung erstellt werden. Dies trifft

auf die Routineaufgaben sowie die Nicht-Routineaufgaben zu, weshalb der Automatisierungsgrad in der Abbildung 34 und Abbildung 35 gleich hoch ist.

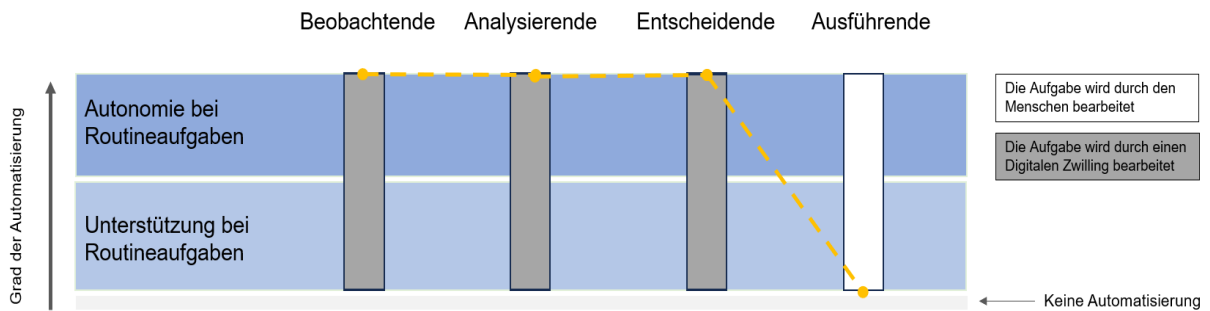


Abbildung 34: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

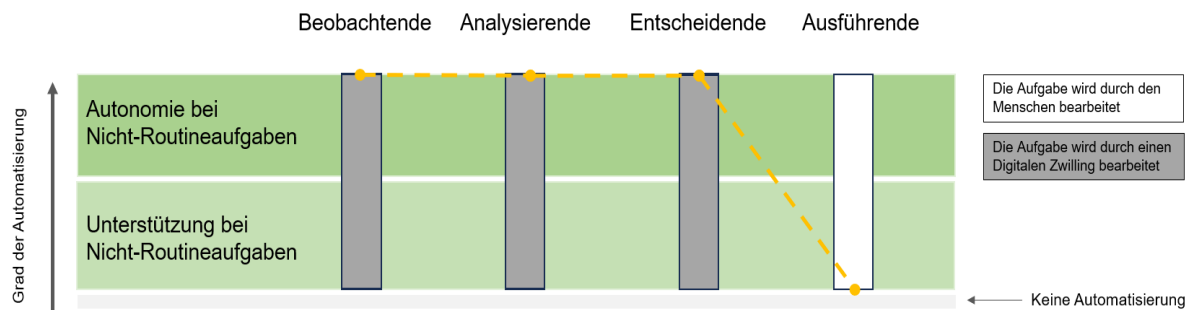


Abbildung 35: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Bedarfsgerechte Reinigung von Büros und Sitzungszimmern" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### 8.3.1.4 Medizintechnik

Für den Bereich der Medizintechnik wurden zwei Anwendungsfälle definiert:

- Medizintechnische Ausstattung von Räumen
- Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking

#### Medizintechnische Ausstattung von Räumen

##### Bedürfnis

Bei Umnutzungen von Räumen oder Anschaffung von neuen medizinischen Geräten muss jedes Mal eine Besichtigung des Raums vorgenommen werden, um zu überprüfen ob die benötigte Medienanschlüsse (wie Gas, Sauerstoff, Druckluft, etc.) vorhanden sind. Betrifft dies Untersuchungszimmer muss im Vorfeld geklärt werden, wann das Untersuchungszimmer nicht belegt ist. Ebenfalls ist eine Besichtigung eines belegten Patientenzimmers, für den Patienten und dem medizintechnischen Mitarbeitenden nicht angenehm.

## Ziel

Informationen zur medizintechnischen Ausstattung vom Raum können ohne eine vor Ort Begehung abgeklärt werden. Dies spart Ressourcen und Störungen des Patienten können verhindert werden.

## Routineaufgaben

Umnutzung eines Raumes	
Beobachtende	Sind alle Informationen zum Raum vorhanden?
Analysierende	Ist der Raum für die Umnutzung medizintechnisch genügend ausgestattet?
Entscheidende	Ja, der Raum kann umgenutzt werden. Nein, der Raum muss für die Umnutzung entsprechend ausgestattet werden.
Ausführende	Ausführung gemäss Entscheid.

Abbildung 36: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räume" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Nicht-Routineaufgaben

Anschaffung eines neuen medizintechnischen Geräts	
Beobachtende	Sind alle Informationen zum Raum vorhanden?
Analysierende	Welche Anforderungen werden für das neue Gerät an den Raum gestellt?
Entscheidende	Der Raum erfüllt die Anforderungen das Gerät kann bestellt werden. Der Raum erfüllt nicht die Anforderungen. Der Raum muss zuerst ausgestattet werden.
Ausführende	Ausführung gemäss Entscheid.

Abbildung 37: Nicht-Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räume" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Raumdaten:
  - Raumnummer
  - Raumnutzung
  - Ableitfähiger Boden vorhanden?
  - Strahlenschutz vorhanden?
- Medienanschlüsse:
  - Welche Medien (Gas, Sauerstoff, Luftdruck, etc.) sind vorhanden und im Betrieb?
- Gebäudetechnik:

- Heizung
- Lüftung
- Kälte

### IST-Situation

Aktuell sind nicht alle benötigten Informationen zur Raumausstattung im CAFM-System erfasst. Weshalb eine vor Ort Begehung ein Muss ist und somit alle Rollen vom Menschen übernommen werden. Der gleiche Fall trifft für die Nicht-Routineaufgaben zu.

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

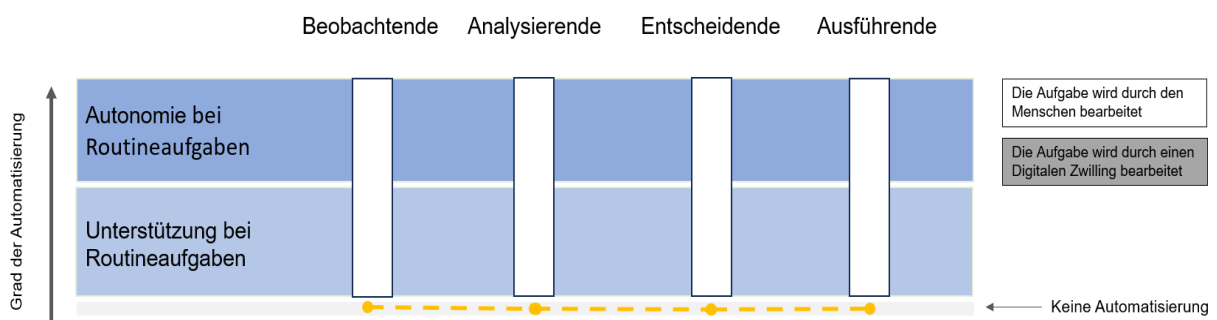


Abbildung 38: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

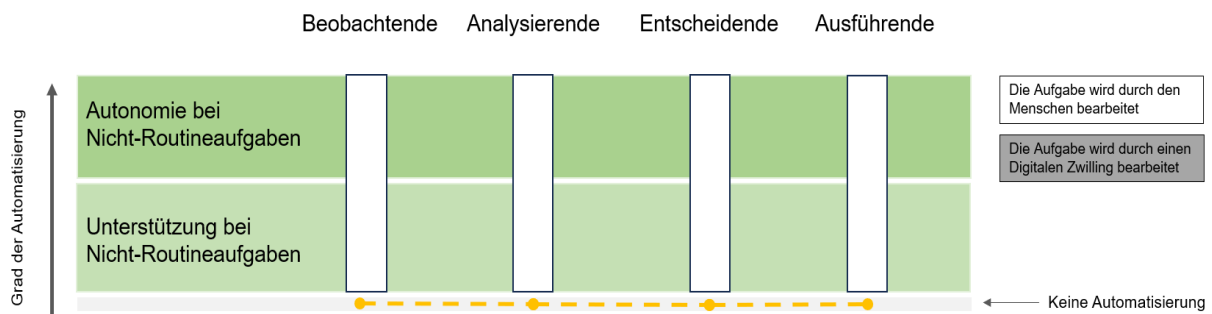


Abbildung 39: Aktueller Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- CAFM-System
- Gebäudeleitsystem

In einem digitalen Bauwerksmodell können die Medienanschlüsse betrachtet werden und es ist beispielsweise ersichtlich wie die Leitung verläuft. Dies hilft für die Planung, wenn bauliche Anpassungen vorgenommen werden

## SOLL-Situation

In einem ersten Schritt muss das CAFM-System mit den aktuell noch fehlenden Informationen abgefüllt werden. Bei einer Verknüpfung des Gebäudeleitsystems mit dem CAFM-System können die Routineaufgaben in der Rolle des Beobachtenden und des Analysierenden durch einen Digitalen Zwilling übernommen werden. Durch die Verknüpfung mit dem Gebäudeleitsystem ist in Echtzeit ersichtlich, ob die Medienanschlüsse aktiv sind und im Betrieb sind. Der Mensch entscheidet, ob der Raum aber wirklich umgenutzt werden kann bleibt beim Menschen.

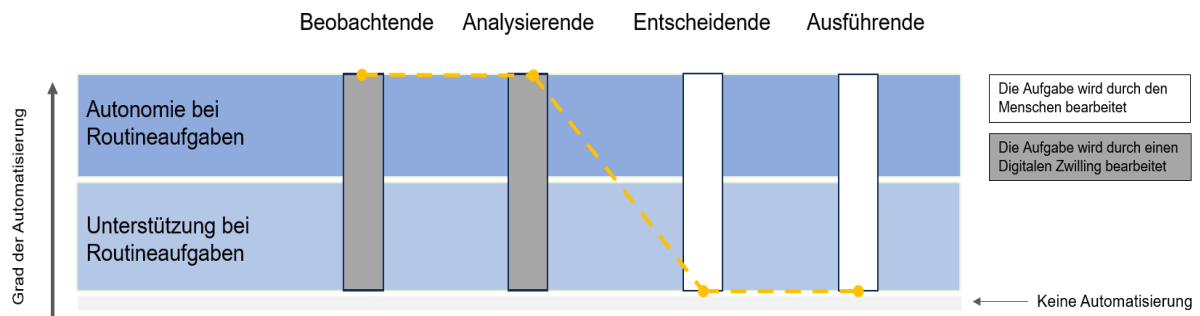


Abbildung 40: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Bei den Nicht-Routineaufgaben kann ein Digitaler Zwilling zumindest unterstützend die Rolle des Beobachtenden übernehmen. Für die Anschaffung des neuen Gerätes müssen auch die Anforderungen des Geräts geprüft werden. Da diese Informationen noch nicht vorhanden sind, werden die weiteren Tätigkeiten vom Menschen übernommen.

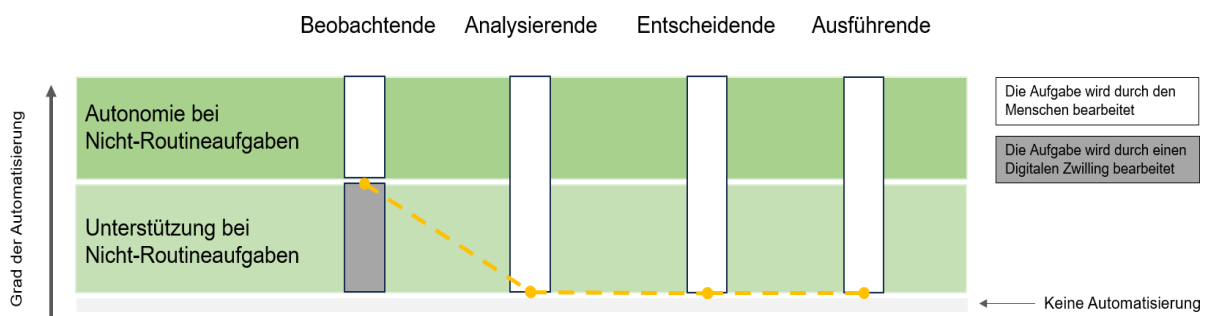


Abbildung 41: Erhöhter Automatisierungsgrad der Nicht-Routineaufgaben im Anwendungsfall "Medizintechnische Ausstattung von Räumen" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking

Für diesen Anwendungsfall gibt es keine Nicht-Routineaufgaben, weshalb lediglich die Routineaufgaben abgebildet und erklärt werden.

### Bedürfnis

Für anstehende Wartungen der medizintechnischen Geräte müssen diese mühsam im ganzen Spital gesucht werden. Ein Teil der Geräte ist bereits mit einem Standorttracking ausgestattet, sodass eine Verortung stockwerkgenau möglich ist. Viele Geräte sind aber noch nicht damit ausgestattet.

### Ziel

Möglichst alle medizintechnischen Geräte mit einem Standorttracking ausstatten, damit der Prozess effizienter gestaltet werden kann und es keine Leerläufe bei der Suche gibt.

### Routineaufgaben

Gerät muss für die Wartung gefunden werden	
Beobachtende	Daten zum Standort werden übertragen.
Analysierende	Wird der Standort stockwerkgenau angegeben?
Entscheidende	Standort des Geräts ist bekannt. Standort des Geräts ist nicht bekannt.
Ausführende	Gerät kann auf dem angegebenen Stockwerk gesucht werden. Gerät muss im ganzen Spital gesucht werden.

Abbildung 42: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

### Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Angaben zum Gerät
- Daten zum aktuellen Standort des Geräts:
  - Gebäude
  - Geschoss
- Standort der WLAN Access Punkte

### IST-Situation

Es wird der aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

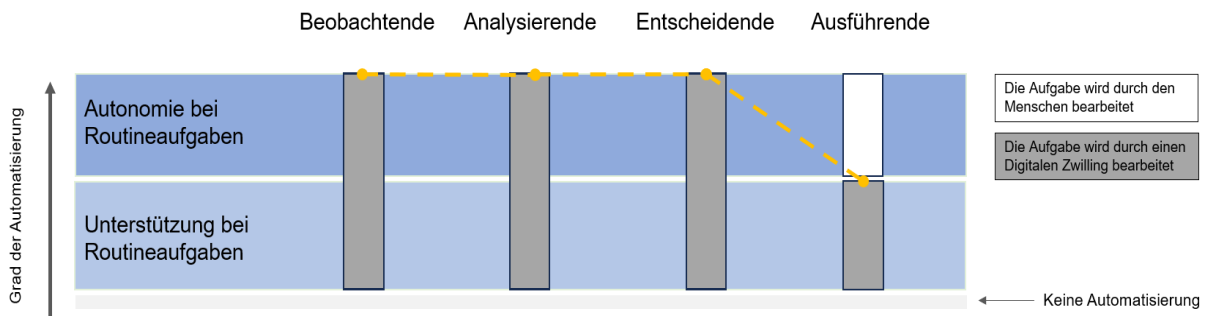


Abbildung 43: Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall " Auffindung von medizintechnischen Geräten mittels Standorttracking" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Da bereits einige medizintechnische Geräte über ein Standorttracking verfügen, ist der Automatisierungsgrad bereits hoch und es werden keine weiteren technischen Anforderungen benötigt. Bei der Rolle des Ausführenden übernimmt ein Digitaler Zwilling lediglich unterstützend die Aufgabe. Beim Standorttracking wird der Standort zwar standortnah angezeigt (deswegen unterstützende Aufgabe) doch muss der Mensch weiterhin das Gerät auf dem Stockwerk suchen.

In einem digitalen Bauwerksmodell sind die Standorte der Geräte in Echtzeit sichtbar. Anpassungen im Modell hätten keine direkte Auswirkung auf die realen Objekte.

Da für die Erhöhung des Automatisierungsgrades keine weitere Digitalisierung erforderlich ist, wird dies nicht in einer weiteren Grafik gezeigt, sondern entspricht dies die Darstellung in der Abbildung 43.

### 8.3.1.5 Technischer Dienst

Für den Bereich des Technischen Dienstes wurden zwei Anwendungsfälle definiert:

- Präventive Wartung einer Anlage
- Optimierung der Energieverbrauchswerte

#### Präventive Wartung einer Anlage

Für den Anwendungsfall der präventiven Wartung einer Anlage gibt es keine Nicht-Routineaufgaben, weshalb lediglich die Routineaufgaben abgebildet und erklärt werden.

#### Bedürfnis

Aktuell finden Wartungen an den Anlagen aufgrund eines hinterlegten Wartungsintervalls statt. Das Wartungsintervall wird vom Hersteller angegeben und berücksichtigt nicht, wie oft eine Anlage effektiv gelaufen ist.

Ziel

Damit die Betriebssicherheit verbessert wird und der Wartungsaufwand optimiert wird, soll nicht nur der hinterlegte Wartungsintervall, sondern auch die effektive Laufzeit der Anlage berücksichtigt werden.

Routineaufgaben

Wartung einer Anlage	
Beobachtende	Meldung des Systems, dass eine Wartung ansteht / Angaben zur effektiven Laufzeit.
Analysierende	Prüfung, bis wann Wartung fällig ist, gegenübergestellt mit der effektiven Laufzeit.
Entscheidende	Entscheid ob eine Wartung durchgeführt werden soll und bis wann.
Ausführende	Durchführung der Wartung gemäss Entscheid.

Abbildung 44: Routineaufgaben der verschiedenen Rollen beim Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Angaben zur Anlage
- Sensorik-Daten
- Abgleich Daten der effektiven Laufzeit und hinterlegtem Wartungsintervall

IST-Situation

Da aktuell kein Abgleich der Daten zur effektiven Laufzeit und hinterlegtem Wartungsintervall stattfindet, führt der oder die Mitarbeitende des Technischen Diensts zum festgelegten Zeitpunkt der Wartung, die Wartung aus ohne die Laufzeit der Anlage zu berücksichtigen.

Es wird der jeweilige aktuelle Automatisierungsgrad des Anwendungsfalls im RdDZ dargestellt.

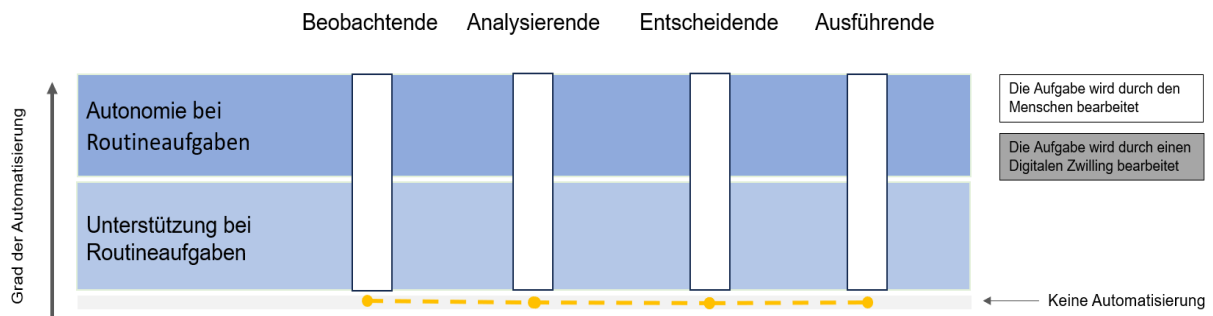


Abbildung 45: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- Gebäudeleitsystem
- CAFM-System
- Auswertungstool zur Gegenüberstellung der Daten zur effektiven Laufzeit und hinterlegtem Wartungsintervall
- Sensoren

Anpassungen in einem digitalen Bauwerksmodell hätten direkte Auswirkungen auf das reale System.

### SOLL-Situation

Aufgrund der Verknüpfung des Gebäudeleitsystems mit dem CAFM-System sowie die Übermittlung der Sensorik Daten können Auswertungen zur effektiven Laufzeit der Anlagen erstellt werden. Diese können wiederum mit den Daten zum hinterlegten Wartungsintervall abgeglichen werden. Somit kann ein Digitaler Zwilling die Rolle des Beobachtenden und des Analysierenden vollumfänglich übernehmen. Bei der Entscheidung dient er unterstützend. Ein Digitaler Zwilling kann aufgrund der Auswertung der Daten entscheiden, ob eine Wartung ansteht oder nicht, jedoch entscheidet der Mensch weiterhin den Zeitpunkt der Wartung.

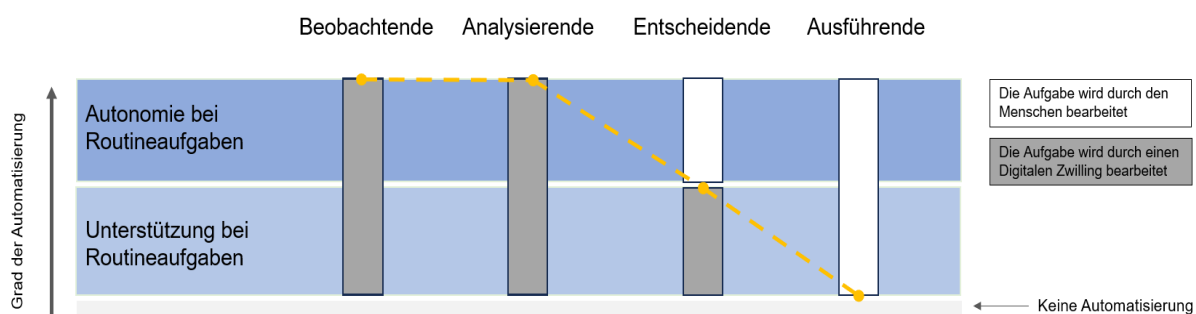


Abbildung 46: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Präventive Wartung einer Anlage" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

## Optimierung der Energieverbrauchswerte

Für den Anwendungsfall der präventiven Wartung einer Anlage gibt es keine Nicht-Routineaufgaben, weshalb lediglich die Routineaufgaben abgebildet und erklärt werden.

### Bedürfnis

Aktuell gibt es zu wenig oder keine transparenten Aussagen zu den Energieverbrauchswerten im Spital. In naher Zukunft müssen die Werte gegenüber den Behörden ausgewiesen werden können, weshalb hier Handlungsbedarf besteht.

### Ziel

Mittels transparenter Aussagen zum Energieverbrauch, kann aufgezeigt werden welche Bereiche und Anlagen einen hohen Energieverbrauch haben. Daraus können Optimierungsmassnahmen und oder Reparaturmassnahmen eingeleitet werden.

### Informationen

Damit das Ziel erreicht werden kann, werden die folgenden Informationen benötigt:

- Informationen zu den Anlagen
- Angaben zu Verbrauchswerte
- Sensorik Daten

### IST-Situation

Aktuell sind noch keine Tätigkeiten automatisiert, weshalb die Abbildung 47 keine Automatisierung aufzeigt.

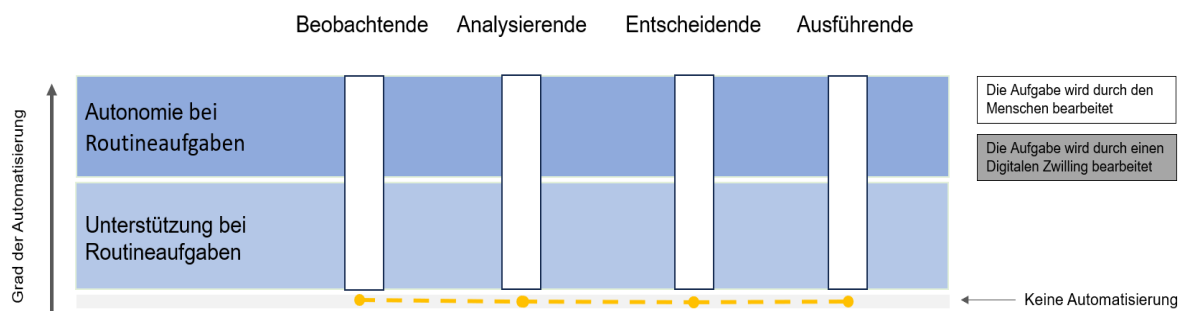


Abbildung 47: Aktueller Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Optimierung der Energieverbrauchswerte" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

### Technische Anforderungen

Damit der Grad der Automatisierung erhöht werden kann, müssen die oben beschriebenen Informationen durch verschiedene Systeme bereitgestellt und über Schnittstellen miteinander verknüpft sein:

- Gebäudeleitsystem
- CAFM-System
- Sensoren
- Auswertungstool

Im digitalen Bauwerksmodell können zudem Simulationen zur Verbrauchsoptimierungen getestet werden.

### SOLL Situation

Aufgrund der Verknüpfung des Gebäudeleitsystems mit dem CAFM-System sowie die Übermittlung der Sensorik Daten können Auswertungen zu den Energieverbrauchswerten erstellt werden. Mit Hilfe eines Auswertungstools, welches beispielsweise im CAFM-System integriert ist, können die Auswertungen auch grafisch dargestellt werden und kann ein Verlauf über mehrere Monate oder Jahre abgebildet werden. Dadurch erhöht sich der Automatisierungsgrad, was in Abbildung 48 dargestellt ist.

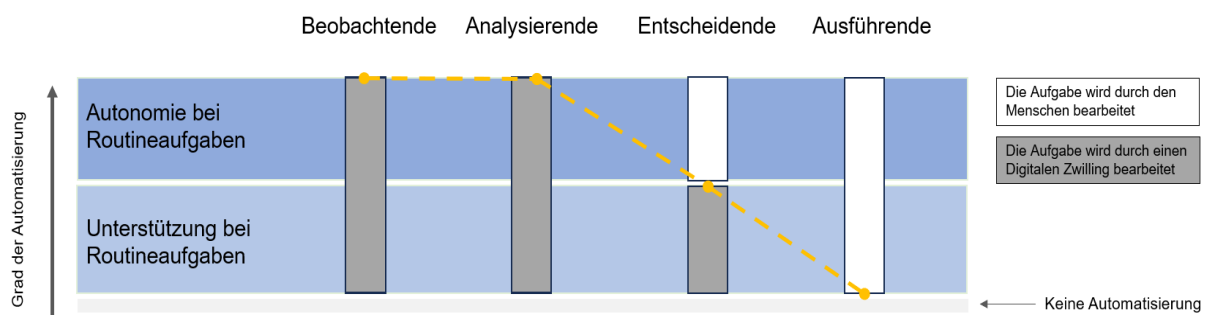


Abbildung 48: Erhöhter Automatisierungsgrad der Routineaufgaben im Anwendungsfall "Optimierung der Energieverbrauchswerte" in Anlehnung an Agrawal et al., 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Anhand den definierten Anwendungsfällen konnte der angestrebte Automatisierungsgrad für den Digitalen Zwilling bestimmt werden. Im nächsten Unterkapitel wird auf die IT-Landschaft eingegangen.

### 8.3.2 IT-Landschaft

Der Bereich Betrieb des KSBLs wird mit der Unterstützung verschiedenster Systeme wie beispielsweise ein CAFM-System oder ein Gebäudeleitsystem bewirtschaftet. Die Pflege der Daten ist bereits heute aufwändig und es kann nicht immer die Aktualität der Daten garantiert werden. Durch das digitale Bauwerksmodell welches dem KSBL für die Neubauten zukünftig zur Verfügung stehen wird, wird davon ausgegangen, dass nicht unbedingt mehr Daten im Allgemeinen, aber mehr Daten digital vorhanden sein werden. Heute sind noch viele Daten analog, wie beispielsweise Handbücher der Hersteller, abgelegt.

Idealerweise wird eine CDE für den gesamten Gebäudelebenszyklus bereitgestellt, siehe dazu Kapitel 7.3.

Das Internet der Dinge im Zusammenhang mit der Sensorik und Ortung sind wichtige Bestandteile für die Implementierung eines Digitalen Zwillings. Damit der Automatisierungsgrad des Digitalen Zwillings möglichst hoch ist werden je nach Anwendungsfall Sensorik- sowie Ortungsdaten benötigt. Einerseits für die Automatisierung an sich und andererseits für die Übermittlung von Echtzeit-Daten.

Um einen erhöhten Automatisierungsgrad erreichen zu können, werden wie in den Anwendungsfällen beschrieben, technische Anforderungen benötigt. Die Literatur sowie die Ergebnisse der externen Interviews haben gezeigt, dass diese Anforderungen idealerweise in der bestehenden IT-Landschaft integriert werden. Daher ist es wichtig in einem ersten Schritt zu prüfen, was die aktuelle IT-Landschaft bereits leistet und leisten kann und ob die Anforderungen in die bestehende IT-Landschaft integriert werden können.

## 9 Fazit und Ausblick

Während der Literaturrecherche wurde schnell deutlich, dass es keine universelle Definition für den Begriff "Digitaler Zwilling" gibt. Die Interviews mit den externen Fachpersonen haben gezeigt, dass auch in der Praxis der Begriff unterschiedlich definiert wird. Diese Tatsache erschwert es, das mögliche Potenzial eines Digitalen Zwillings für den Betrieb, den Nutzenden zu vermitteln.

Somit kann auch keine allgemeine Antwort auf die Frage "Was ist ein Digitaler Zwilling für das KSBL?" gegeben werden. Denn die Interviews sowie das Fokusgruppengespräch innerhalb des KSBLs haben gezeigt, dass ein Digitaler Zwilling für jeden Anwendungsfall, aufgrund des unterschiedlichen Automatisierungsgrad, sehr individuell ist. Allerdings kann festgehalten werden, dass ein Digitaler Zwilling ohne Einsatz von IoT nicht funktioniert. Sensorik- und Ortungsdaten sind zentrale Bestandteile eines Digitalen Zwillings. Hierfür müssen Räume, Anlagen, Geräte und Mobiliar mit Sensoren ausgestattet werden.

Bei der Erarbeitung der Anwendungsfälle in der Fokusgruppe konnte aber festgestellt werden, dass alle Fachabteilungsleitern und -leiterinnen die Anwendungsfälle mit Hilfe der Digitalisierung optimieren möchten. Dies zeigt sich beispielsweise darin, dass alle sich befragten Personen die Übermittlung von Sensorik- und / oder Ortungsdaten sowie die Vernetzung der verschiedenen Systeme über Schnittstellen wünschen. Die meisten Personen sehen zudem die Ausstattung der operativen Mitarbeitenden mit Endgeräten wie beispielsweise Tablets oder Smartphones als essentiell für die Optimierung der Anwendungsfälle. Deshalb kann zwar kein universeller Digitaler Zwilling für das KSBL definiert werden, aber zumindest ein generischer Digitaler Zwilling.

Während der Erarbeitung der Anwendungsfälle konnte zudem festgestellt werden, dass es nicht jeder Digitaler Zwilling zwingend ein digitales Bauwerksmodell benötigt. Beispielsweise kann die Reservierung eines Sitzungszimmers aufgehoben werden, ohne dass zwingend ein digitales Bauwerksmodell vorhanden sein muss.

Obwohl die meisten Fachabteilungsleitern und -leiterinnen das CAFM-System auch in Zukunft als Master-System für die Datenpflege sehen, wird die Einführung eines Common Data Environment, welche als Single Point of Truth fungiert, empfohlen. Zudem ist eine Vernetzung der eingesetzten Systeme über Schnittstellen anzustreben. Aufgrund der erhöhten Anforderungen an die IT-Landschaft, muss die Informatik-Abteilung frühestmöglich in die Planung miteinbezogen werden.

Ziel dieser Arbeit war es ein Konzept bis zur Machbarkeitsstudie für die Implementierung eines Digitalen Zwillings für den Betrieb des Kantonsspitals Baselland zu entwickeln. Zudem sollte aufgezeigt werden, welche Anwendungsfälle den grössten Mehrwert für den Betrieb bieten

und welche Voraussetzungen getroffen werden müssen, damit der Mehrwert realisiert werden kann. Ein Konzept wurde in dieser Arbeit präsentiert und die Anwendungsfälle mit dem grössten Mehrwert sowie die Voraussetzungen dafür wurden analysiert und präsentiert.

Damit die Implementierung eines Digitalen Zwillings umgesetzt werden kann, muss das Projekt weitere Phasen durchlaufen. In einem nächsten Schritt muss die Informatik-Abteilung in Bezug auf die Prüfung der bestehenden IT-Landschaft und die Umsetzung der technischen Anforderungen an einen Digitalen Zwilling einen IT-Systemcheck durchführen. Anschliessend müssen das Vorgehen und die definierten Anwendungsfälle mittels einer Machbarkeitsstudie geprüft werden. Des Weiteren wird eine Überarbeitungsphase folgen, bevor das Konzept umgesetzt werden kann. Schliesslich empfiehlt es sich nach einer gewissen Zeit, eine Evaluationsphase einzuplanen.

Damit das Potenzial eines Digitalen Zwillings für die Nutzenden "greifbarer" wird, wäre es vorteilhaft, ein Teil eines Bestandsbaus zu modellieren, um darin die Anwendungsfälle abzubilden. In wie fern sich dieser Aufwand lohnt, muss in einem nächsten Schritt eruiert werden.

Für die erfolgreiche Implementierung eines Digitalen Zwillings am KSBL sind genügend Ressourcen einzuplanen. Der Zeitaufwand für die Abholung und Mitnahme der Mitarbeitenden (strategische sowie operative Ebene) darf nicht unterschätzt werden. Ebenfalls bedingt eine allfällige Befähigung der Mitarbeitenden die Daten selbst auf einer CDE zu pflegen, mögliche Anpassungen in der Organisationsstruktur und -kultur. Diese Aspekte wurden in der vorliegenden Arbeit nicht betrachtet und sollten für die nächsten Phasen berücksichtigt werden.

Das KSBL muss sich bewusst sein, je autonomer die Anwendungsfälle durch einen Digitalen Zwilling ausgeführt werden, desto mehr muss sich der Mensch auf die Datenqualität verlassen. Es bleibt daher eine Vertrauens- und Verlässlichkeitsfrage, inwiefern sich der Mensch komplett auf die Datenqualität verlassen möchte, ohne den realen Zustand vor Ort zu prüfen.

Dennoch ist die Autorin davon überzeugt, dass der Einsatz eines Digitalen Zwillings im Betrieb einen Mehrwert für die Bewirtschaftung des KSBLs bringt. Durch die Erhöhung der Automatisierung der Anwendungsfälle wird der digitale Wandel eingeleitet und wird der erste Schritt zu einem intelligenten Spital getätigt.

## 10 Verzeichnisse

### 10.1 Literaturverzeichnis

- Agrawal, A., Fischer, M., Singh, V., 2022. *Digital Twin: From Concept to Practice*. J. Manage. Eng. 38, 06022001. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0001034](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0001034)
- Agrawal, A., Thiel, R., Jain, P., Singh, V., Fischer, M., 2023. *Digital Twin: Where do humans fit in? Automation in Construction* 148, 104749. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2023.104749>
- BauNetz, 2023a. As-built-Modell | Integrales Planen | Glossar | Baunetz\_Wissen [WWW Document]. Baunetz Wissen. URL <https://www.baunetzwissen.de/glossar/a/as-built-modell-5314378> (accessed 1.1.24).
- BauNetz, 2023b. BIM2FM | Integrales Planen | Glossar | Baunetz\_Wissen [WWW Document]. Baunetz Wissen. URL <https://www.baunetzwissen.de/glossar/b/bim2fm-5314518> (accessed 12.30.23).
- Borrmann, A., König, M., Koch, C., Beetz, J. (Eds.), 2021. *Building Information Modeling: Technologische Grundlagen und industrielle Praxis*, VDI-Buch. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-33361-4>
- Buczek, K., 2023. Digital Twin – Use Cases und kompatible Technologien | Objectivity Blog [WWW Document]. URL <https://www.objectivity.de/blog/digital-twin-use-cases-und-kompatible-technologien/> (accessed 1.4.24).
- Detecton Consulting, 2019. *Digitale Zwillinge Wegbereiter für Ökosysteme von Morgen*.
- Helfferich, C., 2011. *Die Qualität qualitativer Daten: Manual für die Durchführung qualitativer Interviews*, 4. Auflage. ed, Lehrbuch. VS, Verl. für Sozialwiss, Wiesbaden.
- IFMA, 2024. What is Facility Management? [WWW Document]. URL <https://www.ifma.org/about/what-is-fm/> (accessed 1.4.24).
- IFMA Schweiz, 2023. IFMA CH - International Facility Management Association - Prozess-/Leistungsmodell (ProLeMo) [WWW Document]. URL <https://www.ifma.ch/de/produkte-standards/prozess-leistungsmodell-prolemo> (accessed 12.30.23).
- ISO 19650-1, 2020. *Organisation von Daten zu Bauwerken - Informationsmanagement mit BIM - Teil 1: Konzepte und Grundsätze (ISO 19650-1:2018)*.
- Kantonsspital Baselland, 2023. Portrait | Kantonsspital Baselland [WWW Document]. URL <https://www.ksbl.ch/das-ksbl/portrait> (accessed 12.31.23).
- Kuckartz, U., Rädiker, S., 2020. *Fokussierte Interviewanalyse mit MAXQDA: Schritt für Schritt*. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-31468-2>
- Kuhn, T., 2017. *Digitaler Zwilling*. Informatik Spektrum 40, 440–444. <https://doi.org/10.1007/s00287-017-1061-2>
- Liu, Y.K., Ong, S.K., Nee, A.Y.C., 2022. *State-of-the-art survey on digital twin implementations*. Adv. Manuf. 10, 1–23. <https://doi.org/10.1007/s40436-021-00375-w>
- Lux, G., Matusiewicz, D. (Eds.), 2022. *Pflegemanagement und Innovation in der Pflege: Wie sich Mensch und Maschine sinnvoll ergänzen*, FOM-Edition. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35631-6>
- May, M., Krämer, M., Schlundt, M. (Eds.), 2022. *BIM im Immobilienbetrieb: Anwendung, Implementierung, Digitalisierungstrends und Fallstudien*. Springer Fachmedien, Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36266-9>

- Mensch und Maschine Schweiz AG, 2023. Digitaler Zwilling ist „nicht gleich“ digitaler Zwilling [WWW Document]. Blog Mensch und Maschine. URL <https://www.mum.ch/blog/digitaler-zwilling-ist-nicht-gleich-digitaler-zwilling> (accessed 12.24.23).
- Neto, A.A., Deschamps, F., Ribeiro da Silva, E., Pinheiro de Lima, E., 2020. *Digital twins in manufacturing: an assessment of drivers, enablers and barriers to implementation*.
- Prosch, C., Albrecht, P., Duvenbeck, C., Faschingbauer, G., 2023. *BIM - einfach machen!*, 1. Auflage 2023. ed. DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- SIA 2051, 2017. *Building Information Modelling (BIM) - Grundlagen zur Anwendung der BIM-Methode*.
- Siemens Schweiz AG, 2022. *Beschleunigung der digitalen Transformation von Krankenhäusern*.
- Spacewell, 2020. *Real Estate Digital Twins & Building Lifecycle Intelligence – Getting to Real Estate 4.0*.
- Wahbeh, W., Kunz, D., Hofmann, J., Bereuter, P., 2020. *DIGITAL TWINNING OF THE BUILT ENVIRONMENT – AN INTERDISCIPLINARY TOPIC FOR INNOVATION IN DIDACTICS*. ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci. V-4–2020, 231–237. <https://doi.org/10.5194/isprs-annals-V-4-2020-231-2020>
- Wikipedia, 2023a. *Computer-Aided Facility Management*. Wikipedia.
- Wikipedia, 2023b. *Desksharing*. Wikipedia.
- Wikipedia, 2023c. *MAXQDA*. Wikipedia.
- Wikipedia, 2023d. *Microsoft Teams*. Wikipedia.
- Wikipedia, 2023e. *Echtzeit-Lokalisierung*. Wikipedia.
- Wikipedia, 2021. *Single Point of Truth*. Wikipedia.

## 10.2 Verzeichnis verwendete Hilfsmittel

Nachstehend sind alle verwendete Hilfsmittel sowie ihren Einsatz in der Arbeit aufgelistet. Die Autorin weist daraufhin, dass alle aufgeführten Hilfsmittel ausschliesslich zur Unterstützung wie unter "Art des Einsatzes" aufgeführt, genutzt wurden. Sämtliche Feststellungen und Schlussfolgerungen, wurden auf Grundlage der angegebenen Quellen sowie der persönlichen Analysen der Autorin erfasst.

Tabelle 5: Verzeichnis verwendete Hilfsmittel in Anlehnung an Dainton et al. 2023 (Quelle: eigene Darstellung)

Assistenzsystem	Teile / Stelle(n) in der Arbeit	Art des Einsatzes
Chat GPT	Gesamte Arbeit	Suche für Synonyme, z.B. "Szenario" durch "Ablauf" ersetzt.
DeepL Translate	Abstract	Übersetzung von Deutsch auf Englisch
DeepL Translate	Kapitel 3 und 4	Englische Papers wurden hochgeladen und ins Deutsche übersetzt. Die Autorin hat die Inhalte verifiziert. Die Ausgabe wurde durch die Autorin überarbeitet.
Google Scholar	Literaturrecherche Gesamtarbeit	Suchmaschine für wissenschaftliche Literatur und Quellen
MAXQDA	Alle Interviews	Software zum Analysieren und Codieren der Interviews
Microsoft Teams	Alle Interviews	Zur automatischen Transkription der Interviews.
PowerPoint	Alle Abbildungen die in der Arbeit mit "eigene Darstellung" gekennzeichnet sind	Für die Erstellung der eigenen Abbildungen
Quillbot	Kapitel 3 und 4	Die Autorin hat deutsche und übersetzte Inhalte verifiziert und mit dem Hilfsmittel paraphrasiert. Die Ausgabe wurde durch die Autorin überarbeitet.
Research Gate	Literaturrecherche Gesamtarbeit	Suchmaschine für wissenschaftliche Literatur und Quellen
Swisscovery FHNW	Literaturrecherche Gesamtarbeit	Suchmaschine für wissenschaftliche Literatur und Quellen

---

Zotero	Gesamte Arbeit	Literaturverwaltungssoftware zum Organisieren und Zitieren der Literatur
Word Rechtschreibungsassistentz	Gesamte Arbeit	Zur Prüfung der deutschen (Schweiz) Rechtschreibung

## 11 Anhang

### Anhang 1 Interviewleitfaden externe Fachpersonen

Erklärung / Einführung ins Thema seitens Interviewerin	Leitfragen	Check Wurde das erwähnt?	Konkrete Fragen	Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen
Erklärung des Themas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einverständniserklärung</li> <li>• Aufforderung zum frei antworten</li> <li>• Zweck des Interviews</li> <li>• Durchführung auf Hochdeutsch</li> </ul>		Allgemeine Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Sie dazu noch etwas mehr erzählen?</li> <li>• Können Sie dies beschreiben?</li> <li>• Können Sie das ergänzen?</li> </ul>
<b>Einstieg</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Können Sie Ihren Werdegang aufzeigen und erläutern, was ihre aktuelle berufliche Tätigkeit beinhaltet?</li> </ul>	Schlagwörter Werdegang Tätigkeit		
		Wechsel ins Hochdeutsche Aufnahme starten		
<b>Digitales Bauwerksmodell</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?</li> </ul>	Begriff ist bekannt Digitales (Bauwerks)Modell 3D Modell Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird BIM bei Ihnen im Spital angewendet?</li> </ul>	

		Methode		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist das Spital im Besitz eines Digitalen Bauwerksmodells?</li> </ul>	Ja / nein		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn ein Digitales Bauwerksmodell vorhanden ist, wie wird das Modell vom Betrieb genutzt?</li> </ul>	Nutzung Modell im Betrieb Informationsbedarf Erwartungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was ist der Informationsbedarf?</li> <li>Wie wird der Informationsbedarf durch das Modell gedeckt?</li> <li>Bevor das Digitale Modell eingeführt wurde, was waren Ihre Erwartungen an dem Modell?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wurde ein Digitales Modell für geplante Neubauten bestellt?</li> </ul>	Ja / nein		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wenn ein Digitales Modell aktuell geplant wird, was für Erwartungen haben Sie an das Modell für den Betrieb?</li> </ul>	Erwartungen an Modell für den Einsatz im Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erwartungen an die Geometrie</li> <li>Erwartungen an die Informationen</li> </ul>	
<b>Digitaler Zwilling</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?</li> </ul>	Begriff ist bekannt Bidirektional Austausch 3D Modell		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hat das Spital einen Digitalen Zwilling im Einsatz?</li> </ul>	Ja / nein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welchen Beitrag können Ihrer Meinung nach Digitale Zwillinge zur Betriebsoptimierung leisten?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In wie fern sehen Sie einen Mehrwert für den Betrieb beim Einsatz eines Digitalen Zwillings?</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist dieser Mehrwert bereits im täglichen Betrieb messbar?</li> <li>Welche Voraussetzungen müssen Ihrer Meinung nach erfüllt</li> </ul>	

			sein, damit der Mehrwert realisiert werden kann?	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird ein Digitaler Zwilling auch für Bestandsbauten eingesetzt / in Betracht gezogen?</li> </ul>	Ja / nein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie wurde der Bestandsbau für die Erstellung des Digitalen Zwillings erfasst?</li> </ul>	
<b>Anwendungsfälle</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wurden Anwendungsfälle für den Einsatz des Digitalen Zwillings ausgewählt?</li> </ul>	Anwendungsfälle Vorgehen Auswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf welcher Informationsgrundlage wurden die Anwendungsfälle definiert?</li> <li>• Welche Anwendungsfälle wurden definiert?</li> <li>• Sind Sie der Meinung, dass die richtigen Anwendungsfälle ausgewählt wurden?</li> </ul>	
<b>Verwendung von weiteren Tools / Software im Facility Management</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gibt es weitere Tools im Facility Management die bei der täglichen Arbeit eingesetzt werden. Z.B. CAFM, GLS, IoT...</li> </ul>	Aufzählung weiterer Tools	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie findet der Austausch zwischen dem CAFM und dem 3D Modell statt?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fungiert der Digitale Zwilling oder ein anderes Tool wie z.B. ein CAFM System als Master?</li> </ul>	Vornehmen von Änderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wo werden Änderungen vorgenommen?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ist eine Common Data Environment (CDE) im Einsatz?</li> </ul>	Ja / nein		

## Anhang 2 Interviewleitfaden KSBL

Erklärung / Einführung ins Thema seitens Interviewerin	Leitfragen	Check Wurde das erwähnt?	Konkrete Fragen	Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen
Erklärung des Themas		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einverständniserklärung</li> <li>• I.O. wenn die Antworten der jeweiligen Abteilung in der Arbeit nachvollzogen werden können?</li> <li>• Aufforderung zum freiantworten</li> <li>• Zweck des Interviews</li> </ul>		Allgemeine Aufrechterhaltungs- und Steuerungsfragen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kannst du dazu noch etwas mehr erzählen?</li> <li>• Kannst du dies beschreiben?</li> <li>• Kannst du das ergänzen?</li> </ul>
		Wechsel ins Hochdeutsche Aufnahme starten		
<b>Digitales Bauwerksmodell</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weisst du wofür BIM steht und weisst du was es ist?</li> </ul>	Begriff ist bekannt Digitales (Bauwerks)Modell 3D Modell Informationen Methode		
Erklärung BIM				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachdem du meine Erklärung gehört hast, welche Erwartungen hast du an das digitale Bauwerksmodell für den Betrieb?</li> </ul>	Erwartungen an Modell für den Einsatz im Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwartungen an die Geometrie?</li> <li>• Erwartungen an die Informationen?</li> </ul>	

<b>Digitaler Zwilling</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?</li> </ul>	Begriff ist bekannt Bidirektional Austausch 3D Modell		
Erklärung Digitaler Zwilling				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachdem du meine Erklärung gehört hast,</li> <li>Denkst du das ein Digitaler Zwilling ein Mehrwert für den Betrieb bringen kann?</li> </ul>	Mehrwert	<ul style="list-style-type: none"> <li>In wie fern?</li> </ul>	
<b>Anwendungsfälle</b>				
Erklärung Anwendungsfälle				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Anwendungsfälle sollten deiner Meinung nach der Digitale Zwilling abbilden können?</li> </ul>	Aufzählung Anwendungsfälle / Prozesse		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Prozesse könnten durch Einsatz von digitalen Mitteln oder neuen Technologien deiner Meinung nach verbessert werden?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erachtest du es als sinnvoll einen Digitalen Zwilling auch für die Bestandsbauten zu haben?</li> </ul>	Bestandsbau ja / nein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wieso ja / nein</li> </ul>	

Dokumentation				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie zufrieden bist du mit der Dokumentation unserer Daten / Prozesse?</li> </ul>	Zufriedenheit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Was sollte geändert werden?</li> <li>Sollten zukünftig alle Dokumente im digitalen Bauwerksmodell abgelegt sein?</li> </ul>	
Tools / Software im Betrieb				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wie gut können deiner Meinung nach die operativen Prozesse in deinem Bereich mit unserem CAFM System durchgeführt und gelebt werden?</li> </ul>	Einsatz CAFM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gibt es etwas im CAFM System das fehlt, was nicht abgebildet werden kann?</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welche Tools / Software werden bei dir im Bereich eingesetzt (CAFM, Gebäudeleitsystem,...)</li> </ul>	Aufzählung weiterer Tools	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gibt es weitere Tools die du dir wünsch würdest, dass wir die hätten? Z.B. IoT</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Würdest du dir wünschen, dass wir später das Digitale Bauwerksmodell im CAFM System anschauen können?</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wo sollten deiner Meinung nach zukünftig Mutationen getätigt werden? Im Modell oder im CAFM System?</li> </ul>	Vornehmen von Änderungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Welches Tool sollte als Master dienen?</li> </ul>	

## Anhang 3 Transkribierte Interviews externe Fachpersonen

### Interview B01

1	I: Dann würde ich ins Hochdeutsche wechseln. (...) Ja, also die erste Frage was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
2	B01: Unter dem Begriff BIM verstehe ich als Laie ich muss sagen, ich habe mich jetzt noch nicht ganz tief damit beschäftigt. Ich habe ganz viele, viele Daten, die vor allem für den Unterhalt notwendig sind. Ist eine digital also eine dreidimensionale Planung, wo ich wirklich einzelne Bauteile (I mhm) bezeichnen kann, wo ich am Schluss ja. Ja, durch diese Bezeichnung wieder drauf zugreifen kann. So.
3	I: Gut und wird BIM bei Ihnen im Spital angewendet.
4	B01: Nein. Aus dem Grund. Wir machen im Moment noch viel im Bestand. (I mhm). Sobald wir in den nächsten Neubau gehen, ja, da macht es für mich auch Sinn. (I mhm) Allerdings muss wahrscheinlich wie bei Ihnen erst mal geklärt werden was möchte ich überhaupt? Was möchte ich überhaupt für Daten? Ich kriege Millionen Daten am Schluss raus und (I ja) da muss erstmal am Schluss definiert sein, was möchte ich haben, diese Sache open BIM. Wer macht den Unterhalt und sowas muss alles geklärt sein, bevor man so ein Projekt startet und im Unterhalt macht es für mich also in, sagen wir mal so, nicht im Unterhalt, sondern in den Projekten im Bestand macht es für mich keinen Sinn. Wo ich nur einen begrenzten Bauperimeter habe.
5	I: Und aus welchem Grund macht es keinen Sinn? Also ist der Aufwand zu gross, um überhaupt erstmal den Bestand ja aufzunehmen und das alles nach zu führen, oder gibt es andere Gründe?
6	B01: Nee Nee also der Aufwand ist relativ gross. Wir sind gerade daran. Wir haben hier die Immobilien im 2019 übernommen im Baurecht und sind jetzt gerade daran, die Pläne mal zu aktualisieren, zweidimensional das ist schon ein Riesenaufwand und das Ganze dann noch auf das dreidimensionale und da spreche ich nur von Architekturplänen da drin ist noch nicht enthalten die ganze Technik. (I nickt) Gerade die ist ja wichtig. Die Architektur ändert sich weniger schnell wie die Technik. Der Aufwand ist gross und wie gesagt der Bauperimeter im Bestand ist immer begrenzt, und da immer die Frage wo fange ich an, wo höre ich auf. Wenn ich jetzt eine Abteilung habe die ich umbauere, macht es dann wirklich Sinn, wenn ich nur die Abteilung ja BIM habe. Und den Rest dann so ein Cut und dann wieder nix mehr also (I Ja). Natürlich kann man sagen ja, wenn ich dann lauter Bauprojekte habe oder einzelne Perimeter irgendwann habe ich das ganze Gebäude, aber macht für mich keinen Sinn.
7	I: Okay. Wenn ich richtig informiert bin, hat das Spital noch nicht so lange her einen Neubau eröffnet oder bin ich da doch falsch?
8	B01: Da sind Sie nicht falsch. Wir haben den letzten Neubau 2022 eröffnet.

- 9 I: Für diesen Neubau war aber BIM noch gar kein Thema, das man sich das vielleicht doch angeschaut hat, oder?
- 10 B01: Sie müssen sehen, die Planung für [Name Projekt] heisst es noch. Das war der Wettbewerbsname hat im 2012 gestartet. Mhm, da hat das Projekt gestartet und da war BIM, ja kannten wahrscheinlich noch die wenigsten. Wir haben dreidimensionale Pläne. Das haben wir, aber kein BIM.
- 11 I: Okay, das heisst aber ein digitales Bauwerksmodell ist, in dem Sinn vorhanden.
- 12 B01: Ja.
- 13 I: Gut.
- 14 B01: Das ist vorhanden. (...)
- 15 I: Und wie wird dieses Modell im Betrieb genutzt? Können Sie da etwas dazu sagen?
- 16 B01: Im Betrieb weniger da muss vielleicht die Person was dazu sagen. Das ist einfach die Technik, die das Ganze nutzt. Um wirklich Lüftung nochmal nachzuvollziehen, wenn irgendwas umgebaut werden soll usw. weil Platz na kennen Sie wahrscheinlich auch Platz ist immer begrenzt (I Ja). Und gerade die Technik Lüftungstechnik, Lüftungszentralen da ist immer Platzmangel, das ist die Hauptsache, wie es genutzt wird, muss sagen im Architekturbereich Nein. Weil die Daten, die ich für die Architektur brauche, habe ich auch in der zweidimensionalen Planung deshalb. (I Ja) Da hab ich alle Höhen, da hab ich alle Masse da. Genau.
- 17 I: Okay, aber also, das heisst aber es werden nur ja rein geometrische Daten. (B01 rein geometrische Daten) dargestellt, angezeigt (B01 genau genau).
- 18 I: Okay. (...)
- 19 B01: Also wenn ich richtig informiert bin heisst man hat mal gesagt, man hat diese dreidimensionalen Pläne gekauft. (I Mhm) Man muss das ja noch kaufen eben es war eine andere Zeit. Und die (unv.) mussten extra nochmal aufbereitet werden. Also ich denke schon, dass man sie gekauft hat, aber ja.
- 20 I: Ich gehe davon aus, dass sie auch ein CAFM System haben.
- 21 B01: Wir haben ein CAFM System genau auch. (...) Ja.
- 22 I: Ist das irgendwie verknüpft mit diesem digitalen Bauwerksmodell (B01 nein) gar nicht komplett losgelöst?
- 23 B01: Nein, die Pläne im [Name CAFM] heisst es (I Ja) Auch im 2019 eingeführt, weil es ist immer noch alles am Aufbauen, Daten eingeben usw. auch da sind nur deshalb machen wir auch diese zweidimensionale Pläne, dass wir diese mal neu erstellen, die sind im [Name CAFM] und hinterlegt. Genau, aber rein zweidimensionale Flächen. Genau.

- 24 I: Ja. Wäre ein Bedarf da meinen Sie, dass das das miteinander verknüpft wäre? Also ich gehe in meinen CAFM System rein, rufe den Raum auf und habe einerseits die Daten, die ich für den Betrieb brauche und sehe nebendran direkt ja, das 3D Bild des Raumes oder der Lüftungsanlage? Oder wäre es einfach nice to have?
- 25 B01: Ja. Es ist immer die Frage wie weit geht das Vorstellen oder für was brauche ich für was muss ich jetzt eine Lüftung dreidimensional abbilden? (...) (I Mhm) Oder diesen Motor oder dieses sonst, es reicht ja wenn es beschrieben ist also ich persönlich kann gut mit zweidimensionalen Plänen, vielleicht ist die neue Generation. Die damit besser klar kommt ja doch, wenn sie mich so fragen würde es vielleicht sogar Sinn machen. (I Ja) Dieses beides zu ja, das man es hinterlegt und gerade das Gerät dazu hat oder ja. Könnte Sinn machen ja.
- 26 I: Okay, aber wenn Sie jetzt ich weiss nicht, stehen noch zukünftige Projekte an Neubauten an?
- 27 B01: Ja, vielleicht kurz dazu hätte ich vielleicht Eingangs auch erwähnen können wir sind gerade daran, einen Masterplan zu erarbeiten, zu genehmigen, genehmigen zu lassen, wie bei Ihnen wahrscheinlich auch (I Ja)
- 28 Gestaltungsplan, der Richtplan ist durch, es gab ein Gestaltungsplan. Das Ding heisst Masterplan 2050. Das Bild ist auch öffentlich (I Mhm) und es ersetzt alle bisherigen Bauten. Ausserdem was jetzt schon gebaut wurde diese 2 Bauteile ist Haus A Haus B de [Name Projekt], was 2022 in Betrieb genommen wurde und der Rest wird komplett ersetzt. Ja, und wir gehen jetzt gerade den nächsten Neubau an und wir sind gerade in der Definitionsphase, haben es mal genannt also erstmal betriebliche Konzepte erarbeiten. Geplant ist dann bis. Ja, ich sag mal 2033 den nächsten Neubau stehen zu haben.
- 29 I: Okay, spannend und mit BIM nach BIM grob gesagt?
- 30 B01: In dem Fall mit BIM. Auf jeden Fall. Macht für mich auch Sinn ein komplettes Haus kompletter Neubau da hab ich ganz klar ja doch, da macht es für mich wieder Sinn. Um es auch mal zu testen. Genau (I Ja).
- 31 I: Dann komme ich bereits zum Thema Digitaler Zwilling an sich. Was verstehen Sie unter diesem Begriff? Was ist für sie ein Digitaler Zwilling?
- 32 B01: Der Digitale Zwilling ist ja schon das Wort alleine der Digitale Zwilling in Form von der Realität. (I Mhm) Das, was gebaut ist, sollte eigentlich 1 zu 1 digital abgebildet sein oder umgekehrt das was ich geplant habe, sollte 1 zu 1 umgesetzt worden sein.
- 33 I: Mhm. Ok in unserem Verständnis ist ein Digitaler Zwilling erst ein Digitaler Zwilling, wenn es zwischen Abbild und mit dem echten Objekt korrespondiert also wenn es bidirektional ist, sprich ich verstelle etwas im Zwilling dann hat das Auswirkungen direkt auf das Gebäude und umgekehrt. Was Sie jetzt beschrieben haben wäre nach unserem Verständnis ein digitaler Shadow.
- 34 B01: Ok ja ja, okay, ja so rum ja. Ja ja.

- 35 I: Aber das, das ist bei vielen so der Meinung. Wenn man jetzt davon ausgeht, dass er bidirektional, also das Gebäude und das System redet miteinander, sind Sie der Meinung, dass könnte ein Mehrwert oder einen Beitrag zur Betriebsoptimierung leisten und wenn ja, wie?
- 36 B01: Mhm da bin ich vielleicht wirklich der Falsche, da müsste man wirklich mit dem Unterhalt reden. Da ich keinen Unterhalt mache, aber wenn Sie mich jetzt so fragen, würde ich sagen ja könnte noch ein Mehrwert sein. Ich kann mir wirklich ja schonmal ein digitales Bild von dem Ganzen machen, ohne vor Ort zu gehen. Ich kann vielleicht schon in der Planung gehen, ich kann mir Varianten überlegen, ohne vor Ort schauen zu müssen, habe ich Platz unter der Decke aufmachen zu müssen und dahinter zu schauen. Also ich hab natürlich, jetzt kommt natürlich vorausgesetzt, es ist stimmt auch alles mit der Realität überein und es wurde alles nach geführt, wenn es Umbauten gab. Oft sieht es ja anders aus, dass ich dann auf dem Plan geguckt haben und vor Ort ist ganz anders gebaut (I Ja). Doch dann würde ich sagen ja, könnte der Vorteil sein, auf jeden Fall. (I Okay) Ich sehe wahrscheinlich wie gesagt, ich habe mich mit BIM jetzt noch nicht so auseinandergesetzt, aber ich sehe wahrscheinlich die ganzen Daten auch. (I Mhm genau) von dieser Pumpe von diesem irgendwas. Ich sehe das Alter, ich sehe die Laufzeit usw. und sofort. Natürlich macht es Sinn, als immer vor Ort gehen zu müssen, die Wege sind in einem Spital dann doch relativ lang.
- 37 I: Ja. Und also ich nehme das klassische Beispiel, was man im Digitalen Zwilling dann sehen könnte, ist zum Beispiel ich muss jetzt ein Teil der Lüftung abstellen, weil eine Wartung durchgeführt werden muss. Dann sehe ich direkt im Zwilling, welche Räume davon sind jetzt alle betroffen, sprich welcher Nutzerkreis ist betroffen, wen muss ich zum Beispiel informieren. Oder keine Ahnung, wenn es in Richtung sensible Räume geht wie OP Säle oder so muss ich dann vielleicht anders vorgehen als wenn nur Büroräume davon betroffen sind. Das wäre zum Beispiel (B01 Genau).
- 38 B01: Wir haben schon sowas. Neulich war ich mit der Technik unterwegs und die haben auf ihrem iPad die Lüftung ab und eingestellt, ja doch irgendwie sowas funktioniert bei uns schon so (I Ok) aber fragen sie mich nicht wie.
- 39 I: Das heisst, Sie beziehungsweise der Betrieb bei Ihnen ist bereits mit iPads unterwegs im Spital.
- 40 B01: Zum Teil ja doch.
- 41 I: So weit sind wir nämlich noch nicht. Aber...
- 42 B01: Ob jetzt Vor- oder Nachteil...
- 43 I: Ich habe das Gefühl, man muss nicht ständig hin und her laufen. Zwischen Zentrale (B01 Ja) und das Ticket abrufen.
- 44 B01: Ja ja, aber es ist halt ja ja klar, nee da gebe ich Ihnen Recht, aber vor Ort sehe ich vielleicht schon nochmal ein paar andere Sachen und Hebel und Regler zum Einstellen als jetzt nur digital.

- 45 I: So gesehen schon ja. Ja.
- 46 B01: Die Gefahr ist einfach da, das alle nur noch von ihrem Arbeitsplatz versuchen, das ganze Gebäude zu managen ohne mal sich ein Bild gemacht zu haben. Wie sieht denn die Anlage aus? Wie gross ist denn die Anlage wirklich? (I Ja) Oder wenn es tropft irgendwo, sieht man natürlich nicht auf dem iPad.
- 47 I: Das stimmt. Ja, vielleicht ist die Frage zu früh, oder vielleicht setzen Sie sich da auch zu wenig mit auseinander und sagen, es ist eher für den Betrieb aber hat man sich überlegt, ob man auch für die Neubauten dann so einen digitalen Zwilling einsetzen möchte? War das schon mal ein Thema oder gar nicht? Ist das noch zu weit weg?
- 48 B01: Nee es ist noch relativ weit weg, wie gesagt ich möchte es machen, aber dazu würde ich und das habe ich auch in [Name Stadt] da war das auch schon mal ein Thema da hab ich eine Beratungsfirma mit dazu geholt. (...) Und den ganzen Betrieb, weil letztlich sind die diejenigen, die angeben müssen was brauchen sie am Schluss. Das war das, was ich eingangs gesagt habe. Sie müssen eigentlich sagen welche Daten möchte ich haben und es muss erarbeitet werden. Und ja, nee, also wir sind noch nicht soweit, aber es wird darauf rauslaufen, dass wir dann auch solche Workshops machen. Wenn wir das BIM einsetzen wollen. (I Ja)
- 49 B01:Also, ohne das, ja was mache ich mit den Daten ist ja unmöglich zu handeln.
- 50 I: Das ist so ja. (...) Gut, dann ja weitere Fragen von mir wären noch gewesen, für welche Anwendungsfälle Sie sich einen digitalen Zwilling vorstellen könnten? Sie dürfen gerne darauf antworten aber ich habe das Gefühl, das ist dann eher ein Betriebsthema. Wo sie vielleicht.. ausser Sie sagen doch?
- 51 B01: Es ist, glaube ich, wirklich ein Betriebsthema, weil wie gesagt ich als Architekt komme gut mit den Plänen klar, die ich hab mit Schemas auch. Deshalb (I Ja) Ja, vielleicht ist es eine andere Generation. (...) Ja, wir hatten das auch gerade in der Mittagspause eben, weil ich gesagt hab, ich hab jetzt gerade diese Interview. Herblinger Markt sagte Ihnen ja vielleicht was. Da hat man das erste Mal einen Bohroter angestellt (I Mhm) Der für alle Gewerke nach einem digitalen Zwilling eben, diese Bohrlöcher gebohrt hat, er hat schon richtig gebohrt. Aber sie waren dann alle an der falschen Stelle. Deshalb ja.
- 52 I: Mhm. Ist jetzt die Frage weshalb waren sie an der falschen Stelle? (B01 Richtig) War es ein Planungsfehler oder war irgendwie dazwischen was?
- 53 B01: Weil, da stand die Maschine am Anfang am falschen Platz, ja. Es ist so.
- 54 I: Ja also da ich glaube der Mensch wird dadurch nicht verzichtbar.
- 55 B01: Nee absolut nicht ich glaube auch das es wirklich darauf rausläuft, dass man irgendwann mal mit einer digitalen Brille auf der Baustelle steht, diese Daten vielleicht übermittelt kriegt und auf der Brille sieht, wenn ich an die Wand schaue, wo ich das Bohrloch machen muss. (I Mhm) Wäre für mich so die Zukunft. (I Ja) Das man dann nicht mehr messen muss, sondern wirklich digital auf der Wand durch diese Brille sieht, da muss ich jetzt

bohren, da muss ich mein Bohrer hinhalten. (I Ja) Es ist halt im Spital, also dieses BIM, vielleicht muss man auch so sagen, vielleicht ist es für ein Spital, weil so viel im im Bestand umgebaut angebaut verändert wird. Es ist vielleicht für ein Spital eher ungeeignet. Vielleicht ist es für den Verwaltungsbau (I Mhm) die nicht so viel Technik jetzt drin haben wie in einem Spital besser geeignet. Spital ist schon speziell. Aber vielleicht auch (I Das ist so) Ja. Und dann eben die Pflege (I Die Pflege) die Pflege muss geregelt sein, das ist das grosse Problem.

56 I: Und auch dass man wirklich definiert, welches gilt oder was gilt als Master. Ist es nachher das Modell oder ist es doch dann zum Beispiel das CAFM System?

57 B01: Da sind wir auch wieder viel am Diskutieren, gerade mit unserem CAFM Programm. Eben es ist der Master und da hängen viele andere zum Beispiel ein Reinigungsprogramm, ein digitales. Sie können mit dem CAFM Programm nicht so gut umgehen (I Mhm) deshalb hat man noch ein anderes Programm angeschafft. Aber [Name CAFM-System] ist der Master (I Mhm) und das andere hängt halt dran und zieht die Daten daraus ja. Man muss es klar definieren, ja, das ist so.

58 I: Ich nehme an ein Gebäudeleitsystem ist wahrscheinlich auch noch im Einsatz.

59 B01: Ja, haben wir ja klar.

60 I: Und ist das auch verknüpft mit dem CAFM, oder ist es eigenständig?

61 B01: Oh, da fragen Sie mich was. Nee das müsste eigenständig sein. Wie gesagt, wir sind mit diesem CAFM Programm noch im Aufbau.

62 I: Ja, okay.

63 B01: Also wir haben jetzt grade wieder ein Update und jetzt ist wieder was ganz anderes. Wir machen jetzt auch ein Aufsatz drauf für Arbeitsplatzbelegungs-Messung. Und es wird jetzt nach und nach mit Daten gefüttert, aufgebaut genau.

64 I: Das läuft dann über Sensoren oder oder wie wird das gemessen?

65 B01: Es geht über Sensoren. Es gibt unterschiedliche Sensoren. Wir haben jetzt solche Chips, die werden unter den Tisch geklebt. Wir messen die Wärme. Es gibt noch CO2 Messungen für Besprechungszimmer oder Kameras, die aber keine Leute erfassen, sondern nur Quadrate (I Mhm) genau und Bewegung und so was.

66 I: Spannend.

67 B01: Ja. Ja, Raum ist knapp. Arbeitsplätze auch.

68 I: Ja. Das ist so. Ja dann, das wären eigentlich schon alle meine Fragen gewesen.

86 I: Dann herzlichen Dank.

87 B01:Gut. Dann viel Erfolg.

88 I: Vielen Dank und einen schönen Nachmittag noch.

89 B01: Ebenso Tschüss

## Interview B02

1 I: Als Einstiegsfrage, was verstehen sie unter dem Begriff BIM?

2 B02: Also BIM ist für mich eine Methodik zur Digitalisierung. Oder eine Methodik, um die Digitalisierung im Bauen und Betreiben zu umschreiben und zwar immer bezogen auf das Gebäude.

3 I: Mhm. Wird BIM bei Ihnen im Spital angewendet?

4 B02: Die Frage ist was angewendet bedeutet also wir sind auf dem Weg dazu.

5 I: Okay. Können Sie das genauer beschreiben? Also wie, also in Richtung ein Digitales Bauwerksmodell am Schluss zu bekommen oder auch wirklich die Arbeitsweise, die Methode anzuwenden?

6 B02: Also das Problem ist, dass wir ein GP ausgewählt hatten. Im Rahmen von dem Projektwettbewerb der leider noch nicht digital unterwegs war. (I Okay) Und wir haben auch ein Gesamtprojektleiter, der sehr wenig orientiert ist an der digitalen Methodik. Und das erschwert dieses Ziel, dass wir eigentlich in der Spitaldirektion definiert hatten, dass wir mit der Methode BIM planen, bauen. Und wieso vieles, wenn man etwas möchte, aber es noch nicht da ist, braucht es dann sehr viel Zeit an Informationen und das Erklären. Wir sind jetzt, dann starten wir mit der Realisierungsphase SIA (I Mhm) in unserem Neubauprojekt. Also in der ersten Etappe des Neubauprojekts und jetzt sind wir daran, die Methodik BIM richtig einzuführen. (I OK) Wir haben aber das ganze Projekt mit einem BAP bestellt. Wir haben eigentlich vertragliche Elemente, die digital sind, aber es ist einfach noch viel zu wenig passiert und das liegt einfach an den Personen, die beteiligt sind.

7 I: Okay, das heisst verstehe ich das richtig, aktuell ist noch kein digitales Bauwerksmodell vorhanden beziehungsweise im Betrieb es wird angewendet oder haben Sie schon etwas?

8 B02: Also das ist jetzt zu schnell interpretiert.

9 I: Okay.

10 B02: Also von unserem Neubau. Das sind 2 Gebäudetrakte das ist ein etwa 800 Millionen Bau. Da haben wir ein digitales Modell, was jetzt laufend weiterentwickelt wird, da können wir auch, haben wir auch Zugriff. Aber die Methodik des Digitalen Bauens wird noch nicht sauber angewendet. Die Standardisierung ist noch nicht sauber umgesetzt, die Anforderung Planprüfungen etc. werden noch nicht richtig geführt. Die Fachplaner sind noch nicht alle richtig integriert. Es ist eher so, dass das digitale Bauwerksmodell, so das Letzte ist,

was man aktualisiert und vorher anders arbeitet also das heisst, wir sind einfach noch nicht voll in der Methodik angekommen. Das gilt für das Bauprojekt die Bauprojektphase.

- 11 Für die Betriebsphase haben wir es eben erreicht, wie ich es vorhin angetönt habe, dass wir seit Juni 2002 ein Pilotprojekt für BIM im Betrieb durchführen dürfen. Und das Ziel des Pilotprojektes Ende 2024 ist, dass wir den Mehrwert von dieser Methodik im Betrieb der digitalen Unterstützung mit dem Gebäude in Betrieb belegen können, weil wir das pilotiert haben und dann ein Go erhalten, um das Ganze umzusetzen im Betrieb. Und das ist natürlich die Bedingung, dass unsere Leute das können, wenn wir das neue Gebäude übernehmen, möchten wir es digital betreiben können und wenn wir das vorher nicht gelernt haben, können wir das nicht. (I Ja) Also es ist eine Voraussetzung um das neue Gebäude, welches digital ja entwickelt wird jetzt im 2030 zu übernehmen und digital weiter zu betreiben.
- 12 I: Okay, um was für eine Art von Gebäude handelt es sich dabei, wo jetzt der Pilot stattfindet? Ist das ein Verwaltungsgebäude oder ist da wirklich Spitalbetrieb?
- 13 B02: Der Neubau ist komplett Spital und der Bestand und der Pilot ist komplett Spital. Wir haben keine so spezifisch dedizierten Gebäude auf dem Campus und uns geht es wirklich um die Campus-View also wir möchten nicht einzelne Modelle mit einzelnen Use, sondern wir möchten ein Gesamtmodell, weil wir nur so digital wirklich die Prozesse leben können. (I Okay) Also wir leben ja alle Prozesse über alle Gebäude hinweg.
- 14 I: Ja, das heisst die Gebäude sind aber auch alle miteinander verbunden auf dem Campus?
- 15 B02: Sowieso ja.
- 16 I: Ah okay, gut.
- 17 B02: Also wir haben schon noch Wohngebäude oder irgend sowas, aber das ist dann nicht zentral.
- 18 I: Ja, okay. Wie wird dann in, also wenn, ich konzentriere mich in dem Fall jetzt auf dieses Pilotprojekt, wenn es dort schon in Betrieb ist. Wie wird dort der Informationsbedarf durch das Modell gedeckt? Also können Sie mir vielleicht sagen, was für Informationen sich in dem Modell beispielsweise befinden?
- 19 B02: Ja, also, wir sind jetzt mittendrin, oder wir sind ja noch nicht fertig. Der Pilot, der hat jetzt gestartet, läuft jetzt ein Jahr und in diesem Jahr haben wir einerseits die ganze Umgebung mit der IT abgestimmt, damit es überhaupt funktioniert und wir haben geschult. Wir haben verschiedene BIM Schulungen gemacht, dass die Leute überhaupt wissen, um was es geht, weil wir machen es mit ihnen zusammen. Also das ist eine Projektorganisation, wo Vertreter von der Reinigung dabei sind, von der Sicherheit, von der Technik, aus verschiedenen Bereichen aus der Medizintechnik, vom Flächenmanagement, aus der ICT und wir haben im Rahmen vom Pilot, haben wir ein kleines Bauprojekt, das ist ein Perimeter vom bestehenden Pilot Gesamtgebäude, das umgebaut wird, in der Planung ist und

dass wir als kleines Bauprojekt mit pilotieren, um die ganzen Schnittstellen und Abhängigkeiten von einem BIM Bauprojekt mit einem BIM Betrieb registrieren zu können.

- 20 (I Okay) Und wir haben nach all dieser Vorbereitungsarbeit jetzt, nach einem Jahr also von Juni zu Juni quasi, haben wir ein Bestandsgebäude digitalisiert, also komplett aufgenommen, aber nur, was wir sehen. (I Ja)
- 21 B02: Also keine Decken, Paneelen usw. rausgenommen, sondern nur was optisch ist, aber wir sind in jedem Raum also wir haben jeden Raum bis in die hinterste Ecke von der Technik gescannt und haben das modellieren lassen. (I Okay) Und jetzt haben wir das komplette Modell. Wir haben den Modellierern unsere Daten so wie wir sie heute haben von den verschiedenen technischen und betrieblichen Installationen zugestellt. Und er hat die Begrifflichkeiten und die Bezeichnungen und die Verbindungen usw. übernommen was er von uns gekriegt hat. (I Mhm) Und jetzt ist eben genau der erste Lerneffekt. Was auch die Zielsetzung ist vom Pilot, dass wir feststellen, dass wir nicht dieselben Bezeichnungen benutzen, dass wir nicht alles voll beschreiben, dass wir uns zum Beispiel bei den Türen haben wir in diesem Pilot-Gebäude 1000 Türen. Und eigentlich haben wir verwaltet nur 140. (I Okay, Mhm) Und die anderen Türen, die sind in einer Datenbank genauso wichtig, aber die haben bei uns keinen Typ und keine Masse und keine ID und gar nichts. Und das ist jetzt bei all diesen dritten Bauteilen der Fall. Und im Moment sind wir jetzt daran eben festzustellen aha, wir brauchen ja das für alles aha, warum hast du dann mehr als ich aha, das ist die Differenz, ja wie sagen wir jetzt dem und sind jetzt daran aufgrund von dem, diese Standards zu definieren und evaluieren und vereinbaren.
- 22 I: Okay, aber das ist eigentlich der Hauptgrund, ein Bestandsgebäude zu scannen und zu modellieren, weil das ist ja immer so ein bisschen in der Diskussion lohnt sich das ein Bestandsgebäude zu scannen, um quasi das auch mit [...] oder die Erkenntnisse daraus mitnehmen zu können für die anstehenden Neubauten ob man es quasi richtig macht und das gleiche Verständnis hat oder gab es auch betriebliche Gründe, dass man gesagt hat, man scannt ein Bestandsgebäude?
- 23 B02: Also das Pilotprojekt hat von mir persönlich ich bin ja die Leitung des Pilotprojektes, hat die Zielsetzung der Befähigung. (I Ja) Und ich bin aus dem Facility Management und Facility Manager sind keine Konzept-Leute, die sind operativ, visuell haptisch. Und deshalb ja ist es meine persönliche Überzeugung, dass es nur geht, wenn ich das, einfach mache, einfach Try and Error. Und so machen wir das auch das geht etwas langsamer. Weil man muss immer wieder alle abholen. Es gibt sehr viele Diskussionen, aber ich kann nur so Transformation sicherstellen. Ist meine persönliche Überzeugung. Ob das richtig oder falsch ist? (I Ja) Ja, das kann ich nicht beurteilen, aber das ist das Ziel, also das Hauptziel neben der Sicherstellung, dass wir also das Hauptziel ist, das Wissen erarbeiten, oder (I Ja) Und ich bin überzeugt, dass wir Mehrwert ausweisen, sobald wir alle darüber Bescheid wissen, eben gar nicht mehr das Problem ist. (I Mhm). Aber da wir am Anfang von den Piloten gar nicht gewusst haben, alle, was es bringen kann, konnten wir den Mehrwert auch nicht beziffern, oder und heute würde ich schon beurteilen, dass viele sagen, wir brauchen das unbedingt. (I Okay) Und das ist ja genau das, was ich am Schluss möchte, ich möchte nicht sagen wir brauchen das, sondern sie sagen, Sie brauchen das. Und es wird zu etwas, was sie gar nicht mehr verzichten möchten, oder? Und da starten jetzt die Use Cases. Also ich habe versucht mit den verschiedenen Verantwortlichen im Projekt

Use Cases zu entwickeln besser gesagt ihnen gesagt, um was es geht und gesagt, sie sollen Use Cases sich überlegen. Und wir stellen jetzt fest, dass vor allem jetzt, wo wir den Zwilling haben und sehen und darin optisch 3Dmässig uns bewegen können, dass wir jetzt feststellen, was wir alles wissen möchten und jetzt kommen so langsam die guten interessanten Use Cases auf dem Tisch. (I Mhm) Obwohl wir schon wir haben schon etwa 35-40 Use Cases geschrieben, aber da sind viele Sachen, die vielleicht gar noch nicht den Effekt haben und es gibt zwei Bereiche die einen Use Cases beinhalten eigentlich nur die Informationen. (I Mhm) Also ich möchte gerne wissen wie viel Fensterfläche habe ich? Und dann mache ich einen Arbeitsplan oder irgendwas usw. oder, also reine Information und die haben wir heute nicht weil wir eben nicht sauber erfasst haben. Wir haben keine IDs, wir haben keine Objekte, wir haben keine Attribute und und und oder in dem klassischen Sinn oder und wir haben meistens nur einen Teilbereich, also nur die halbe Wahrheit. (I Ja) Das ist das, was sie jetzt mit dem Modell und mit dem vervollständigen vom Modell erreichen werden und dann ist eigentlich der Use Case nicht anders als eine Query, eine Abfrage aus dem Modell.

24 I: Okay also verstehe ich das richtig? Sie haben sich im Vorfeld überlegt, mögliche Use Cases, die man nutzen könnte, mit einem Modell und jetzt im Pilot merken Sie, wie ah das könnte man aber auch noch nehmen, oder diesen Use Case könnte man noch optimieren, weil das vielleicht vorher gar nicht bedacht wurde, weil man es jetzt wirklich sieht und wirklich anwenden kann.

25 B02: Ja und ich habe die Use Cases nicht selber gemacht. Ich habe gesagt, sie sollen die machen und ich merke, dass das Modell erst recht jetzt hilft Use Cases zu sehen und zwar ganz speziell in der Technik. (I Mhm) Also, die Mitarbeiter der verschiedenen Werkstätten realisieren jetzt den Vorteil. Sie haben heute CAFM und das hat ihnen nicht geholfen dabei und jetzt plötzlich merken sie selber, was das alles für Potential hätte. Und das müssen die selber machen, weil sie müssen belegen, dass sie es brauchen. (I Ja). Der zweite Teil von den Use Cases, die ich eigentlich brauche für den Piloten, sind Use Cases, die sicherstellen, dass das Modell gepflegt wird. (I Ja) Es gibt natürlich sehr viele stabile Sachen im Modell, die verändern sich nur, wenn man baut, oder umzieht oder irgendsowas macht. Aber es gibt auch sehr viele bewegliche Sachen. Das Mobiliar ist heute plötzlich nicht mehr im gleichen Raum, wird irgendwie an einen anderen Ort transferiert usw. oder. Und die Use Cases die mir so im Kopf, die ich mir vorstelle, die haben mit der Reinigung und der Instandhaltung hauptsächlich zu tun, aber auch zum Beispiel mit der Patienten-Hotellerie dass sie Sachen an Ort feststellen, zurückmelden, sagen sind das Störungsmeldungen, sind das Veränderungen, sind das Unstimmigkeiten so, dass das Modell immer à jour bleibt. (I Mhm) Also dass sie mit ihre Tätigkeit von einer Störungsmeldung oder von einer Vermisstmeldung oder von einer ja, ich weiss nicht was. Eigentlich am Modell Interesse haben, dass das bereinigt wird, dass es morgen wieder stimmt und ihr Arbeitsplan auch korrekt ist. Und ob wir das fest also, ob wir das erreichen können nächstes Jahr jetzt müssen wir diese Use Case mit Schnittstellen zu unseren bestehenden Tool und zu dem Modell aufbauen, dass wir das überhaupt prozessual durchleben können oder und dann, wenn das geschieht, und wir müssen noch ein GUI haben, wo quasi all die verschiedenen Tools auf einer Oberfläche sind, damit die nicht in verschiedenen Tools rum scannen müssen, weil das macht niemand oder, also man braucht man irgendwie sein CDE. (I Ja) Und wenn wir das haben, dann können wir dann diese Use Cases leben. Aber das ist alles relativ so wie soll ich sagen, nicht konzeptionell vor geplant, sondern ad hoc kommt das

und bewusst weil sonst könnte ich eine Crew nehmen und die Crew macht die Sachen und am Schluss weiss niemand vom Bestand und vom Betrieb was gelaufen ist.

26 I: Ja, sehr spannend, ja.

27 B02: Und das ist mir ganz wichtig, weil sie müssen das machen nicht ich und nicht irgendjemand am Pult, oder? (I Ja)

28 I: Ganz am Anfang als diese Use Cases erstellt wurden, diese 30-40 was Sie eben erwähnt haben. Wie kann ich mir das vorstellen? Hat zum Beispiel der Technische Dienst den Auftrag bekommen, überlegt mal (B02 Ja) wo könnte man, wo könnte das verbessert werden oder was fehlt euch zum Beispiel in [Name CAFM-System]?

29 B02: Oder was möchtet ihr gerne ja.

30 I: Oder was möchtet ihr, wenn ihr jetzt frei wünschen könntet. Und wurden da irgendwie Hilfsmittel eingesetzt, wie zum Beispiel das ProLeMo oder so als quasi Prozessunterstützend oder unterstützen zum Zeigen was für (B02 Ja) Prozesse gibt es oder was könnte man noch beachten? Wurde das wirklich frei raus, ich nenne es jetzt mal aus dem Bauch heraus formuliert, überlegt?

31 B02: Also wir haben einen Raster gemacht, ein Word, mit einer Tabelle und ein paar Punkte, also du musst sagen, welcher Bereich du musst sagen wer ist involviert. Du musst dem Ganzen einen Titel geben, es muss ein Zielsetzung sein und einen Inhalt. Vielleicht hast du eine Abgrenzung, du hast Schnittstellen und du hast vielleicht Daten die dir ganz wichtig sind. Und dann haben sie das probiert. Das war echt mühsam, also schwierig die Leute zu dazu bewegen und dann haben sie das aber mal gemacht, mal abgelegt und dann haben wir das in 2-3 Runden das mal besprochen. Dann sind wir noch auf Verbesserungen von dem Formular gekommen, wie wir das noch besser machen können. Haben auch unterschieden ist es technisch oder betrieblich der Use Case. (I Ja) Haben auch die Bezeichnung des Use Case noch mehr spezifiziert. Vor allem Inhalt und Ziele waren sehr oft vermischt. Was ist das Ziel, was ich erreichen will und was muss ich machen, dass ich das erreiche? Schon diese Trennung war ganz schwierig. Und dann haben wir parallel dazu eine Priorisierung entwickelt, das haben wir mehr konzeptionell gemacht und haben sie jetzt gezwungen, nach diesen Priorisierungsaspekten, also Kriterien und das ist, gibt es einen Mehrwert, ist es schwieriger das aufzubauen? Wie viele Bereiche sind involviert und so weiter. Und dann die Punktzahl definiert was ist einfach ist 2 was ist 3 was ist 4? Und so haben sie jetzt da sind sie jetzt noch daran, diese Use Cases zu priorisieren. Und im Moment prüfen wir die Use Cases mit der IT also was von dem wäre machbar in der Digitalisierung in der Schnittstellenmanagement in vernünftiger Zeit? Und möglicherweise entstehen jetzt dann nochmal neue Use Cases. Die einfacher sind umzusetzen und vielleicht doch noch schnellere, direktere Nutzen haben. Also ich glaube, je mehr, als wird das Modell jetzt haben und die Leute darin üben können und und das besuchen können, dann kommen sie eben wirklich noch auf neue und bessere Ideen. (I Mhm) Die Use Cases die sind sehr stark mit dem normalen Betrieb vernetzt, also zum Beispiel kann das sein bei einem Lavabo ist das Wasser, also ist das Lavabo intakt oder nicht? (I Ja) Das wissen wir nicht. Das ist zum Beispiel ein Use Case aus dem Betrieb, nicht aus der Technik. Also ist dieses Lavabo überhaupt zu reinigen oder nicht, weil es noch benutzt wird oder nicht? Und

ist das Wasser abgestellt oder nicht? Und ist es nur abgestellt für den Nutzer oder ist es wirklich zurückgebaut und das Lavabo ist einfach noch da aber das Wasser läuft nicht. (I Okay) Also alles so spezifische Sachen, die dann ein andere Unterhaltsmethodik beinhaltet oder und ich ich sehe das nicht, oder? (I Ja) Aber ich weiss zum Beispiel jetzt modelliert, wie viele Lavabos ich habe überall und ich kann jetzt nochmal prüfen habe ich auf meiner Liste von den Arbeitsplänen all die Lavabos die im Modell sind (I Mhm) oder, und kann dann mit Attributen charakterisieren, aktiv nicht aktiv und so weiter muss das natürlich einmal pflegen. Aber nachher kann die Pflege eben, das à jour halten, von dem kann die Reinigung übernehmen, weil sie es ja realisiert. Das Lavabo ist nass, also ist es doch wieder in Use also kann sie zurück melden und es kann korrigiert werden. Und dann weiss jemand vom Technischen Dienst, dass er dort nicht mehr Spülen muss zum Beispiel.

32 I: Ja. Sehr spannend. Ja.

33 B02: Und das ist auch ein gutes Beispiel für die Zusammenarbeit. Wir möchten weg kommen von dem Silodenken zu dem Miteinander, oder? (I Mhm ja) Aber es ist einfach ein langsamer Schritt und vielleicht haben wir dann am Schluss so wirklich echte Piloten, also Use Cases, noch etwa 10 für den Piloten, das ist mir eigentlich egal, wir möchten einfach alles damit testen oder Schnittstellen wie das zusammenarbeitet, wie die Leute reagieren und so weiter und vielleicht gibt es dann mit der Zeit wir haben jetzt noch das ganze nächste Jahr, dann für das Üben oder vielleicht kommen dann im Jahr noch mehr Sachen auf. Die wir dann realisieren können, und machen, dass eine 6 Monate und das andere 3 Monate oder nur 2 Monate à la bonne heure oder. (I Ja)

34 I: Jetzt haben Sie das Beispiel mit dem Lavabo gebracht und haben gesagt das ist ein betrieblicher Use Case, könnten sie vielleicht kurz noch ein technischer Use Case nennen?

35 B02: Also die technische Use Cases wären zum Beispiel die Brandabschottungen.

36 I: Okay, ja.

37 B02: Das ist ein klassischer Fall, da sehen wir gar noch nicht alle oder, aber wir könnten mit der Zeit all die Brandabschottungen aufnehmen und prüfen. Ein technischer so halb technisch betrieblicher ist auch die Schliessung. Also wir haben gemerkt, wir haben Türen, da hat es gar keine Schliessung, da weiss nicht mal das Schliessteam dass es die Tür gibt oder dann gibt es viele Türen mit Schlüssel. Das weiss nur das Schliessteam und gibt die Schlüssel raus. Dann gibt es viele Türen mit Badge, dann ist es online oder offline Badge dann weiss auch die Technik davon und dann muss ich das warten und dann gibt es noch Türen mit einem automatisierten Türschliesser. Das ist auch beim technischen Dienst und und da haben wir keine standardisierten Begriffe, Typen und so weiter. Also das wird uns auch noch etwas beschäftigen. Das ist so die Schnittstelle dazwischen. Und so ganz rein technisch haben wir sehr viele Sachen so im Zusammenhang mit halt Lüftung mit Heizung oder wo habe ich Fühler und wo nicht und oder die Brandmelder das ist dann wieder Sicherheit und Technik oder so ja. Es gibt viele verschiedene Themen, die da langsam auf poppen. Die ganze Medizintechnik kommt noch dazu (I Ja) also wo habe ich Anschlüsse von Gas, wo nicht sind im Betrieb nicht in Betrieb? Also das Haus ist voller Themen.

- 38 I: Ich hör jetzt so raus, dass Sie schon denken, dass es ein Mehrwert ist, ein digitales Bauwerksmodell im Betrieb zu haben. Braucht aber natürlich auch sehr viel Datenpflege.
- 39 B02: Das ist das, was ich eigentlich belegen möchte. Was ist meine persönliche Argumentation? Nein, es braucht es nicht, weil wenn ich Use Cases lebe, braucht es das nicht mehr, weil die Use Cases lösen das. Das ist meine Überzeugung. (I Mhm) Aber das muss ich beweisen. (I Mhm) Oder, all das was sich verändert betrifft immer jemanden, und wenn alle mit derselben Datenbank arbeiten, dann wissen alle, was geändert wurde. Und es kann nicht sein, dass irgendein Team in irgendeinem Ecken, ein Flächenmanagement, ein CAFM irgendwelche Mutationen machen muss tagtäglich, das funktioniert nicht. (I Ja) Bin ich davon überzeugt.
- 40 I: Sondern dann würde die Mutation dann zum Beispiel direkt ein Mitarbeiter vom Technischen Dienst machen und das nicht jetzt einem Datenmanager zu spielen (B02 Ja) okay.
- 41 B02: Und so muss das Tool sein. Ich muss in dem Tool arbeiten können ich muss ein GUI haben, wo ich das bedienen kann. Das ist eine IT-technische Unterstützung, die ich da brauche oder, dass sich die Mutationen dann, wenn sie ist auch machen kann und darf im System. Es kann aber sein, dass ich das in [Name CAFM-System] mache und die Daten gehen zurück in in das Modell oder ich mache es im Modell und die Daten gehen ins [Name CAFM-System], aber werden dort dann mit verarbeitet. Also das ist auch beides möglich. Use Cases müssen so sein, dass all die Mitarbeiter regelmässig mit dem Modell arbeiten (I Ja) tagtäglich sonst ist es morgen alt.
- 42 I: Und wenn ich Sie jetzt gerade richtig verstanden habe, wird es auch kein Master geben. Sei es jetzt das Modell oder [Name CAFM-System], wo die Daten gepflegt werden, sondern es soll so aufgebaut werden, dass über Schnittstellen jeweils in beiden Systeme, die aktuellen Daten gezeigt werden oder abgerufen werden können (B02 Ja) sei es über eine CDE oder wie auch immer.
- 43 B02: Genau also auch die CDE darf nicht replizieren. (I Ja) Das funktioniert nicht, weil dann braucht es viel zu viel Power zum Speichern, also das haben wir jetzt schon mit einem Tool probiert, das nur repliziert und gemerkt das geht gar nicht. Es ist auch so, dass die IT ist bei uns momentan sehr engagiert daran, genau diese eben nicht zentrale Datenhaltung umzusetzen. Das ist natürlich eine Voraussetzung. Wir haben dort ein Team. Daten-Architektenteam, das unterstützt genau diese Philosophie von dieser dezentralen Datenhaltung. Es macht einfach ein Owner oder ein Original, und der Master das muss definiert sein und die Slaves auch. Und das Format muss überall gleich sein das ist eine Erkenntnis, die haben wir unabhängig davon eigentlich, oder? Und wir haben bei uns auch letztes Jahr ein Kompetenzzentrum Datenmanagement ins Leben gerufen. (I Mhm) Eigentlich unabhängig von BIM, aber es ist natürlich eine der wichtigen Teile, weil das Gebäude viele Daten hat. Und haben verschiedene Communities darunter, und eine ist dann die Gebäude Community und da bestimmen wir jetzt all die Standarddaten die wir jetzt benötigen. (I Mhm) Und wir merken jetzt, dass wir eigentlich gestern schon alles haben müssten, also wir sind halt momentan an Allem am Arbeiten oder das macht es etwas schwierig, aber es hat den Vorteil, dass wir merken, dass wir in die richtige Richtung gehen. (I Ja) Wir kommen nur zu Standards, wenn wir das miteinander abmachen, also was ist ein Raum? Ist schon die erste Frage oder, ist das jetzt eine Fläche, ist das ein Volumen? Hat

das Wände, kann das auch keine Wände haben und so weiter. (I Ja) Und das sind wir am Definieren und wir haben ein Datenfeldkatalog definiert standardmässig für das ganze Haus und da drin sind jetzt auch daran die Begrifflichkeiten zu standardisieren. Also nicht nur, dass wir einfach sagen, wir brauchen diese Bauteile und so, sondern auch das sind wirklich die Objekte heissen so oder das sind die Attribute, die wir pflegen wollen. (I Ja) Und das kommunizieren wir auch den externen Bauprojekten, also sei das unser grosses Teilbauprojekt oder sei dass das Projekt, das wir im Rahmen vom Pilot testen. Und wir sind nicht heute fertig oder, also auch dort sind wir laufend am Verbessern und optimieren und am Anpassen, oder. (I Ja) Und das ist sicher nicht optimal, aber ich habe das Gefühl, in der heutigen Zeit und mit der Situation von Digitalisierung gibt es gar nicht eine andere Möglichkeit, wenn man vorwärtskommen will, oder? Und wir brauchen halt einfach die Geduld von allen diesen Schritt jetzt miteinander zu machen, oder? In fünf Jahren haben wir mehr. Auch andere Unternehmen haben mehr und dann ist es vielleicht wieder eine andere Methodik, die sich besser eignet.

- 44 I: Okay. Das heisst, hat man sich das überlegt, dass man aus dem CAFM zum Beispiel, ich meine, es gibt die Möglichkeit, im CAFM diesen BIM Viewer zu implementieren, dass ich über das CAFM das Modell betrachten kann.
- 45 B02: Wir werden es nicht über den Viewer betrachten, das haben wir schon beschlossen, weil wir haben Revit, das ist eine Tatsache.(I Okay) Und Revit hat ihren eigenen Viewer oder und wir haben die (unv.) schon im Haus. Also, das heisst, wir haben eine IT-Technik, also eine softwaretechnische Konstellation, die uns bereits andere Möglichkeiten gibt. Zudem haben wir ein eigenes IGMS. also einen. Also ein integriertes Gebäudeleitsystem, dass wir gerade am Ablösen sind und auch dort haben wir Bewegungsdaten, die dort dann abgelegt sind oder auch nicht im CAFM und wir haben auch [Name Software Flächenmanagement], weil wir [Name Software Flächenmanagement] für das Flächenmanagement einsetzen. (I Okay) Und primär möchte ich nicht Software ändern, das ist mir eigentlich egal. Ich möchte eine Vernetzung schaffen, unabhängig welche Software das ich habe. (I Ja) Ja, wenn morgen [Name CAFM] nicht mehr ist sondern [Name CAFM], muss das genau so funktionieren. (I Ja) Es sind eigentlich die Daten und die Datensätze, die Objekte, die Attribute, die richtig definiert sind und die Software muss da einfach mitspielen.
- 46 I: Okay. Ich möchte noch kurz genauer auf den Begriff Digitaler Zwilling eingehen. (B02 Mhm)
- 47 I: Sie haben es zwar kurz erwähnt, aber ich stelle Ihnen trotzdem noch spezifisch die Frage, was Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling verstehen?
- 48 B02: Also ein Digitaler Zwilling ist eine digitale so, das heisst eine elektronische Abbildung von einem Gebäude in unserem Fall. Dass das Gebäude im heutigen Istzustand 1 zu 1 darstellt und wenn es ein Neubau ist, stellt es den Neubau im 1 zu 1 da mit allem, was da drin ist. Und die Tiefe wie genau was das ist, hängt davon ab, wie man das vereinbart hat, also mit LOIN welche Tiefe man da miteinander definiert hat. Das ist nicht richtig oder falsch, sondern das ist einfach eine Frage der Erwartungshaltung oder der Anforderungen, die da stehen. Aber der Zwilling ist nur dann ein Zwilling, wenn er auch wirklich immer aktuell ist also. Sonst bringt er mir keinen Vorteil und kann, dann kann ich auch einen Grundrissplan nehmen oder irgendwas da bin ich gleich weit. Also der Zwilling muss auch

eine Visualisierung zur Verfügung stellen. Das heisst, dass ich diesen Zwilling visuell betrachten kann. Begehen kann, Prozesse darin spielen kann, oder? Das ist für mich eine Bedingung. Also, dass er wirklich ein Digitaler Zwilling ist. Also Zwilling heisst, er ist genau gleich, aber die Tiefe kann unterschiedlich sein, also der reale Zwilling kann viel detaillierter, darf also effektiv sein, als der Zwilling nötig hat, oder?

49 I: Ja.

50 B02: Das ist möglich oder aber dann hab ich das gesagt ich will nur bis zu 300 LOIN gehen und nicht tiefer oder im Detail und dann hab ich halt alles auf dieser Stufe. Rein, theoretisch das ist möglich, oder? Aber immer aktuell.

51 I: Immer aktuell und muss es für Sie zwingend ein oder müssen für Sie zwingend geometrische Daten vorhanden sein in einem Digitalen Zwilling?

52 B02: Ja, warum nicht?

53 I: Bei zum Beispiel einer Storen Steuerung ist nach meiner Definition oder wie ich das jetzt gelernt habe, ist zum Beispiel auch bereits ein digitaler Zwilling.

54 (B02 Okay) Also ich habe dann zwar kein geometrisches Modell, aber man sagt also die Definition sagt eigentlich es muss bidirektional, muss es kommunizieren, also der Zwilling, also das Bauwerksmodell wird erst ein digitaler Zwilling, wenn es mit dem richtigen Gebäude kommuniziert also, wenn ich Sachen im Gebäude im richtigen Gebäude ändere, zum Beispiel Temperaturveränderungen dann wird das auch im Zwilling gemacht und umgekehrt. Wenn diese Bidirektionalität nicht besteht, dann wäre der richtige Fachbegriff Digitaler Schatten oder Digital Shadow im Englischen.

55 B02: Okay, also, das ist eine spannende Überlegung. Ich würde es anders erläutern aus diesem Aspekt. Für mich ist ein Digitaler Zwilling eine Datenbank mit Objekten und Attributen und Grafik. (I Mhm, okay) Also architektonisch und Datenhaltung und wenn ich Datenhaltung habe, dann muss die aktuell sein mit das ist die gleiche. (I Ja) Eigentlich ist unser Digitaler Zwilling ist verknüpft, wie das gefordert ist mit dem Ist-Gebäude. Jetzt kann ich die Architektur ja nicht verknüpfen, aber ich kann die Daten und Objekte verknüpfen. Ich kann sagen das Fenster ist ein Fenster und das Fenster ist im CAFM ein Fenster und ist im Digitalen Zwilling ein Fenster oder und das Objekt ist Fenster und das ist dann ein grosses oder ein kleines oder ein ein Doppel oder nicht? Doppel oder what ever. Also für mich ist ein Digitaler Zwilling gezwungenermassen eine Datenbank. (I Ja) Und dann ist das gegeben, was Sie beschrieben haben. Aber es muss nicht alle Funktionalität, zwillingshaft wieder bilden. Also ich kann sagen, dieser Level ist für mich ausreichend und logischerweise hat natürlich das effektive Gebäude, hat den Level hundert Prozent und ich habe ich dann vielleicht nur für eben 30% entschieden und nicht hundert. Das ist möglich für mich, oder?

56 I: Ja, ist auch ein spannender Ansatz.

57 B02: Aber keine Verbindung wäre für mich auch nicht Okay. (I Ja) Das ist eine Bedingung sonst ist es nie aktuell.

69 I: Ja, das wären eigentlich alle meinen Fragen gewesen.

70 B02: Okay.

71 I: Vielen Dank dafür.

72 B02: Gern geschehen.

### Interview B03

1 I: Dann würde ich direkt mit der ersten Frage starten und zwar was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?

2 B03: BIM oder eben die Methode. Eigentlich die Visualisierung als 3D die Modellierung und die Datensammlung, also die Datensammlung an einem Punkt. Ja, die Datensammlung an einen Punkt und Verwaltung der jeweiligen Daten, die dann eben abteilungsübergreifend genutzt werden können.

3 I: Okay und ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodell?

4 B03: Wir sind aktuell im Aufbau. Zum einen haben wir den Piloten, den wir von einem Bettenhaus versuchen oder eben aufbauen. Zum Zweiten gibt es ein digitales Bauwerksmodell vom Neubau, das bereits besteht, aber eben auch noch im Aufbau oder in der Vervollständigung ist ja genau.

5 I: Wenn ich jetzt beim Pilot bleibe, sind Sie der Meinung, dass der Informationsbedarf dadurch bereits gedeckt wird durch dieses Modell, auch wenn es sich noch in der Pilotphase befindet?

6 B03: Nein, also, ich merke das auch selbst oder eben in den Besprechungen Sitzungen, die jetzt ja auch abteilungsübergreifend stattfinden also mit dem Facility Management, Instandhaltung usw. Logistik ist ein Thema Brandschutz. Das es da überall noch Lücken und Fragen gibt also auch für mich das Verständnis oder die Fähigkeit was ist alles damit möglich, was können wir alles realisieren? Wo sind die Benefits? Ist natürlich nicht abschließend bekannt und ich also wird jetzt auch also ja kann das mit Sicherheit sagen. Ich denke niemandem in dem Projekt so wirklich ja.

7 (I Ja) Das braucht jetzt wirklich Zeit, wir haben das mit den Use Cases, die wir aufbauen gemerkt, das ist halt auch neu. Die Zusammenarbeit, die tatsächlich jetzt übergreifend stattfindet und halt auch viele für einige einfache Fragen, die aber geklärt werden müssen da halt der jeweilige Spezialist aus dem Fachbereich. Für ihn das klar ist und für das Gegenüber eben nicht.

8 I: Aber merken Sie bereits in dem Pilotmodell das da gute Informationen drin sind die, die Ihnen bei der täglichen Arbeit unterstützen?

- 9 B03: Ja, also wir haben auf jeden Fall erkannt, dass es Potenzial gibt und Möglichkeiten gibt, die uns helfen, vielleicht ein Beispiel Brandabschottungen. Die Belegung der Brandabschottungen kann dargestellt werden, die Brandabschottung an sich, das Material usw. kann dargestellt werden das System also es sind mehrere Use Cases in einem also das wir zum einen die Instandhaltung, die Wartung sicherstellen können und zum anderen eben für uns der Benefit wenn wir jetzt zum Beispiel bauen, dass wir die Belegung bereits vorab wissen und eben wissen, können wir noch mehr durchführen machen ja oder Nein? Also ja. Genau.
- 10 I: Was für Erwartungen haben Sie dann an das spätere richtige Modell? Bezüglich Informationen.
- 11 B03: Ja, Mhm. Zu Beginn war es so, dass die Erwartungen von mir vielleicht höher waren, eben gerade hinsichtlich Gebäudetechnik stellt man sich vor bei einem Ausfall, dass das System oder das Modell dir Szenarien zeigt oder automatisch die Hydraulik abgleicht usw. haben wir schnell gemerkt, dass das so nicht möglich ist, ja.
- 12 I: Okay und Sie sind auch der Meinung, dass das nicht, also wenn dann das richtige Modell da ist das dann, dass das dann auch nicht abgebildet werden kann?
- 13 B03: Ja, Entschuldigung genau. Wir denken, dass wir das jetzt mit dem finalen Modell, dass wir vielleicht in 1-2 Jahren finalisiert haben, nicht erreichen und jetzt auch nicht. Das Ziel ist wirklich mal zu sehen, wo sind die einfachen Use Cases und wo ist der Benefit, der greifbar ist Ja. Ja, das sind wirklich soeben vor allem bauliche Sachen in der Gebäudetechnik und die Information, also Informationen gebündelt zu haben.
- 14 I: Ja.
- 15 B03: Auch Plandaten, dass wir nicht ständig Zeit für die Suche von von Plänen verwenden müssen, ja.
- 16 I: Ja. Okay, dann geh ich ein bisschen tiefer in die Thematik rein. Was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
- 17 B03: Also der Digitale Zwilling ist für mich eigentlich das Abbild vom realen Bauwerk. Ganz klar muss man da differenzieren, wie detailliert, wie hoch ist der Detaillierungsgrad. Meiner Meinung nach muss der mindestens so sein, dass man eben für die Bewirtschaftung die nötigen Informationen hat und auch visuell sich gut und praktikabel zurechtfinden kann. Eben das mit dem Detaillierungsgrad und Bewirtschaftung ist jetzt auch Fragen, die wir da aktuell immer wieder besprechen. Wer muss was und wieviel wissen was macht Sinn? Das ist immer schwierig und braucht viele Gespräche mit den Gruppen. (I Ja) Weil nicht für alle ist das Gleiche wichtig und für für jemanden, der etwas Wichtiges hat, ist vielleicht umgekehrt dann wieder ja irrelevant. Das sind so, so so die Punkte ja.
- 18 I: Okay, also Sie sagen eigentlich der Digitale Zwilling definiert den Detaillierungsgrad eigentlich vom Bauwerksmodell.

- 19 B03: Ja also der Digitale Zwilling verstehe ich als Abbild von der Realität, nur die Frage ist wie weit geht man irgendwann in die Realität? Ist das 1 zu 1? Ja es ist nicht möglich oder nicht zielführend würde ich jetzt mal sagen es gibt ja die Klassifizierung mit den verschiedenen LOIN Stufen und ja, da muss man sich finden.
- 20 I: Okay, vielleicht einfach so, wie wir es hier lernen und an der Fachhochschule ist ein Digitaler Zwilling erst ein Digitaler Zwilling, wenn es bidirektionale Verbindungen zum Gebäude hat.
- 21 B03: Mhm. Mhm.
- 22 I: Also erst, wenn ich etwas ändere im Gebäude und dann ändert sich das zum Beispiel die Temperatureinstellung und dann ändert sich das auch im Digitalen Zwilling und umgekehrt. Es hat, wenn ich im Digitalen Zwilling etwas an der Temperatur schraube, dann verändert sich das direkt in dem Raum in echt.
- 23 B03: Ja ja zum Thema Live Daten. Wir haben vom Gebäudeleitsystem jetzt gerade mit dem Programm von [Name] ist auch ein Thema oder auf jeden Fall eine Anforderung. Ich habe jetzt das nicht spezifisch über den definierten Zwilling, aber auf jeden Fall für das integrale Verständnis für die Gebäudetechnik sind die Live Daten also viel Wert und die wollen wir auch unbedingt. abbilden ja.
- 24 I: Okay.
- 25 B03: Ja, für uns war das noch nicht das Thema, und wir hatten nicht den Ansatz, dass wir im Modell dann regeln können in die Realität, sondern da haben wir halt das Gebäudeleitsystem an sich separiert.
- 26 I: Ja.
- 27 B03: Genau.
- 28 I: Ist das denn ein Ziel? Mittelfristig langfristig, dass man zum Beispiel auch das Gebäudeleitsystem am digitalen Modell also damit verknüpft über eine Schnittstelle?
- 29 B03: Ja, also jetzt für den Piloten ist es bereits das Ziel, das wir live Daten, Leistungsdaten aus dem aus dem Gebäudeleitsystem im Modell haben, also Wasserzählung oder bei der Medizinal Gas der Flow sichtbar ist Temperaturen. Druckangaben von Drucktransmitter und so weiter ja, auf jeden Fall.
- 30 I: Okay. Bevor das dieser Pilot aufgebaut wurde, habe ich gehört, wurden Anwendungsfälle, also Use Cases definiert oder heraus gearbeitet. Wie ist man davor gegangen? Also auf auf welcher Informationsgrundlage hat man diese Anwendungsfälle definiert?
- 31 B03: Ich muss dazu sagen ich bin jetzt erst seit 6 Monaten oder 5 Monaten im Projekt, Wir haben eine Vorlage für die Use Cases erhalten und eigentlich anhand von dem formulieren wir die, also mit fixen Abfragen eben wer ist betroffen, was ist das Ziel, Schnittstellen, und so weiter. Wir haben dann auch noch eine Bewertung für die Use Cases, die wir ausführen

also, wo wir eben bewerten die Machbarkeit monetären Nutzen oder wieviel Zeit wird noch für Schulungen benötigt, ist die IT-Landschaft vorhanden, Ja nein. (I Mhm) Und da auch jeweils immer wieder die Aufwände abschätzen sollten und müssen.

32 I: Okay, aber den Fall an sich, das nehmen Sie gerade quasi, was Ihnen gerade in den Sinn kommt oder was gerade im Betrieb irgendwo eine Problematik oder ein Hindernis darstellt oder orientieren Sie sich da an ProLeMo zum Beispiel oder ähnlichem?

33 B03: Ja, nein, das ist tatsächlich bei uns in der Gebäudetechnik so mit dem Modell und den Möglichkeiten, wo wir oder ich die Fachgruppen abhole und eigentlich frage wo gibt es eben Bedürfnisse zum Beispiel Patientenliege, die nicht mehr aus seinem Zimmer rauskommt. Da sie vielleicht mal im Zimmer zusammen gebaut wurde, wäre ebenso ein Use Case, die Simulation von den Wegen mit den Betten. Oder mit den Gartenventilen im Außenbereich wäre interessant zu wissen wo ist die Abstellung im Innenbereich für den Winterbetrieb um die abzuschalten, ist eigentlich auch immer eine riesen Sucherei, weil nicht immer die gleiche Person diese ausführt ja und so sind sind die Halt oder entstehen die also so Ja, Schritt um Schritt.

34 I: Okay.

35 B03: Ja, vieles ergibt sich tatsächlich in den Gesprächen auch mit Präsentationen und Erklärungen. Dann kommen dann die Leute selbst drauf, also ich versuche dann immer eigentlich nur als Vermittler die Grundlagen zu präsentieren und bin dann halt auch angewiesen, dass die Spezialisten ihren Input bringen und so meistens zusammen.

36 I: Okay, und das heisst eigentlich jeder dieser Anwendungsfälle wird in diesen zumindest in diesem Pilot mal eingefügt oder also umgesetzt?

37 B03: Ja, also, wir haben da zu Beginn auch viele Anwendungsfälle gehabt oder sehr komplexe und auch sehr weitläufig eben gerade der automatischen hydraulischen Abgleich und so weiter wo wir dann auch aussortiert haben und jetzt eben mit Hilfe der Bewertung priorisieren konnten und somit werden nicht alle, aber jetzt die finalen wo wir mit dem jetzigen Wissensstand für gut befunden haben, sollten ja getestet werden.

38 I: Und die Bewertung wie muss ich mir das vorstellen? Also bewertet zum Beispiel jetzt nur das Team ich weiss nicht, wie es bei Ihnen heisst Technischer Dienst oder bewertet die jetzt nur die Fälle, für die Instandhaltung oder ja der Technik (B03 Genau genau) Oder findet auch disziplinübergreifend eine Bewertung statt?

39 B03: Genau also im ersten Schritt ist es so, dass die jeweilige Fachgruppe die Use Cases bewerten muss und diese Tabelle wird dann eigentlich in das Projektteam eingegeben und dann wird im Projektteam eben nochmals besprochen. Also ich vertrete dann eigentlich die Bewertung und Anforderungen der Gebäudetechnik gegenüber dem Facility Management oder dem Projektleiter. Es ist auch so, dass der Projektleiter natürlich sozusagen erfahrungsbedingt Sachen hinterfragt, oder ja, Sachen reduziert werden, die ich dann vertrete und wir uns dann so eigentlich einigen. Genau.

- 40 I: Und hat man jetzt oder ist man schon dabei die Anwendungsfälle zu also, die definitive Anwendungsfälle zu definieren für das finale Modell oder ist das noch kein Thema?
- 41 B03: Ja also, es gibt, sag ich mal 2-3 fixe Use Cases die wir einfach sagen das ist der absolute Mehrwert, den wir haben müssen, weil sonst müssen wir das ja irgendwie gar nicht machen, also um ein Beispiel zu geben wäre. Die Anlagen, die erfasst werden oder mit dem digitalen Bauwerksmodell abgefüllt, da sind, dass die eben mit dem CAFM kommunizieren oder vielleicht mit dem [Name]. Wir wissen es nicht, ich sage, jetzt mal mit dem FM Tool. (I Ja) Oder auch, dass wir die Stammdaten automatisch transferiert werden können zwischen dem CAFM und dem Modell also wir müssen später automatisch einlesen können. Das geht bereits heute ja mit Excel zum CAFM und das CAFM automatisch das Modell mit den Metadaten befüllt.
- 42 I: Ja.
- 43 B03: Ja, eben weitere Punkt ist sind eben die Life Daten aus dem Gebäudeleitsystem, wo wir eben für das integrale Verständnis einfach brauchen. Ja.
- 44 I: Ja, okay und sind Sie der Meinung, dass dabei jetzt auch schon die richtigen Anwendungsfälle ausgewählt wurden, oder gibt es da ein Anwendungsfall, wo Sie sagen Ihrer Meinung nach oder aus Gebäudetechnik Sicht nach, hätte man die schon auch aufnehmen sollen, aber ist jetzt irgendwie nicht in die engere Auswahl gekommen?
- 45 B03: Nein, also bis jetzt sind wir noch nicht so weit, dass ich jetzt sagen müsste, etwas wäre abgelehnt worden. Das ist alles noch offen und ja, also eigentlich stehen die, die wir geplant haben, auf sehr gutem Weg das wir sie auch umsetzen. Ja. Genau.
- 46 I: Jetzt haben Sie eben schon erwähnt, dass es also betreffend Mehrwert, das Wort ist eben gefallen. Also, dass Sie daran in den Anwendungsfällen bereits einen Mehrwert sehen. Können Sie das noch genauer beschreiben? Wie Sie dies im täglichen Betrieb sehen oder wie das sich zum Beispiel vielleicht schon messbar macht jetzt schon nur im Pilot.
- 47 B03: Ja, also jetzt messbar im Pilot ist noch schwierig. Eine Erkenntnis, die wir zum Beispiel haben ist wir haben jetzt das Modell, die Modellierung und konnten jetzt eigentlich eine Excel Liste von allen Objekten ziehen, also haben somit automatisch alle vorhandenen Bauteile als Liste. Können jetzt eigentlich die Attribuierung pro Bauteil bestimmen und das in unser Datenfeldkatalog. Wir versuchen parallel oder bauen parallel ein Datenfeldkatalog auf. Somit ist der Benefit jetzt eigentlich, dass wir die Bauteile nicht händisch erfassen mussten und auch nicht der Aspekt von Mensch, also, dass man vielleicht etwas vergessen könnte. Ja, die Fehlerquote ist somit auch reduziert. Qualität ist höher.
- 48 I: Ja. Okay, super können Sie vielleicht grundsätzlich sagen, welche Voraussetzungen erfüllt sein müssen, damit ein Mehrwert mit einem digitalen Bauwerksmodell oder digitaler Zwilling realisiert werden kann?
- 49 B03: Also ich denke gerade in so einem grossen Betrieb in einem Spitalbetrieb ist auf jeden Fall die IT-Landschaft wichtig. Ich sehe sie auch jetzt als Knackpunkt mitunter, also

nicht finanziell oder technisch, sondern vom Zeithorizont auch. Wir brauchen oder wollen eigentlich den Piloten zeitnah funktionsfähig haben ja.

50 I: Ja.

51 B03: Ja und sonst eben. Voraussetzung ist wirklich auch die Bereitschaft, übergreifend miteinander zu arbeiten, also bei uns ist es oder war es halt so, dass es gibt die Spezialisten oder die Spezial, sagen die Fachgruppen, die eigentlich wie in sich komplett organisiert sind, auch gut organisiert sind aber eben genau mit dieser Methode oder dann der Benefit zu haben erreicht man wirklich nur mit der Zusammenarbeit und den Gesprächen und das bedeutet Zeit zu investieren und halt auch Zeit für wiederkehrende Gespräche und auch immer wieder gleiche Themen es braucht auf jeden Fall von allen Beteiligten viel Durchhaltewillen.

52 I: Würden Sie sagen, dass sich bereits heute mit dem Pilot die tägliche Arbeit des klassischen Handwerker / Instandhalter schon verändert hat? Also hat irgendwie der Prozess oder wie er daran herangeht sich verändert?

53 B03: So konkret noch nicht. Es ist auf jeden Fall klar und jetzt auch deutlich, dass sich die Arbeit verändern wird und die Richtung ist klar. Eben mehr am Computer, mehr Affinität zum Datenmanagement. Ja und mehr auch die Entwicklung zu präventiven Instandhaltung, die so noch viel besser möglich wird, also messbarer gemacht wird vorausschauender ist intelligenter, eigentlich auch ist und ich glaube, das ist eine Umgewöhnung für viele Mitarbeiter.

54 I: Ist aber die Akzeptanz da oder ist es eher auf Ablehnung oder ist es vielleicht sogar eine Generationsfrage?

55 B03: Ja, also wie ich erwähnt habe bezüglich der Kommunikation bei uns ist es auch so, dass jeweils ein Kernteam das Thema BIM Pilot behandelt sind vielleicht 10 ja oder eben aus der Instandhaltung effektiv nur 5 Leute von 70 oder 80. Das ist natürlich dann schon so, dass sehr viel Kritik oder Ablehnung eigentlich daher kommt aus der Unwissenheit, und es ist halt auch so, dass dieses Kernteam sich mit den Informationen oder den Wissensstand, den es ja selbst eher zum Teil knapp hat nicht alle informieren kann, weil das nur noch mehr oder eben unvollständige Informationen sind. (I Mhm) Ja, das ist wirklich, das braucht einfach Zeit, das braucht auch von der Führung die Unterstützung oder eben auch von den anderen Mitarbeiter das Verständnis Geduld zu haben oder das es eben Geduld braucht, ja.

56 I: Ja.

57 B03: Genau. Bezüglich der Generationen. Ich erlebe oder habe es zweiseitige erlebt also, jüngere Leute, die nicht sehr grosses Interesse haben, ältere Leute oder eben auch ältere Leute, die sehr interessiert sind, ja.

58 I: Okay also nicht unbedingt eine Generationsfrage ok. Ich weiss von dem Projektleitenden, dass Sie als Pilot ein Bestandsbau modelliert haben. Wie wurde der Bestandsbau aufgenommen?

- 59 B03: Also unser Dienstleister, den wir damit beauftragt haben und ist mit dem Scanner durch die Räumlichkeiten gelaufen.
- 60 I: Ok und würden Sie sagen, es würde Sinn machen, dass man alle Bestandsbauten zukünftig auch erfasst, weil es doch so viel Mehrwert bringt, wenn ich es dann als Modell habe, obwohl es wahrscheinlich doch ein relativ hoher Aufwand und auch natürlich kostenintensiv ist, die Bestandsaufnahme zu machen?
- 61 B03: Mhm also. So grundsätzlich ja. Ich möchte aber schon sagen, dass es halt eben wie Sie gesagt haben, kostenintensiv ist und wir ja selbst mit dem Standpunkt oder sicherlich ich mit dem Standpunkt noch nicht hundertprozentig vertreten, kann, weil ich es noch nicht also gespürt oder gemerkt habe also ich kann das selbst nicht beweisen und ich kann selbst nicht mit eigenen Erfahrungen, dass es tatsächlich funktioniert und der Mehrwert da ist dahinter stehen. Aber ja vom Gefühl was ich sehe, höre und jetzt auch auch weiss. Es liegt auf der Hand, aber wir haben es noch nicht umgesetzt, daher kann ich jetzt nicht einfach sagen, dass wir jetzt einfach alles aufnehmen und dann ist alles besser.
- 62 I: Ja ok. Sie haben eben erwähnt, Sie haben ein Gebäudeleitsystem im Einsatz, ein CAFM in Ihrem Bereich gibt es noch andere Tools, die Sie verwenden?
- 63 B03: Ja [Name] für das Flächenmanagement. Ich nutze das Tool an für sich nur ich bin da nicht weiter involviert, aber eben das ist auch so ein Thema. Das wird auch kommunizieren müssen mit dem Modell, das wie es scheint, klar ist das [Software Flächenmanagement] als Master für die Flächen usw. dient. Genau sonst weitere Systeme eigentlich nicht, also das ganze designierte Gebäudeleitsystem ist noch angebunden für die Alarmierung, also Alarmer, Einbruchschutz, Videokameras usw. Aber die Quelle ist eigentlich dann für das Modell immer, das Gebäudeleitsystem.
- 64 I: Okay, und wenn es jetzt Änderungen gibt auf der Fläche also ich kann zum Beispiel eine Wand wird herausgerissen oder eingezogen in einem Raum. Wo wird das gepflegt? Wird das nachher im CAFM gepflegt oder im digitalen Bauwerksmodell?
- 65 B03: Ja, also so abschliessend weiss ich das auch nicht, so dass ich das sicherlich eine Frage, die wir auch noch diskutieren, was wir wissen oder für uns klar ist, dass wir künftig BIM Manager oder Modellierer brauchen, die unsere Modell pflegen also immer dann, wenn es von der Geometrie sich etwas ändert, die das eben nach pflegen können.
- 66 I: Und eine sogenannte Common Data Environment? Eine Datenbank wo quasi alles zusammenläuft ist das in Sicht oder ist gibt es das sogar schon?
- 67 B03: Ja, also ich kenne die CDE nur im Zusammenhang mit Bauprojekten. Wir haben aktuell Projekte, in denen wir auf der CDE arbeiten, also die Planprüfung machen und so den jeweiligen Fachplaner Rückmeldung geben können. Wir möchten also denke ich auch zukünftig wird es so sein, dass wir die CDE Projekt und die CDE betrieb haben werden. Ja, genau also das wir eigentlich dann auch in der Bewirtschaftung wieder auf unsere eigene internen Plattform arbeiten.

- 68 I: Okay. Sie haben vorhin mal [Name Software] erwähnt. Ist das schon im Einsatz oder denken Sie darüber nach das anzuschaffen?
- 69 B03: Soweit ich weiss bei uns im Projekt sind auch intensiv Stellen von der IT involviert und die sind tatsächlich daran dass also aufzubauen oder die Stabilität, Funktion zu prüfen. Soweit ich weiss sind auch Lizenzen oder mindestens Test Lizenzen vorhanden. Aber was mein Stand ist, das es noch nicht stabil läuft bei uns aber ja also es wird eben geprüft. Der Pilot soll auch zeigen [Name Software] oder CAFM was eignet sich besser.
- 70 I: Also könnte es sogar sein, dass [Name Software] das CAFM komplett ablösen würde?
- 71 B03: War schon thematisiert worden, nur eben [Name Software] kenne ich eben selbst nicht. Ich kenne die Funktion und so aus Videos und so weiter was ich gehört habe aber eben ich weiss die effektive Funktion mit Aufträgen Tätigkeiten, dass diese Eigenschaft [Name Software] nicht hat. Und wir die Instandhaltung nicht dokumentieren können und daher weiss ich nicht, in welchem Kontext es dann zum CAFM steht, weil das CAFM ist bei uns mit der Zertifizierung mit zertifiziert wurde und ja eigentlich ein Bestandteil ist.
- 72 I: Okay. Ja sehr spannend, das wären schon meine Fragen gewesen. Vielen Dank dafür.
- 73 B03: Okay Dankeschön.

#### Interview B04

- 1 I: Gut, dann wechsle ich ins Hochdeutsche. Die erste Frage, was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
- 2 B04: Boah, das ist eine weitläufige Frage. Für mich ist BIM sehr mehrschichtig also das eine ist sicherlich das ganze Thema, um die Digitalisierung um die Technik herum, das heisst das ganze Modell die Modellinformationen, die Daten damit und die neuen Planungs- und Realisierungsprozesse, die damit verbunden sind. Das ist sicherlich ein Themengebiet, das für mich BIM suggeriert und das andere was ebenso massgebend ist die ganze Thematik um die Methodik also um das ganze Prozess Management, um ja, die kollaborative Zusammenarbeit und der Versuch mit der BIM Methodik Silos aufzubrechen, um näher zueinander zu rücken, um gemeinsame Ziele zu verfolgen. (I Ja) Das ist ja in kurzen Worten mehr oder weniger das, was ich unter BIM verstehe.
- 3 I: Okay, wird bei Ihnen im Spital BIM angewendet?
- 4 B04: Ja, wir haben sicherlich, der Neubau [Name] oder Projektname [Name]. Dort wurde sehr weitgreifend BIM eingesetzt, also wir haben sicherlich viele Modelle genutzt, wir haben die Daten voll digital in den Betrieb überführt, also BIM2FM haben wir sehr umfangreich gemacht. Mehrere Millionen Daten und mehrere 1000 Dokumente, die wir überführt haben. Wir haben aber auch neue Methodiken integriert, wie Lean Management Last Planner. Und wir haben uns jeweils versucht, immer wieder an die Methodiken oder an neue Themengebiete heranzuwagen. Das [Name] Spital versucht sich bei Grossprojekten dem

Thema BIM anzunehmen. BIM ist grundsätzlich bei Grossprojekten gesetzt, es wird sich auch zeigen, wie wir mit unseren Partnern, Planern und so weiter wie wir das effektiv umsetzen können. (I Ja) Weil meiner Meinung nach, BIM ist nicht eine Bestellung, wie ich in die Migros gehe und sage ich möchte gerne ein Kaffee, sondern da muss ich etwas dazu machen. Vielleicht muss ich die Bohnen hineintun und selber mahlen, aber ich muss aktiv mitarbeiten und das braucht alle Beteiligten, um hier ein Mehrwert zu generieren. Und wenn ein Rädchen in der ganzen Maschinerie Bauprojekt nicht so will, also ein zentrales Rädchen, dann dürfte es schwierig werden.

5 I: Ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodell?

6 B04: Jein. Wir haben ein 3D Modell ja. Ich würde aber behaupten zu wagen, es ist nicht ein digitales Bauwerksmodell. Es ist ein geometrisches, also da spreche ich über das Areal, wir haben ein geometrisches Modell, aber das ist noch nicht auf informiert. Deshalb es sieht gut aus, aber es ist noch nicht das, was ich mir vorstelle.

7 I: Okay also auch für das neue Haus?

8 B04: Dort haben wir es ja (I Okay) dort haben wir es vollumfänglich.

9 I: Ja, ich gehe gleich noch genauer darauf ein. Wenn wir jetzt beim 3D Modell bleiben, wie wird das Modell vom Betrieb genutzt?

10 B04: Ja, derzeit etwas Schwieriger. Es ist ein holpriger Start. Und zwar ist es auch hier, dass verschiedene Faktoren die damit einspielen. Also das eine ist ja, der Betrieb ist sich das noch überhaupt nicht gewohnt damit zu arbeiten, tut sich dementsprechend schwer. Hat aber auch einen Zusammenhang mit den Werkzeugen das fängt bei den Computern an, die noch nicht so performant sind, die wir von unserer IT zur Verfügung gestellt bekommen, aber auch im Zusammenhang mit den Software Tools, die die Usability vielleicht noch nicht so gegeben ist, wie wir uns das vorstellen. Also der Betrieb der möchte natürlich mit wenigen Mausklicks möchte der das Modell sehen können, so wie er sich das vorstellt. Also keine Ahnung, als Beispiel er möchte mit zwei Mausklicks sehen wie die Absperrungen auf einem Geschoss sind oder welche abspringen müssen, bedient werden und das ist so leider heute noch nicht einfach umsetzbar, weil wir davon relativ viele Anwendungen haben und weil die Modelle, wie sie von den Planungen und herkommen sehr, sehr gross und umfangreich sind. Also anders gesagt, wir müssen diese zukünftig reduzieren können, damit die brauchbar werden, und wir müssen es hinbekommen, dass wir einfache Ansichten generieren können, die mit ja wie gesagt, mit zwei bis drei Mausklicks generiert werden können und nicht, ich muss hier drücken und dann muss ich dort und hier noch und das noch. Das ist für ein Betrieb wie er heute bei uns funktioniert zu aufwendig und die Hürde wird zu hoch das zu nutzen. Deshalb wir arbeiten daran, aber wir arbeiten noch nicht damit.

11 I: Okay, also würden Sie sagen, im Moment wird der Informationsbedarf noch nicht durch das Modell gedeckt?

12 B04: Ja, das ist korrekt. Also die Informationen werden primär über das CAFM Tool gedeckt und auch umgesetzt. Ja.

- 13 I: Okay. Und also hatten Sie oder der Betrieb damit deutlich höhere Erwartungen an dem Modell? Also ist man jetzt so ein bisschen enttäuscht oder ist man sich bewusst, dass das ein Prozess ist, also ja (B04 weder noch) das man sich erarbeiten muss?
- 14 B04: Weder noch. Der Betrieb hatte von Grund auf eigentlich keine Erwartungen. Und daher auch keine ja wie soll man dem sagen, keine Vorstellungen. Also er hatte von Anfang an immer gesagt ja, das Modell, das brauchen wir eigentlich nicht, weil wir haben unsere 2D Pläne und wir haben unsere Daten und damit arbeiten wir und das ist für uns wichtig und richtig. Deshalb ja, die Erwartungen können gar nicht erfüllt werden, weil gar kein Erwartungen da sind.
- 15 I: Okay. Das Modell von dem Sie jetzt gesprochen haben ist für das Areal, habe ich das richtig verstanden? (B04 nickt) Und für das [Name Spital] wurde aber, also ich interpretiere das jetzt so wurde etwas, ich nenne es jetzt mal so, ich geh gleich konkreter darauf ein, ein etwas anderes Modell bestellt. Und ich würde jetzt vermuten einen Digitalen Zwilling eventuell? (B04 nickt) Dann einfach so noch die Frage, was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
- 16 B04:Mhm. Das ist eine sehr sehr gute Frage. Wir arbeiten derzeit genau bei uns im Datenmanagement an dieser Frage. Beantworten kann ich sie nicht final derzeit weil wie tief geht ein Digitaler Zwilling? Also streng genommen, ist ein Digitaler Zwilling ja das digitale Abbild des realen (I Mhm) und da müsste man ein Detaillierungsgrad aufbauen, der wirklich weit weg vom Händelbaren ist und Bewirtschaftbaren ist. Deshalb sind wir uns genau diese Frage am Stellen, was ist für das [Name] Spital ein Digitaler Zwilling? Und unserer Ansicht nach ist das ein sehr, sehr einfacher Digitaler Zwilling mit, ich sage mal, mit einfachen Modellkörpern, wo vielleicht nicht jedes Detail erkennbar ist und vielleicht auch nicht jede Information abrufbar ist. Aber ja, das ist noch ein, ich denke mal, einen längeren Prozess, der uns beschäftigt. Weil die Herausforderung ist primär nicht im, ich sage mal in der Bestellung oder in der Überführung heute, sondern es ist die grosse Challenge ist, dann in der Bewirtschaftung also einerseits im Unterhalt, also wie können wir ein solches Modell noch unterhalten, aber dann auch ja ein Spital ist ja immer ein etwas komisches Bauwerk also wir bauen um bevor das wir überhaupt fertig sind oder. (I Ja) Und genau diese Prozesse mit einem hoch detaillierten Modell zu bewirtschaften, ja das ist eine andere Liga. Also da denke ich derzeit nicht, dass das möglich ist in wirtschaftlich vertretbaren Rahmen.
- 17 I: Mhm würden Sie dennoch sagen, für das [Name Spital] gibt es einen Digitalen Zwilling?
- 18 B04: Nein, weil im 2015 haben wir gestartet und mit BIM gestartet. Damals wussten wir oder hatten wir noch wenig Vorstellung, was BIM überhaupt ist und was ein Digitaler Zwilling ist. Entsprechend konnten wir die Bestellung auch nicht detailliert machen. Das hatte das Resultat, dass das Modell grösstenteils modelliert wurde ja, aber ein Teil wurde nicht modelliert. Also ich sage mal Elektro, haben wir nicht ein vollständiges Modell und auch andere Gewerke sind nicht hundert Prozent integriert ins Modell. (I Mhm) Deshalb spreche ich hier nicht von einem Digitalen Zwilling. Es ist der Ansatz, aber nicht ein Digitaler Zwilling.
- 19 I: Okay. Vielleicht noch kurz, wie wir es jetzt gelernt haben in der Theorie, was ein Digitaler Zwilling ist nämlich man redet von einem Digitalen Zwilling, sobald bidirektionale Verbindungen bestehen zwischen dem echten Gebäude und dem Modell. Also sprich, wenn ich

zum Beispiel Temperatureinstellungen vornehme, sei es im Modell, dann werden die automatisch also auch direkt im echten Raum getätigt und umgekehrt. Und wenn es das nicht kann, dann sagt die Theorie, dass man dann von einem digitalen Shadow, also digitaler Schatten spricht. Einfach noch so als Input.

20 B04: Ja, danke für den Input ja, aber das ist natürlich, das bedeutet, oder das ist (...)Ich weiss nicht, wie man das umzusetzen gedenkt. Aber die Problematik ist, wenn wir wirklich von einem digitalen Zwilling gemäss Theorie sprechen wollen, dann bedeutet das wir Systeme hochgradig vernetzen. (I Mhm) Und das ist dann wirkliche eine riesen Challenge.

21 I: Ja, das sicherlich.

22 B04: Da möchte ich noch nicht wirklich soweit denken. Ja, weil das hat, das hat so viele Implikationen, oder weil das ist bei euch sicherlich anders, aber bei uns ist das halt so, dass wir die Datenwahrheit ist noch nicht wirklich da. Wir müssen wirklich Datenbanken im Bestand müssen wir gut aufräumen, bereinigen reduzieren, damit wir den nächsten Schritt angehen können oder aber im Moment haben wir schon ein ja, Datenchaos ist vielleicht etwas hart ausgesprochen aber wir haben einen Datenhaufen und wenn dann die Rede ist von Digitalen Zwillingen mit bidirektionalen Schnittstellen oder, dann muss das unumgänglich eine saubere Bewirtschaftung und eine saubere Bereinigung sein und erst dann ist es irgendwie möglich, diese Themen zu verbinden.

23 I: Ja, das ist so. Wenn wir beim [Name Spital] bleiben, weil ich glaube, das ist jetzt eins von modernsten Gebäuden die nach BIM umgesetzt wurden, sind für dieses Modell, digitale Modell wurden da im Vorfeld Anwendungsfälle definiert?

24 B04: Ja wir haben zwei verschiedene Use Cases definiert, also zum Beispiel verschiedene Sorten von Use Cases. Die eine Sorte ist, die Anwendungsfälle im Rahmen des BIM Abwicklungsplans. Für was brauchen wir in der Planung Realisierung, Umsetzung das Modell mit Zielsetzungen. Und was wir gemacht haben ist ja, Anwendungsfälle auf einer relativ hohen Flugebene für die Anwendung im Betrieb also Anwendungsfälle BIM2FM in diesem Sinne oder und der ja, die werden, werden wir jetzt prüfen müssen, ob die so umsetzbar sind und realistisch sind und ja dann schauen, ob die Theorie in der Praxis aufgeht.

25 I: Hm. Und auf welcher Informationsgrundlage wurden diese Anwendungsfälle definiert? Also hatten Sie, ich weiss nicht zum Beispiel, haben Sie da ProLeMo oder ähnliches als Basis genommen oder haben sie einfach die Frage an den Betrieb gestellt wenn Sie auf das Grüne hinaus wünschen dürfen was könnte man verbessern? Oder wie ist man da vorgegangen?

26 B04: Unsere Vorgehensweise war so, dass wir die Anwendungsfälle mal definiert haben auf Basis von ProLeMo. Dabei haben wir nicht die einzelnen ProLeMo Prozesse genommen, sondern wir haben diese geclustert (I Mhm) also das heisst, wir haben einen Anwendungsfall Reinigung als Beispiel. Das ist auf sehr hoher Flugebene, ein Anwendungsfall, der definiert nicht ja, ob wir quasi in einem Technikraum reinigen oder in einem Operationssaal reinigen. Sondern nur was brauchen wir grundsätzlich für Informationen um diesen Anwendungsfall abzudecken. (I Ja) Das war die Grundintention dieser Anwendungsfälle. Was wir realisiert haben und gemerkt haben, dass die Anwendungsfälle zu wenig

konkret sind und zu weit gegriffen. Ich denke, da müsste man kleiner werden und nochmals viel, viel viel präziser werden um damit die Informationsanforderungen zu reduzieren. Ich bin heute der Ansicht, dass wir viel zu viele Informationen abverlangt haben, in zu komplexen Systemen. (I Ja) Und das ist ja, das ist ein Schritt zu weit. Ich denke, da müssten wir nochmal einen Schritt zurückgehen. Ja, weniger ist mehr so in diesem Sinne.

27 I: Können Sie da vielleicht genauer auf ein Beispiel eingehen, wo man also einerseits nicht so tief eingegangen ist und andererseits aber dennoch zu viele Informationen angefragt hat.

28 B04: Ja, als Beispiel kann man nennen ein Lüftungsmonoblock, der besteht aus verschiedenen einzelnen Komponenten. (I Ja) Eine Komponente davon ist der Ventilator. Der Ventilator besteht dann auch wieder aus einzelnen Komponenten wie zum Beispiel den Elektromotor und ja, dem Keilriemen, der das Ventilatorenblatt antreibt. Wir haben das Ganze so verlangt, dass wir das ganze digital vernetzt haben, also das heisst, da haben wir eine komplette Relation aufgebaut. Ventilator zum Monoblock, aber auch zum Antrieb zum Elektromotor und dann die Elektromotoren auch typisiert. Alles gut gemeint gewesen, oder das wir die Bewirtschaftung, die Lagerbewirtschaftung damit auch nutzen können und dann wissen, wenn man dieser Ventilator oder der Monoblock keine Luft mehr fördert, wissen wir genau welches Problem besteht und wissen, welches Ersatzteil wieder zu benötigen. Aber diese Relation aufzubauen, das ist hochkomplex und die Problematik ist, das dann auch zu prüfen. Also der Aufbau ist eines aber es bringt uns nichts, nur Daten zu überführen der Daten willen, sondern wir wollen ja auch qualitativ richtige Daten und die Prüfung ist dann richtig schwierig, weil ein Teil der Prüfung, die gehen leider nicht elektronisch oder zum heutigen Zeitpunkt können wir die nicht über ein System laufen lassen, die die Qualität prüft, sondern ja müssen das zum Teil noch händisch vornehmen und das ich denke da entwickelt sich die Branche weiter, da kommen Systeme, wo heute schon deutlich weiter fortgeschritten sind, aber zum Zeitpunkt wo wir das bestellt haben und definiert haben, waren die Systeme einfach auch noch nicht so weit und das ist dann alles was zusammenspielt.

29 I: Und wurde dann von diesem Lüftungsblock jede einzelne Komponente auch modelliert oder das dann doch nicht? (B04 Nein) das nicht okay. Inwiefern sehen Sie einen Mehrwert für den Betrieb beim Einsatz eines Digitalen Zwillinges?

30 B04: Ja, ich denke für mich sind Instandhaltungsthemen, die für ein Betrieb interessant sind und durchaus Anwendungsfälle wirtschaftlich gestalten können. Also anders gesagt oder wenn wir heute eine Instandhaltung machen, ich sage mal zum Beispiel auf einem Monoblock. Dann müssen wir ja wissen, wenn wir dort den Ventilator abstellen welchen Impact hat das auf das Gebäude. Oder anderes gesagt welche Räume sind genau davon betroffen? Heute findet man das, man nimmt das Schema, man nimmt Gebäudeautomation, das Leitsystem und vielleicht nimmt man noch Pläne. Hier denke ich, das ist, das kann eine massive Zeitersparnis sein, aber vor allem wenn wir davon ausgehen, dass wir ein aktualisiertes Modell haben, dann kann ich sagen gut, ich möchte diesen Monoblock instand stellen. Zeig mir kurz die Räume auf, den Impact was es auf das Gebäude hat und das sind so Smartviews die damit generiert werden können, die ja per Mausklick einfach abrufbar sind und dann auch praktisch lesbar sind und die Fehlerquote reduziert sich damit natürlich markant. Und genau bei solchen Anwendungsfälle sehe ich einen extremen Mehrwert. Wo ich noch meine Zweifel habe zum heutigen Zeitpunkt ist bei der, wie sagt man, Alarmmeldungen also bei Störungsfällen, wo schnell gehandelt werden muss. Da

habe ich das Gefühl, das sind die Systeme heute mit Gebäuden und Arealen wo wir betreiben in dieser Komplexität noch nicht schnell und effizient genug (I Ja) und deshalb müssen wir da heute leider noch auf 2D Pläne zurückgreifen, weil dort kommt es wirklich auf jede Minute darauf an.

31 I: Okay, das heisst, in der Praxis ist man dann schneller den 2D Plan, sei es wahrscheinlich nicht physisch, aber irgendwie in einem CAFM System, sich anzuschauen oder CAD Viewer, als dass ich mich jetzt durch das Modell durch klicke?

32 B04: Ja, genau das sind dann die Prozesse, die dann wirklich nochmals kritisch geprüft werden müssen. Was heute der Fall ist, wenn wir ein Interventionsfall haben also keine Ahnung, wir haben eine Leckage in einer Wasserleitung (I Mhm) dann müssen wir quasi, zeitgleich müssen wir wissen, wo die Absperrung ist für diesen Bereich. Da gibt es absolut primitiv einfache Pläne. Die quasi nichts Aussagen, nur wenn du in diesem Bereich eine Leckage hast, dann musst du hier in diesem Raum die Absperrung suchen. Diese Pläne sind wirklich für solche Fälle gedacht, also da findet man keine detaillierteren Informationen dazu. Da geht es wirklich darum den Schaden zu begrenzen und diese sind wahrhaftig in der Alarmzentrale bei uns physisch abgelegt. (I Okay) Also wenn der Alarm hineinkommt, ein solcher, dann kann man den Ordner vom Gebäude nehmen das Geschoss und dann hat man den Plan und kann sich auf die Beine machen und dort die Absperrung vornehmen. Diese Pläne werden aber jetzt für das [Name Spital] bereits aus dem Modell generiert. (I Okay) Also früher hatte man hat man wirklich ein Grundrissplan genommen und dann ganz primitiv einfache Flächen darauf gezeichnet und dann mit Kreisen und weiss nicht was alles, hat man dann die Absperrungspläne generiert. Das macht man heute aus Smartviews die wir quasi generieren und dann 2D Pläne daraus machen. Das funktioniert aber das Modell Live nutzen für den Interventionsfall können wir heute einfach aufgrund der Geschwindigkeit der Systeme nicht.

33 I: Okay. Jetzt abgesehen von Alarme oder Interventionsfälle, sehen Sie bereits einen Mehrwert im Betrieb durch den Einsatz des Digitalen Zwillinges?

34 B04: Ja absolut, weil für mich der Digitale Zwilling der verbindet ja, ich sage mal die geometrischen Informationen die Dokumente und die Daten, die Werte. Und wenn man einen Digitalen Zwilling so betreibt und ja, wenn man dann noch einen Schritt weiter gehen möchte und dann live Daten noch abrufen möchte, soweit sind wir heute nicht bei uns. Aber die statischen Daten, die kann man über den digitalen Zwilling jederzeit abrufen. Und das hat den Vorteil, dass wir ja, wie sagt man so schön Single Source of Truth leben können. Also wir haben die Daten an einem Ort und bewirtschaften die du da auch. Und jeder Mann, Frau, Mitarbeiter, Person, wie man das heute auch richtig sagen mag, hat zu jedem Zeitpunkt den Einblick auf die richtigen aktuellen Daten und Informationen, und das ist ein markanter Mehrwert, weil die Schattenbuchhaltung damit eigentlich eliminiert werden kann. Und die Systeme damit ja also in der Vergangenheit oder im Bestand haben wir Dokumente, zum Beispiel zum Teil mehrfach abgelegt in jedem System sind die abgelegt. Im besten Fall hat es noch jede Abteilung, jeder Bereich noch für sich dadurch ist man weit weg von Single Source of Truth.

35 I: Also das wäre eine Voraussetzung, die erfüllt sein muss, dass man eine Single Source of Truth hat?

36 B04: Genau.

37 I: Gibt es noch weitere Voraussetzungen, die Ihrer Meinung nach erfüllt sein müssen?

38 B04: Ja, es ist immer wieder die technischen Voraussetzungen oder. Wir kämpfen mit den technischen Hilfsmitteln und mit Systemen, die verbunden werden müssen. Wir sind natürlich in der ganzen IT Welt der [Name] voll integriert. Aber einerseits haben wir natürlich nicht den ja den Fokus der IT der uns wünschenswert wäre. Also das heisst, die haben natürlich primär die Medizin im Fokus und stellen dort die Systeme zur Verfügung, die die entsprechende Performance aufs Parkett legen. Aber wir brauchen hier komplett andere Systeme und wir brauchen vor allem andere Hardware. Das ist sicherlich ein Punkt ja. (I Ja) Ich denke, die Schnittstellen der Systeme, die dürften in Zukunft uns noch zusätzlich herausfordern oder meine Hoffnung ist immer noch, dass sich die Schnittstellen auflösen, aber ich weiss nicht ob die IT Systeme und Lieferanten das priorisieren oder ob dort noch immer relativ hohe Silos aufgebaut werden. (I Ja) Oder was klar ist, es wird so ist meine Vermutung, es wird in mittlerer Zukunft soweit ja, mein Fokus reicht, wird es kaum ein System geben, das alle Erwartungen erfüllen kann. Ergo wird es sein, ich sage mal Baukastensystem aufgebaut werden müssen. Wenn wir ganz konkret von Systemen sprechen, dann sag ich, ihr nutzt ja auch das [Name CAMF] als CAFM Tool, (I Ja) das ist hervorragend für die Instandhaltung. Ich gehe nicht davon aus, dass es in naher Zukunft, das abgelöst wird. Eine [Name Datenbank] bietet nie, nie die Möglichkeiten die das CAFM bietet. Und ich denke die Challenge wird darin liegen, dass das richtige System mit dem richtigen System zusammengeführt werden kann, um die Usability möglichst hochzuhalten. Und wie gesagt, ich gehe nicht davon aus, dass man dann die Eierlegendewollmilchsau auf dem Markt hat, wo ja, wo ich vom Instandhaltungs- über das Projekttool bis hin zum CDE alles in einem System integriert habe.

39 I: Wenn wir gerade bei den verschiedenen Tools und Systemen bleiben, gibt es nebst dem CAFM System noch andere Tools, die im Bereich vom Facilitymanagement eingesetzt werden? Ich gehe davon aus Gebäudeleitsystem gibt es?

40 B04: Ja.

41 I: Ist vielleicht auch schon Internet of Things also IoT, ein Thema?

42 B04: Leider nein. Da konnte ich nicht überzeugen. Ich wollte IoT wirklich ins Projekt implementieren, dass wir ein Gebäude haben, das bereits IoT Umgebung integriert hat. Das habe ich leider nicht durchgebracht. War da womöglich zu wenig in der Argumentation stabil. Aber was wir haben, wir haben ein Gebäudeleitsystem, das definitiv. Wir haben das CAFM Tool und wir haben eine CDE Umgebung, die wir heute aktuell als Dokumenten Management System primär nutzen und Informations- ja Single Source of Truth System versuchen aufzubauen.

43 I: Mhm. Und sind all diese Tools, also verfügen die eine Schnittstelle zum Modell?

44 B04: Jein, also das das Gebäudeleitsysteme heute nicht. (I Mhm) Wir haben da ein POC gemacht. Der war sehr, sehr vielversprechend. Haben wir heute noch nicht weiter verfolgt

einfach aus Ressourcengründen wo wir gesagt haben ja müssen wir zurückstellen, aber wir kommen darauf zurück. Was wir aber haben, ist das CAFM System und CDE System zusammengeführt, damit wir über das CAFM System in ein Modell greifen können, also, dass das funktioniert.

45 I: Also wenn ich jetzt konkreter nachfragen darf, Sie haben nicht diesen ich glaube, es nennt sich BIM Viewer, dieses Modul vom CAFM System (B04 verneint) haben Sie nicht, sondern sie lösen das über eine CDE?

46 B04: Ja, genau. Ja, weil das Problem ist dann auch, ich habe es vorhin kurz erwähnt, wir müssen weiter denken im Sinne, dass wir auch die Veränderungen in einem Spital mitberücksichtigen können. Hat die Konsequenz, dass wir auch Datenmodelle Informationen zurück spielen können in einem Projekt und möglichst natürlich in eine Struktur, die das Projekt dann auch wirklich nutzen kann. Das heutige CAFM System kann diese Strukturen gar nicht abbilden, ist überhaupt nicht vorgesehen dafür. Weil das hat einen komplett anderen Fokus und kommt aus einer komplett anderen Daten-Architektur und deshalb ist es Stand heute unumgänglich, dass wir die Datenarchitektur oder das Datenmodell von einem CAFM System in ein digitales Bauwerksmodell oder zu ein digitales Bauwerksmodell zusammenführen können, um dann später auch Planungsteams wieder digitale Bauwerksmodelle abgeben zu können, um hier auch effizienter arbeiten aufzubauen wo nicht ja eben die Modelle von Adam und Eva neu aufgebaut werden müssen.

47 I: Ja, gibt es denn ein Tool oder ist das Modell, dass man sagt, das ist der Master? Also dort findet nämlich die Veränderungen vor oder erübrigt sich das aufgrund von dem CDE und das alles miteinander verknüpft ist?

48 B04: Ja im CDE führen wir den Master definitiv. Aber der Master wird nicht im CDE bewirtschaftet, also das heisst, wenn wir geometrische Veränderungen haben, dann müssen wir die Modelle neu hochladen auf das CDE. Also es ist nicht wie eine Revit Umgebung, die dann live Veränderungen vorgenommen werden könnten, sondern das ist, ja die Bewirtschaftung läuft parallel ausserhalb der CDE Umgebung. Geometrische Veränderungen natürlich. Datenveränderungen die sind live im System.

49 I: Ja. Zuletzt habe ich noch eine Frage zum Bestandsbau oder Bestandsbauten. Ziehen Sie dann in Erwägung, dass man diese auch aufnimmt, also digitalisiert zukünftig?

50 B04: Ja meine Vorstellung ist, dass wir die Bestandsbauten step by step aufnehmen. Klar wenn wir Umbauten haben also grössere Umbauten, nicht irgendwo eine Möblierung ändern (I Mhm) grössere Umbauten haben, dass wir das klar auf modellieren lassen. Ich gehe auch davon aus, dass wir die Bestandsgebäude ja mittelfristig mittels Scans aufnehmen werden. Aber die Scans dann einfach diese nutzen und noch aufmodellieren. (I Ja) Oder anders gesagt, dass wir Modelle haben, die wir einfach aufmodellieren können, um hier dann die weiteren Bearbeitungsschritte starten zu können.

51 I: Mhm, das [Name Spital] steht das ganz alleine für sich auf dem Areal oder ist es doch irgendwo an einem bestehenden Gebäude angedockt?

- 52 B04: Ja, wir haben mehrere Andockstellen am Gebäude, also wir haben vier oberirdischen Passerellen und drei unterirdische Anbindungen. Ja, so ist das Gebäude mit dem Areal vernetzt.
- 53 I: Aber ich nehme an dieser Teil wo es andockt am Bestand, das wurde wahrscheinlich schon auch aufgenommen im Vorfeld?
- 54 B04: Das ist dort wo der grosse Cut ist. Also bis quasi wie bis an die Gebäuden, bei oberirdische Anbindungen ist es einfach bis an die Gebäudehülle ist es dreidimensional aufgebaut und ab dort ist das dann Bestandsaufnahme. Klar hat man noch um die statischen Themen und die Architektur sauber abbilden zu können, hat man dann auch die Anbindung noch mit modelliert, um hier die Schnittstelle sauber lösen zu können, aber weiter ist man nicht gegangen.
- 55 I: Okay gut, ja, das wären meine Fragen gewesen.
- 56 B04: Spannend.
- 57 I: Vielen Dank für den Austausch.
- 58 B04: Sehr gerne.
- 59 I: Ich würde jetzt die Aufzeichnung beenden.

### Interview B05

- 1 I: Mal so direkt eine Einstiegsfrage. Was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
- 2 B05: Ein digitales Gebäude, gezeichnet auf einem Laptop mit sämtlichen Leitungsführung, vor allem technischen Leitungsführungen und Informationen, die ich dann abrufen kann.
- 3 I: Okay und würden Sie sagen, das BIM bei Ihnen im Spital angewendet wird?
- 4 B05: Nein, es wird nicht angewendet. Das war ein klarer Entscheid 2016, dass man nicht auf BIM wechseln wird. Aufgrund von dem Aufwand, den es gibt, während der Planung und Realisierung und dann nachher auch im Unterhalt. (I Mhm ja) Es war aber auch 2016 oder 17 wo BIM noch in den Kinderschuhen steckte sag ich mal ja.
- 5 I: Und ist das Spital aber im Besitz eines digitalen Bauwerksmodells?

- 6 B05: Nein es ist im Besitz eines digitalen 3D Modells der technischen Leitungsführung ohne den Gebäudekörper.
- 7 I: Okay.
- 8 B05: Die technischen Leitungen, das war eine Nachbestellung, wir hatten ja nur auf zwei Ebenen, eigentlich mit Papierplänen bestellt, hatten dann aber bei der ganzen Koordination mit den einzelnen Gewerken HLKSE, Rohrpost und was sonst noch dazu gehört dann für Probleme gesorgt mit den Leitungsführungen und dann hat man sich geeinigt, dass man auf ein 3D Modell in den technischen Disziplinen wechselt. Das heisst, wir haben das am Schluss in 3D, weil man hatte zum Teil nicht mehr den Überblick, wo die Leitungen wirklich genau rauskommen in dem Gebäude auf den anderen Stockwerke wenn man eine Decke oder einen Boden durchdrungen hat.
- 9 I: Aber wenn Sie sagen, also der Körper ist nicht modelliert, also sprich der architektonische Plan oder die Geometrie aus Architektursicht gesprochen, das ist nicht vorhanden (B05 Richtig) als 3D Modell aber die ganzen HKSE Geschichten.
- 10 B05: Ja genau, also was man natürlich hat, also man hat entsprechend schon einen Kubus auf dem Bildschirm, wenn man das anschaut, der das Gebäude simuliert, aber man hat keine Informationen bezüglich den Wandstärken oder irgendwas, das ist alles nicht enthalten. Man hat sich nur zurückgezogen, eigentlich auf den Bereich Leitungsführung.
- 11 I: Okay, aber ich sehe trotzdem einen Raum mit Fenster und eine Tür wo jetzt die Leitungen zum Beispiel durchgehen?
- 12 B05: Ja, ich sehe einen Raum. Fenster und Türen wird schon eng, aber ich sehe einen Raum, ja.
- 13 I: Ja, wie wird der Informationsbedarf dann gedeckt durch das Modell? Also was für Informationen sind dann da drin enthalten oder in welcher Tiefe geht das?
- 14 B05: Wir haben wir haben nur die grundsätzlichen Messwerte von Luftdurchfluss oder irgendwelchen Klappen, die da eingebaut sind. Es ist eben nicht in dem Sinn BIM, wie man sich das vorstellt, dass jede Komponente beschriftet ist mit der Bestellnummer entsprechend. Das ist da nicht enthalten. Es ist eigentlich mehr darin enthalten, entsprechend eine Verengung in den Lüftungskanälen es hat eine Klappe darin und dann ist es dann das auch schon. Mehr Information ist nicht drin. Es war vor allem die Problematik um die Koordination in den Decken und in den über die Stockwerkübergreifend im Griff zu haben, dass man am Schluss die entsprechenden Abstände und Vorgaben einhalten konnte. Weil es ist mehrfach passiert in der Bauphase, dass Leitungen am Schluss eigentlich oben durch eine Decke durchgekommen sind und dann waren wir im falschen Raum, oder man war da, wo eine Trockenbauwand hinkommen würde.

- 15 I: Also würden Sie dann sagen, dass das Modell eigentlich eher für die Projekt Phase oder Bau Phase gedacht ist oder gedacht war? Und jetzt im Betrieb gar nicht so eine Bedeutung hat, dass der Betrieb das wirklich nutzen würde, könnte?
- 16 B05: Ja, es war vor allem für die Bauplanung. Doch der Betrieb nutzt es schon, dass man entsprechend alles ein bisschen besser sehen kann. Ich könnte das auch mal kurz zeigen wie das aussieht.
- 17 I: Gerne ja.
- 18 B05: Also ich habe also, was wir am Schluss wirklich dann auch zusätzlich bezahlt also bekommen, dann möchte ich das teilen (zeigt Bild). Also man sieht jetzt hier schon die Tür. (I Ja) Sie sehen im Moment jetzt dieses Bild und entscheidend ist eigentlich die Koordination da oben in den Decken mit den entsprechenden Komponenten, wo die Leitungsführungen sind, das einfach beispielhaft für einen kleinen Eingriffsraum. Aber die Bauteilbeschriftung ist hier nicht drin. (I Ja) Also es ist eigentlich einfach ein 3D Plan. Und mehr Information ist nicht, aber es hilft uns in der Planung von Umbauten hilft uns diese Art von Informationen schon.
- 19 I: Okay. Also wurden die Erwartungen erfüllt, die man zu Anfang hatte an das Modell?
- 20 B05: Ja die wurden erfüllt. Aber auch nur also, aber wir hatten ja uns bewusst gegen BIM entschieden. Ich bin auch noch nicht ganz so sicher, ob BIM der richtige Weg ist. Rein vom Aufwand her, aber das ist dann vielleicht auch noch eine Frage, die wir auch noch besprechen, aber es war eigentlich aus der Not heraus, dass die Koordination so schwierig war. Aufgrund von der ganzen Bausubstanz. Wir haben die Deckenhöhen aus dem Bestand übernommen bis in das fünfte OG. Und die Bestandsbauten sind zum Teil aus den 60er Jahren, und das geht mit der heutigen Technik ist das nicht mehr möglich, das nur noch mit 2D oder mit normalen Papierpläne entsprechend hinkriegt. Dass das wirklich dann auch so wartbar ist, das ist das irgendwelche Abstellungen oder irgendwas in der Decke, so zugänglich sind, dass man das entsprechend auch noch warten kann und darum hat es war sicher hilfreich, dass man das gemacht hat. Das haben die Planer von sich ausgemacht, und wir haben dann aber diese Pläne verlangt und vor allem also, es ist am Schluss ein Subset, das mit einer speziellen Software zusammengewürfelt wurde, das zum Schluss die DWGs übereinander gelegt werden und dann einen 3D Plan eigentlich so raus bekommen, damit wir am Schluss die Übersichten auch haben. Also ja, es hat den Dienst erfüllt, aber von BIM ist das aus meiner Sicht weit entfernt.
- 21 I: Ja, aber dann würde ich gerade an Ihrer Aussage anknüpfen, dass bezüglich BIM, ja rentiert sich, rentiert sich nicht oder wie ist Ihre Meinung dazu?
- 22 B05: Ich bin der Meinung, dass wir aktuell noch nicht so weit sind, dass wir den vollen Nutzen... Also BIM hat ein riesiges Potenzial, aber der Aufwand während der Bauphase ist sowas von unverhältnismässig, dass das entsprechend in allen Plänen nach getragen wird, in Dimensionen, wie wir das hier haben mit Projekten, die irgend um die 350 Millionen sind, weil wir haben das schon gesehen bei den ganzen Qualitätsrundgänge, es ist nie am Schluss immer so gebaut worden, wie man es entsprechend geplant hat. Es hat immer kleine Nuancen. Die Bauteile sind aus meiner Sicht irgendwo schon händelbar, dass man

sagen kann, wo die Bauteile drin sind. Ich glaube einfach, man kriegt irgendwie eine 80/20 Lösung wahrscheinlich eher 70% wird wahrscheinlich stimmen in den digitalen Plänen zu dem was wirklich verbaut wurde und der Rest stimmt schlicht und ergreifend nicht, weil das ganze Change Management muss auch hinterlegt werden. (I Mhm) Das war bei uns ein bisschen die Erfahrung, Komponenten, die dann plötzlich nicht mehr eingesetzt werden, dürfen auf irgendwelchen, aufgrund von Vorgaben, Brandschutzvorgaben, die sind bei uns leider in der Schweiz kantonal verschieden, was in einem Kanton funktioniert, funktioniert im anderen nicht, und das ist extrem schwierig auch bei den Submissionen und bei der ganzen Planung. Und ich glaube, das ist für mich, da bin ich extrem kritisch. Ich glaube, dass wir einfach noch nicht soweit sind, weil wir in den Prozessen bei der Bauausführung nicht so sattelfest sind, dass man das wirklich sagen kann und so wurde es gebaut. Es ist einfach keine Fließbandarbeit, das ist das grösste Problem. Darum, ich bin nicht ganz unglücklich haben wir nicht BIM. (I Mhm) Ich wäre aber manchmal froh, wenn wir das besser dokumentiert hätten, wo dann BIM vielleicht wieder ein bisschen helfen würde. Also ich glaube das beste Beispiel ist, wir haben ein Bettenhaus gebaut mit rund 200 Zimmern. Wir haben ein Zimmer, klar es gab ein Musterzimmer, das wurde abgenommen, wurde klar definiert. Die Leitungsführung, die Materialisierung alles. Aber unser Submissionsgesetz liess es nicht zu, dass diese Zimmer, dass die nur eine Schreinerfirma die ganzen Schreinerarbeiten in diesem Zimmer machte, also wir hatten drei verschiedene Schreiner Firmen für die 200 Zimmer und drei verschiedene Türbauer. Es waren eigentlich drei Lose, die verbaut wurden, und das hat die ganze Sache extrem, also ist jetzt in der Nachvollziehbarkeit extrem schwierig und das wäre jetzt ein Vorteil, wenn man mit BIM bauen würde, dann wüsste man Stockwerk 7 war Schreiner XY war der und der Typ und Stockwerk 8 war das der andere. (I Ja) Diese Nachvollziehbarkeit, die fehlt jetzt, weil also die haben wir in Exceltabellen, aber das ist extrem aufwendig und das wäre einfacher, da wäre BIM sicher vorteilhaft, ist aber auf einer ganz anderen Flugebene. Weil das, was in der Wand verbaut wird, zu digitalisieren und zu sagen das ist da drin, da bin ich der Meinung da ist die Erfolgsquote nicht so hoch, aber bei Sachen die relativ, bei grösseren Losen oder so kann das durchaus helfen, dass man das einsetzt.

23 I: Ja, okay, spannend. Dann, was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?

24 B05: Also eigentlich, der Digitale Zwilling wäre für mich das Gebäude vollumfänglich digital abgebildet mit verschiedenen Layern, also in verschiedenen Sequenzen, in verschiedenen Bereichen, wo man sich entsprechend updaten kann und die Konstruktionspläne, technischen Plänen abholen. Also eigentlich ein Gebäude wirklich komplett digitalisiert mit seinen Informationen. So wunderbar 3D auf dem grossen Bildschirm und dann kann ich irgendwo auswählen wo möchte ich mich jetzt genau bewegen und dann nachher werde ich das entsprechend so abfragen können mit der Option auch, dass man über VR entsprechend einsteigen kann in das Gebäude und sich eigentlich in dem Gebäude umsehen kann. (I Okay) Was wir übrigens vielleicht ein kleine Klammer auf, das haben wir gemacht, obwohl wir gesagt haben, wir bauen nicht in BIM, aber wir haben eine Virtualisierung von den Räumen mit VR haben wir gemacht und da brauchte man ja auch wieder 3D natürlich nicht mit der entsprechenden Materialisierung, aber das ist etwas, das würde ich in der Planung auf jeden Fall machen. Das hat uns extrem geholfen. Man hat die Operationssäle eigentlich in 3D abgebildet und dann über VR sind dann die Leute sind so einen VR Zentrum gegangen, hat man das aufgespielt, da konnten die Nutzer einige dieser Räume entsprechend anschauen. Das hat extrem viel gebracht.

25 I: Vielleicht als kleiner Input, wie wir es hier in der Theorie lernen, was ein Digitaler Zwilling ist? (B05 Mhm) Ein Digitaler Zwilling ist erst ein digitaler Zwilling, wenn das 3D Modell bidirektionale Verbindungen zum richtigen also realen Gebäude aufweist. (B05 Ja) Also

sobald ich etwas im Modell ändere zum Beispiel eine Temperaturanpassung mache, dann hat das direkt Auswirkungen auf den Raum, den echten Raum und umgekehrt. (B05 Ja) Erst dann redet man von einem Digitalen Zwilling, sonst, wenn es einfach quasi das 3D Modell ist, dann ist es ein digitaler Schatten oder Digital Shadow auf Englisch.

26 B05: Gut also für mich ist der Digitale Zwilling, der digitale Schatten?

27 I: Ja, genau nach der Theorie, (B05 Okay) aber ich habe bis jetzt noch niemanden im Interview gehabt, der das wirklich richtig definiert hat.

28 B05: Okay, also ich stelle mir das auch extrem schwierig vor. Also das ist dann wirklich eine, das ist technisch dann wirklich eine Herausforderung.

29 I: Ja. Für das 3D Modell, wurden da im Vorfeld Anwendungsfälle oder Use Cases definiert? Dass man gesagt hat, dass die und die Fälle möchte ich nachher im 3D Modell ja anschauen können beziehungsweise abhandeln können?

30 B05: Ja, da das war von Anfang an das A und O in dieser Planung. Ob das am Schluss ganz förderlich war für die ganze Entwicklung und die Bauzeit, das lasse ich jetzt mal offen, aber man hat relativ früh mit den Nutzern eigentlich diese Fälle definiert, was man am Schluss abbilden wollte. Also es ist wie aus der Projektierung rausgekommen, dass wir das so nicht mehr weiter auf dem Papier planen können, sondern dass es wirklich mehr Informationen braucht. Also man hat es kombiniert gemacht. Man hat wirklich gewisse Mockups gebaut, weil die Problematik ist in 3D, es hat sehr viele Leute, die das nicht machen wollen, überall also auch mit dem VR, oder die das nicht können, weil sie das gesundheitlich, also es wird ihnen schlecht. Und dann haben wir eine Kombination gemacht und man hat dann zum Teil Mockups abgebildet, von gewissen Räumen. Mehrfachräume, die immer wieder gleich waren, hat man von Anfang an entschieden, macht man Mockups. (I Ja) Also Ausgussräume zum Beispiel und auch spezielle, die Gebärdabteilung, die Gebärdzimmer und so, aber dann spezielle Räume wie die Operationssäle, da hat man von Anfang an eigentlich auf VR gesetzt. Weil die kann man schon abbilden im Mockup, ist aber einfach dann schwierig. Man hat das dann wirklich auf 3D nachher dann versucht abzubilden.

31 I: Okay, aber man hat jetzt nicht Anwendungsfälle definiert, also spezifisch technische Anwendungsfälle wie zum Beispiel, wenn ich die Lüftung warten muss, damit ich im Modell sehen kann, wenn ich jetzt die Lüftung abstelle, welche Räume davon betroffen sind oder solche Sachen?

32 B05: Nein das gab es nicht. Nur in einem Fall bei den Isolationszimmern, da wurde ein 3D Modell erarbeitet für diese Filterwechsel von kontaminierten Filtern. Da wurde das gemacht, aber das war mehr eigentlich in 3D abgebildet das man irgendwo sieht wie der ganze Ablauf ist. Und da war dann auch definiert, welche Produkte das man anwendet, also welches Filtersystem, wieviel Platz, wie muss man vorgehen, das war der einzige Fall, den man abbildete. Den Rest nicht.

33 I: Und sonst war es eigentlich rein räumlich?

34 B05: Ja ja.

35 I: Dass man die Räume sich besser vorstellen kann, (B05 Ja, genau) wie die Ausstattung ist oder wie vielleicht auch, wie die Bewegung und wie die Prozesse dann darin stattfinden können, (B05 Ja) also wie sich das Pflegepersonal sich zum Beispiel dann bewegt und wieviel Platz es hat?

36 B05: Ganz genau. Das haben wir wirklich das, glaube ich, ist eine extreme Herausforderung, da bin ich der Meinung, da können wir digitalisieren, wie wir wollen, das kriegen wir nicht hin. Also es kommt immer darauf an, was man genau will, wenn man grosse Spitalbauten macht und eben gerade so Patientenzimmer. Man muss so viele Personen, so viele Nutzer mit einbeziehen, das ist am einfachsten, wenn man da wirklich ein Mockup baut. Wir haben da generell von dem ganzen Gebäude ein Mockup gebaut, mit dem Zimmer, aber weil, da war dann auch das Thema Fassade, das Thema Schattenwurf, das Thema Sonnenschutz, Aussicht, Ausstattung. Man hat eigentlich wie eine Doppelgarage gebaut von dem Gebäude in Klein und dann war aber drin war eigentlich dann einfach nur ein Patientenzimmer, weil wir halt einfach am meisten gebaut haben und das ist am einfachsten, wenn man das wirklich so vor Ort baut. Zuerst einfach nur, ich sage mal einfach aus Spanplatten. Wir haben angefangen, mit Kartonmodelle nachher haben wir mit Spanplatten gearbeitet, wie das immer konkreter wurde und am Schluss hat man dann auch die Materialisierung, das ist der letzte Schritt eigentlich, die hat man da in diesem Gebäude auch abgebildet und auch die Fassade, das ist ganz wichtig. Da kann man 3D machen wie man will oder VR oder wie auch immer das wird keine einzige Stadtbildkommission oder so wird das irgendwo sich so anschauen und die wollten das vor Ort sehen, welche Fassadenelemente werden benutzt. Was ist mit dem Gläsern, wie sind die entspiegelt. Was hat das entsprechend für Auswirkungen auf die Natur und sowieso. Das war am Schluss am einfachsten. (I Ja) Und dann haben wir spezielle Themen gehabt, wie ich schon erwähnt habe, Gebärdzimmer, die wurden dann natürlich von der Materialisierung nicht mehr so gemacht, die wurden dann wirklich in Karton nachgebildet, aber genau da wurde geübt, man geht mit dem Gebärdbett raus, es gibt eine Notsektion, wie ist dieser Ablauf. Das hat man dann da drin eigentlich mit den Nutzern entsprechend gemacht, und das ist aus meiner Sicht einfacher, weil das ist aufwändiger zum Bauen auch sicher teuer, aber ist nachher in der Realisierung einfacher und hat eine andere Verbindlichkeit, weil man die Leute dann entsprechend da vor Ort hatte sie haben gesehen, man hat die Abstände gemessen, man hat noch ein Protokoll gemacht und das ist einfacher, wenn man das einfach virtuell versucht abzubilden.

37 I: Okay, und sind Sie der Meinung, dass die richtigen Anwendungsfälle ausgewählt wurden? Oder im Nachgang hätte man vielleicht noch mehr technische Aspekte (B05 Nein) oder keine Ahnung Reinigungsaspekte oder so?

38 B05: Nein, es sind die richtigen Anwendungsfälle gewesen, man hat sicher 2,3 Themen, vielleicht nicht mit der nötigen Intensität angeschaut. Die Reinigung ist leider immer ein bisschen so, da muss man ein bisschen schauen, die kommen immer am Schluss, die wurden dann aber vor allem bei der Materialisierung entsprechend involviert. Aber dort haben wir aktuell jetzt das Gebäude ist eineinhalb Jahre im Betrieb, genau da mit der Materialisierung haben wir jetzt auch die entsprechenden Probleme, also mit den ganzen Beschichtungen mit Desinfektionsmittelresistenz und so, dass die Oberflächen nicht entsprechend das halten, was sie versprechen und das konnte man natürlich nicht testen. Aber nein, ich bin der Meinung, wir haben die Anwendungsfälle wirklich abgedeckt, wir haben sehr viel Zeit darin investiert, weil eigentlich ist es fast 10 Jahre Planung bis es fertig

gestanden ist und das ist eigentlich eindeutig zu lange und da hilft die Digitalisierung auf jeden Fall. Das muss schneller gehen, also was wir gebaut haben, basiert eigentlich auf Annahmen, die man 2014 irgendwo sich mal ausgedacht hat und dann hat man sie entsprechend geplant. Und das hat den ganzen Prozess extrem verteuert, weil man halt auch mit den ganzen Anforderungen mitgewachsen ist mit der Planung also, man hat dann einen Hybrid OP, der ist ja vor rund 3 Jahren wurde sowas extrem aktuell, das war nicht geplant in dem Gebäude, das muss man dann nach planen also Sachen verliert man dann einfach zu viel Zeit.

39 I: Ja, okay. Sind Sie der Meinung, dass es einen Mehrwert gibt, dass ein 3D Modell vorhanden ist?

40 B05: Ja, es gibt auf jeden Fall einen Mehrwert, ja.

41 I: Und also ist dieser Mehrwert auch messbar im täglichen Betrieb oder wie äussert sich das, das ein Mehrwert da ist?

42 B05: Also der Mehrwert ist auf jeden Fall da, vor allem in den technischen Bereichen, dass man halt entsprechend die richtigen Übersichten schon abrufen kann und eigentlich sich schon ein Bild machen kann, wie das dort aussieht, bevor man die Decke öffnet ja, also auf jeden Fall ist der Mehrwert da. Hauptsächlich technisch.

43 I: Ist man sich am überlegen, ob man auch die Bestandsbauten modellieren möchte?

44 B05: Nein.

45 I: Oder es gibt schon noch Bestandsbauten oder, es wurde nicht alles...

46 B05: Ja, ja, viel, viel zu viele. Nein, die Bestandsbauten werden definitiv nicht digitalisiert oder integriert. Was man aber machen wird, man wird diese Basis, also wird das weiter ausbauen, weil wir mehrere Ausbaustufen haben auf dem Areal und eigentlich das nächste Gebäude wird schon wieder geplant, wird man diese Digitalisierung eigentlich entsprechend mitführen, oder das wird man machen. Also aktuell bei der Planung reden wir von BIM, das wir das machen wollen, weil wir der Meinung sind, bis wir so weit sind, das mit den Nutzern anschaut, macht diese ganze Entwicklung von der Digitalisierung auch nochmal einen riesigen Schritt nach vorne. Problematik ist, wenn Sie sagen der Digitale Zwilling ist eben quasi bidirektional mit dem Bestand verbunden, dann muss ich ehrlich sagen, das werden wir nicht schaffen, das ist unmöglich. Ja, unmöglich ist es nicht, wenn man so bauen muss, wie wir das machen, dass wir halt ein grosses Areal haben und halt immer wieder gewisse Gebäude ersetzen und nicht einfach alles das ganze Areal platt machen und komplett neu bauen, dann kann das eigentlich gar nicht funktionieren, weil wir mussten ja die ganzen Bestandsbauten entsprechend integrieren. Weil der Neubau direkt an den Bestandsbau grenzt, waren auch gewisse Auflagen seitens von den Behörden, Brandschutz und solche Sachen und dann ist es, dann muss man sich eigentlich an die Bestandsanlagen entsprechend auch, die muss man mit integrieren und dann geht das nicht. Es geht schlichtweg nicht. Also wir haben das gesehen, wie wir also, wir mussten den Bestand extrem upgraden, um am Schluss den Neubau überhaupt entsprechend an der

Gebäudeleittechnik entsprechend anzuschliessen. Weil unser Gebäude wurde Minergie P Eco gebaut, und wir hatten dann eigentlich schon eben diese Auflagen, das es integriert werden muss. Also das war auch ein eine Bedingung meinerseits von der Technik. Es gibt für mich nicht, ich habe zwei Bildschirme und der hat sein Gebäudeleitsystem ist das alte und das neue ist dann irgendwo auf dem anderen Leitsystem, das lässt sich nicht verheiraten und verteuert extrem am Schluss, sonst die ganze technische Information.

47 I: Okay. Was für Tools sind bei Ihnen im Einsatz im Facility Management? Ich gehe davon aus, es gibt ein CAFM System?

48 B05: Ja, richtig, das ist [Name CAFM System].

49 I: Ok, ein Gebäudeleitsystem (B05 Ja) gibt es sonst noch vielleicht IoT, also Internet of Things vorhanden?

50 B05: Nein wir haben einfach einen sehr, sehr performantes Gebäudeleitsystem, in das sämtliche Gebäudetechniken inklusiv Zutrittssystem, Videosystem, Gasüberwachung, Einbruchmeldeanlage schiess mich tot alles entsprechend integriert ist komplett. Also es gibt ein System plus dann halt einfach noch die entsprechende Sicherheitssysteme Brandschutz. Aber das ist so mehr oder weniger die Basis. Das CAFM haben Sie schon erwähnt, das ist bei uns für die ganzen Störungsmeldung-Prozesse für die ganzen Planablagen für die ganze Zeiterfassung, Auftragserfassung, hat entsprechend ein online Portal, ist verlinkt auf den Single Point of Contact bei Störungen. Das ist alles dort drin abgehandelt mit den entsprechenden Tools um die Pläne entsprechend anzuschauen und also, das CAFM wird von allen Bereichen benutzt Reinigung, Bau, Technik, Sicherheit und ansonsten ist einfach ein extrem performantes Leitsystem integriert das komplett in sich vernetzt ist. Es war ein Systementscheid schon früher. Also wir haben sehr wenige Schnittstellen, entsprechend irgendwo zu anderen Systemen, damit das entsprechend eigentlich auch so miteinander kommuniziert.

51 I: Okay, das heisst also, es gibt auch keine Schnittstelle zum 3D Modell?

52 B05: Nein es gibt keine Schnittstelle zum 3D Modell.

53 I: Auch nicht vom CAFM System aus, also dass ich aus dem [Name Software] über einen BIM Viewer oder wie auch immer man das nennt, das ich mir das Modell anschauen kann?

54 B05: Doch das geht. Doch Planseitig schon, aber ansonsten gibt es keine Verbindungen darin. Wir sind schon froh, dass das, was ich vorhin gesagt habe, wir für uns ist schon ein Quantensprung, dass wir mit diesem [Name] System das Leitsystem inklusive Sicherheitssysteme mit den ganzen Systeme, die ich schon erwähnt habe, komplett vernetzt haben. Auch für den Bestand bei uns, das ist ja das Schwierige eigentlich in unserem Fall im Spital, weil wir halt nicht von Grund auf neu bauen konnten.

55 I: Ja. Und ist eine Common Data Environment im Einsatz?

- 56 B05: Ja, die ist im Einsatz. Da greift das CAFM entsprechend darauf zu ja.
- 57 I: Wenn Änderungen vorgenommen werden müssen, also etwas ändert sich, was ja fast Alltag ist im Spital (B05 Genau) Wo werden jetzt die Daten gepflegt? Im CAFM oder im Modell oder beides?
- 58 B05: Im CAFM werden sie gepflegt. Das ist genau die Problematik, die ich sehe das haben wir noch nicht erwähnt, aber BIM bauen ist mal schön, aber das BIM am Schluss zu unterhalten, es ist tatsächlich so, dass wir jetzt nach anderthalb Jahren Betrieb, also nach einem halben Jahr haben wir schon Änderungen gemacht und dem ganzen Gebäude und im Moment führen wir das nach im CAFM.
- 59 I: Und das Modell wird nicht aktualisiert?
- 60 B05: Das Modell sind wir daran, dass wir das entsprechend aktualisieren können. Aber das ist halt einfach auch wieder extrem aufwendig. Also wir haben im Moment noch die Option, dass wir, weil wir die ganzen Pläne quasi in 2D noch haben, die ganzen DWG Pläne gibt es ja die Software [Name Softwar], die das eigentlich entsprechend auf 3D darstellen kann. Und im Moment wir helfen wir uns damit, so können wir das machen, dass wir halt einfach die ganzen DWGs entsprechend, dass das [Name Software] eigentlich auf diese Pläne so zugreift. Das ist genau die grosse Schwierigkeit in diesem ganzen Prozess. Was mache ich, wenn ich das mal fertig habe und ich passe das an und das braucht innerhalb von der Technik, also irgendwo in dem Bereich Technik Infrastruktur braucht das Datenbankspezialisten. Wir haben im Moment einen Datenmanager, der das bei uns macht, aber eine Person ist wie keine Person bei der Grösse von unserem Haus mit rund 560 Betten, und das ist denk ich mal eine Sache, wo man zirka 3 FTEs braucht, um diese Daten entsprechend à jour zu halten, damit man das entsprechend ändern kann und das wird im Moment von den Spitälern nicht so gesprochen. Also, das ist immer ein bisschen schwierig, wie die Philosophie ist. Bei uns ist es nicht wirklich ein Thema, wie ich gesagt habe. Bei uns ist schon ein Quantensprung was wir jetzt gemacht haben, aber das ist eigentlich die grösste Crux an der ganzen Sache, die Pflege dieser Daten bei Änderungen.
- 61 I: Und dann ist noch die Frage, gibt es eine Abteilung, die alle Daten pflegt, (B05 Ganz genau) oder gibt es jemanden im Technischen Dienst oder in der Hauswirtschaft, der jeweils einzeln in seinem Bereich Daten pflegt?
- 62 B05: Ganz genau, das macht die ganze Sache also bei uns ist so, dass das Datenmanagement beim Immobilien- und Baumanagement angesiedelt ist und wir genau damit kämpfen, dass eigentlich unsere Updates aus der Technik entsprechend nicht so schnell eingepflegt werden, wie wir uns das wünschen würden. Und dann kommt dazu jetzt in unserem Fall so und ich glaube nicht, dass wir jetzt extrem rückständig sind in [Stadt Name], aber wir haben auch das Problem, dass die Lieferanten nicht immer in der Lage sind, uns diese Daten so zu liefern wie wir sie haben wollen. Also das ist ein Riesenproblem, das war auch schon bei der 3D Modellierung, mit dem [Name Software] schon ein Problem. Und weil der Neubau als Submission ganz komplett ausgeschrieben wurde, ist das relativ einfach, dass man das dann wie vorschreiben kann, wenn man neu baut. Aber wenn man dann in den Bestand des Baus mit irgendwelchen Rahmenvertragspartnern arbeitet und das sind zum Teil vielleicht nicht ganz so hochtechnisierte Bereiche, ich nehme jetzt grad Sanitärbereich, wo es halt wenig Sanitärplanung dahinter hat, dann ist

der Aufwand extrem gross, diese Pläne in der entsprechenden Qualität zu bekommen. Also das, das sehen wir aktuell jetzt gerade. Wir bauen eine neue AEMP (Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte) und da haben wir einen Sanitärplaner und der ist eigentlich mit der Qualität, die wir haben wollen, ist der komplett überfordert. Der kriegt das nicht auf die Reihe. Ja, und dann ja, dann ist dann schön, wenn du BIM hast, aber wenn wir also wenn halt einfach Mist rein kommt, dann kommt auch Mist raus, das ist ein bisschen das Problem. Also es braucht noch Zeit. Ich will das nicht verteufeln, vielleicht bin ich schon sehr kritisch gegenüber BIM. Ich glaube, es hat schon Riesenschritt gemacht, aber es braucht noch Zeit. Wir sind einfach mit der Idee und dem Willen das zu realisieren, einfach die Möglichkeiten zum Teil nach wie ein bisschen voraus und den Benefit so habe ich noch nicht gesehen. Also ich sehe heute noch nicht vom Aufwand her ich habe im Moment das Gefühl, es ist extrem ressourcenintensiv das ganze Thema und am Schluss muss ich dann trotzdem in den Raum und muss schauen gehen.

63 I: Ja, wobei ich würde jetzt behaupten das kommt vielleicht darauf an, was das Thema gerade ist (B05 Ja genau) also was das Problem ist, wieso man vor Ort muss oder wieso man etwas machen muss. Also wenn ich die Daten soweit pflegen kann, dass ich zumindest mich darauf verlassen kann, dass der Bodenbelag richtig eingetragen ist, glaube ich muss man eben nicht mehr in den Raum gehen. Aber klar, wenn irgendwo Wasser aus der Decke tropft, dann nützt mir das nichts, das nur im 3D Modell anzuschauen. Dann muss ich vor Ort gehen.

64 B05: Ganz genau. Also ich glaube, es braucht einfach noch etwa 5-6 Jahre, glaube ich und dann, kommt das anders daher. Und dann ist halt einfach noch die Frage was ist wirklich der Anspruch? Also wie hoch will man die Digitalisierung wirklich treiben? Ich glaube nicht, dass ich ein einen Digitalen Zwilling na ich sag jetzt mal einfach ein 3D Modell von einer Cafeteria brauche, die haben wir auch, aber in den sensiblen Räumen, Neonatologie, Intensivstationen, Operationssälen bin ich der Meinung, ist es zwingend notwendig. Ich glaube, dass diese Bewertung wird dann auch früher oder später kommen und dann muss das wie möglich sein, dass man das irgendwo miteinander verbinden kann in den technischen Räumen unten in den UGs, wie es meistens ist. Ich meine das wo alles Aufsicht irgendwo montiert ist, brauche ich eigentlich keine 3D Modelle das sehe ich ja. Für die Planung schon, aber nachher eigentlich für die Wartung, für den Unterhalt brauche ich es nicht.

65 I: Ja. Also aber dann habe ich das richtig verstanden, dass das CAFM System, als quasi das Master System bei Ihnen fungiert?

66 B05: Ja richtig genau.

67 I: Gut, ja, dann wäre ich schon Schluss angekommen mit meinen Fragen.

68 B05: Ok.

69 I: Vielen Dank dafür, (B05 Bitteschön) und ich würde damit aufhören, aufzuzeichnen.

**Interview B06**

- 1 I: Dann würde ich ins Hochdeutsche wechseln. Die erste Frage was verstehst du unter den Begriff BIM?
- 2 B06: BIM ist für mich eine Anwendung einer Methode, also es geht dabei um einerseits um die Anwendung neuer Technologien. Aber es beinhaltet vor allem ein Prozess für die Anwendung einer digitalen Methode in der Bauwirtschaft. Sei es in der Bestellung, in der Bewirtschaftung und im Rückbau eines Gebäudes. Also es deckt eigentlich den ganzen Prozess ab der Bauwirtschaft.
- 3 I: Okay und ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodell?
- 4 B06: Wir sind aktuell in der Erstellung von Bauwerken mit der BIM Methode, das heisst, Wir haben bereits Bauwerksmodelle vorhanden, in verschiedenen, ich sag mal Detaillierungsstufen oder Entwicklungsstufen. Wir sind derzeit in drei Projekten dran, die BIM Methode anzuwenden, da haben wir ein Projekt, das ist jetzt in der Projektierung. Zwei Projekte sind in der Realisierung und wir haben vom Areal eine Bestandsaufnahme gemacht. Das sind eigentlich die Modelle, die wir aktuell haben.
- 5 I: Okay. Und wie wird der Informationsbedarf durch das Modell gedeckt? Also was für Informationen sind vorhanden?
- 6 B06: Hier muss ich kurz noch klarstellen oder zurück fragen, wenn du von Modell sprichst, ist es für mich das 3D Modell, da haben wir gewisse Informationen drin. (I Mhm) Wir sprechen aber zusätzlich bei der Lieferabgabe von BIM, ja auch noch von strukturierten und nicht strukturierten Daten. Das heisst, wir trennen im Grundsatz eigentlich strukturierten Daten möglichst vom Modell. das heisst, im Modell sind alle geometrischen Daten vorhanden, die wir benötigen beziehungsweise die das Planungsteam liefert und reichen dieses im CDE dann noch mit weiteren Daten und Informationen an, weil wir sie für den Betrieb benötigen.
- 7 I: Okay also man sieht bei euch nicht im 3D Modell, man sieht da drin nicht zum Beispiel Angaben zum Bodenbelag, also welcher Bodenbelag jetzt zum Beispiel vorhanden ist in einem Raum? Sondern man sieht nur geometrisch einen Raum?
- 8 B06: Ja, das ist jetzt eine Frage, in der Tiefe, die kann ich nicht abschliessend beantworten. Im Grundsatz erfassen wir im Modell alles, was relevant ist, aber Angaben, die der Unternehmer liefert, sei es das Produkt des Bodenbelags, das kommt nicht rein. Im Modell ist zum Beispiel die Anforderungen an den Bodenbelag definiert. Also ist er ableitfähig oder ist er irgendwie medizinisch genutzt der Raum und dann kann man wieder Rückschlüsse auf den Bodenbelag schliessen ja.
- 9 I: Okay alles klar. Was für Erwartungen wurden an das 3D Modell gestellt, vor das es vorhanden war?

- 10 B06: Ich sag mal, wir hatten viele Erwartungen oder haben auch viele Erwartungen. Es hat aber auch damit begonnen, dass wir zuerst, ich sag mal im ersten Projekt einfach mal BIM bestellt haben. Und es uns dann eigentlich mit der Realisierung des Projekts haben wir uns nach und nach daran angenähert, welche Informationen wir bestellen wollen. Also wir haben den ganzen Informationskatalog, anschliessend erarbeitet und dann den Detaillierungsgrad sukzessive dann erhöht, was wir effektiv für Informationen wollen. Weil ich sag mal, das 3D Modell ist ja, unter uns gesagt so ein, ich sag mal Abfallprodukt von BIM oder ein Teilprodukt. Informationen, das sind für uns dann die die spannenden Themen, dass die richtig daher kommen.
- 11 I: Ja. Was verstehst du unter den Begriff Digitaler Zwilling?
- 12 B06: Der Digitale Zwilling ist aus meiner Sicht eine Stufe oder eine Entwicklungsstufe von BIM und wenn ich vom Digitalen Zwilling rede oder spreche, sind wir in der höchsten Stufe von BIM von der BIM Methode tätig, und zwar, dass wir, das Bauwerk, den Ist-Zustand einerseits nicht nur abbildet, sondern auch Lebenszyklus Informationen beinhaltet, also es Veränderungen in der Ausrüstung, sind es live Daten auch von Sensoren wie Bewegungsmeldern eines Sitzungszimmers oder so weiter. Also es bildet eigentlich das Bauwerk 1 zu 1 digital ab. Sollte auch Simulationen und Auswertungen zu lassen.
- 13 I: Also würdest du mir zustimmen, wenn ich sage, ein Digitaler Zwilling ist erst ein Digitaler Zwilling, wenn es eine bidirektionale Verbindung zum echten Gebäude gibt?
- 14 B06: Genau ja stimme ich dir zu.
- 15 I: Gut. Und würdest du dann sagen, dass das Spital über einen Digitalen Zwilling verfügt?
- 16 B06: Nein, wir verfügen noch über keinen Digitalen Zwilling. Der Digitale Zwilling wurde in der BIM Strategie definiert. Also das ist unsere Vision, wo wir hin wollen. Ich gehe mal davon aus, dass wir in den nächsten 10 Jahren dieser Vision relativ nahe kommen. Mit den aktuellen Bauwerken können wir das noch nicht realisieren. Wir probieren hier eigentlich möglichst genau den as built, also die Information wie das Gebäude gebaut ist, möglichst genau abzubilden. Wir werden aber noch nicht mit live Daten schaffen, also die bidirektionale Verbindung wird noch nicht aufgeschaltet oder realisiert.
- 17 I: Und wird es aber so vorbereitet oder ist das bei den aktuellen Bauten gar kein Thema, sondern man spricht dann wirklich, für was zukünftig noch neu gebaut wird, was jetzt vielleicht noch gar nicht projektiert ist?
- 18 B06: Wir legen die Basis, ja in den Projekten legen wir ganz klar die Basis, darum sind auch unsere Informationsanforderungen relativ umfassend, aber die Betriebsseite hinkt da noch hinterher da müssen wir noch aufholen. Das wir auch die ganzen Ist-Daten mit dem Zwilling verknüpfen können.

- 19 I: Ja, okay und wurden dann Anwendungsfälle, also sogenannte Use Cases, definiert für diesen späteren Einsatz des Digitalen Zwillings?
- 20 B06: Ja, es sind bereits Use Cases in der Entwicklung. Wir haben da ganz verschiedene Stände der Use Cases. Aktuelles Beispiel ist ein Use Case, der Ausrüstung von SKP 7, 8 also Medizinprodukten, wo wir jetzt am Erstellen sind und der wird jetzt nach und nach ich sag mal, in der detaillierten Stufe verfeinert.
- 21 I: Also Ausrüstung von Medizinprodukten, das heisst, welche medizintechnische Produkte brauche ich zum Beispiel in einem Operationssaal oder wie ist das gemeint?
- 22 B06: Der Use Case bildet eigentlich die Situation ab von einem Bedarf in einem Neubau, Neu- oder Umbau abzugleichen mit dem Bestand. Also was bringt eine medizinische Fachabteilung mit an bestehenden Geräten und erstellt dann die Bedarfsliste. Also was ist Soll/Ist die Abweichung, macht eine Bedarfsliste und das ist dann das Ergebnis. Plus Zusätzlich kommt dann noch dazu beim SKP 7 also die mobilen Geräte, da auch zu tracken und zu finden im Modell, das ist dann die weitere Ausbaustufe des Use Case. Und da kommen wir dann schon dem ich sag mal Digitalen Zwilling relativ nahe, wenn wir das so umsetzen können.
- 23 I: Ja, hast du vielleicht noch ein anderes Beispiel für ein Use Case?
- 24 B06: Wir haben noch so klassische Use Cases, so Flächenmanagement. Also Nutzflächen, Bedarfsflächen ermitteln für die Immobilien, das sind so einzelne. Wir haben einen ganzen Katalog definiert an Use Cases, aber die sind da im Prozess nicht überall sauber abgebildet. Also wir haben so grob definiert, was wir möchten, was der Anwendungsfall ist. In der Dokumentationsdetaillierung hinken wir da noch etwas nach.
- 25 I: Okay und im Flächenmanagement spielt da zum Beispiel auch das Umzugsmanagement mit rein?
- 26 B06: Genau auch ja, das ist dann ein separater Use Case, das Umzugsmanagement ja.
- 27 I: Und dann könnte ich mir vorstellen, dass jetzt im technischen Bereich vielleicht auch ein Use Case wäre wie die Wartung einer Lüftung steht an, welche Räume hängen alle an diese Lüftung wenn ich diese abschalten muss zum Beispiel?
- 28 B06: Das ist ein gutes Beispiel, ja.
- 29 I: Wie ist man vorgegangen oder wie geht ihr gerade vor, um diese Use Cases zu definieren und dann auch auszuwählen? Aufgrund von welcher Informationsgrundlage? Zum Beispiel mit Hilfe von ProLeMo, also dem Prozessleistungsmodell oder ist das einfach wirklich mal so ins Blaue heraus gedacht, dass jemand vom Betrieb eine Idee hat und meint, das wäre doch gut, wenn wir das und das abbilden könnten?

- 30 B06: Also wir haben zuerst, als wir die BIM Strategie definiert haben, haben wir die ganze Ausgangslage, also die Ist Situation versucht, abzubilden. Wir haben in diesem Schritt die Umgebung analysiert. Was ist an Software Umgebung da, was sind an Organisationseinheiten da und das ist der Bedarf und haben so eigentlich die aktuellen Anwendungsfälle, wie wir sie in der Praxis haben, aufgeführt und abgebildet. Und unser Ziel ist eigentlich vielmehr, dass wir sagen, wir nutzen die aktuellen Anwendungsfälle und Prozesse, wie sie gelebt werden im Betrieb und probieren diese eigentlich mit der BIM Methode zu vereinfachen. Also wir gehen nicht den Ansatz, dass wir sagen mal, aus dem Nähkästchen, Ideenfindung was könnten wir da machen mit BIM. Sondern wir wenden wirklich die bestehenden Anwendungsfälle an und wie können wir diese mit der BIM Methode vereinfachen oder umsetzen?
- 31 I: Aber ich könnte mir vorstellen, dass jetzt nicht jeder Anwendungsfall irgendwo dokumentiert ist, sondern oder ist bei euch wirklich jeder Prozess oder jeder möglicher Anwendungsfall der eintreten kann, irgendwo dokumentiert, dass ihr die jetzt wie herausziehen könnt und sagen könnt, ok, die schauen wir uns jetzt mal genauer an für den späteren Digitalen Zwilling? Wahrscheinlich nicht, oder?
- 32 B06: Nein, nein, so gut dokumentiert sind wir nicht. Wir haben wirklich eine Bestandsaufnahme gemacht und haben damit etwa 80% der, ich sage mal relevanten Anwendungsfälle abgedeckt und da sind schon einige zusammengekommen.
- 33 I: Bestandsaufnahme von was genau habt ihr gemacht?
- 34 B06: Von den von den bestehenden Prozessen im Betrieb.
- 35 I: Okay. Bist du der Meinung, dass die richtigen Anwendungsfälle ausgewählt wurden?
- 36 B06: Kann ich so noch nicht beantworten, weil wir ja, ich sag mal, wir sind noch nicht in der Bewirtschaftung. Das erste Projekt wird nächsten Sommer in den Betrieb übergehen und dann werden wir auch sehen, wie die Priorisierung der Use Cases aussehen wird. Ich denke, wir haben da sicherlich jetzt eher den Fokus gelegt in die Projektierung und diese Anwendungsfälle da genommen, genau wie es jetzt im Use Case SKP 7,8 Beschaffung darum geht. Ich denke, da sind wir noch nicht so weit, dass wir abschliessend ein Feedback geben können ja.
- 37 I: Okay. Inwiefern siehst du einen Mehrwert für den Betrieb beim Einsatz eines Digitalen Zwillings?
- 38 B06: Aus meiner Sicht ist der Mehrwert vor allem in der in der Anwendung und der Planbarkeit der Arbeiten zu sehen. Ich habe immer den Fokus, den Betrieb am aktuellen Standort abzuholen, wo er auch steht. Das heisst, der Betrieb soll eigentlich auch mit den bestehenden Werkzeugen, also mit der Software mit dem FM Tool, mit der es jetzt bereits arbeitet, weiterhin arbeiten, weil die Schwierigkeit ist bei uns wir haben ein bestehendes Areal aus mehreren Gebäuden und wir realisieren jetzt einen Teil der Gebäude neu und mit BIM und haben später einen Digitalen Zwilling. Aber die Arbeitsabläufe im konventio-

nellen Umfeld wie im Digitalen Zwilling sind grundsätzlich gleich. Ich will aber damit ermöglichen, dass sie schneller und einfacher auf die Informationen zugreifen können, die sie benötigen. Also sie sollen einfache Wartungspläne erstellen können, die Inventarisierung soll entfallen, wenn wir da ein Gebäude übernehmen. Das sind vor allem so ressourcensparende Themen, die für den Betrieb stehen.

39 I: Ja. Und was meinst du welche Voraussetzungen gewährleistet sein müssen, damit dieser Mehrwert realisiert werden kann?

40 B06: Eine Durchgängigkeit in der Datenstruktur muss unbedingt gewährleistet sein. Also die Informationen auf die der Betrieb zugreift, müssen einerseits in der richtigen Form abgeholt werden also ich, ich spreche hier vom Single Point of Truth, dass wir den gewährleisten haben. Das ist für mich vor allem ein Fokus. Und auch die Softwarelandschaft bietet hier viel Potenzial, das die Methode oder die Ergebnisse auch nutzbar sind für den Betrieb also wie einfach kann ich darauf zugreifen? Wir haben eine CDE welches für die Projektierung gut ist den Betrieb möchte ich damit aber nicht arbeiten lassen, weil das zu komplex und bietet zu viele Möglichkeiten, was sie nicht brauchen. Also das Ziel ist immer, die Informationen bereitzustellen, die sie brauchen, nicht zu viele und so den Anwender nicht zu überfordern weil dann wird es auch genutzt. (I Ja). Also ich sag mal Usability in den Vordergrund zu stellen für den Betrieb.

41 I: Ja das ist gerade ein guter Übergang zum nächsten Block, nämlich zu den verschiedenen Tools oder Software, die eingesetzt werden im Betrieb. Ich meine, dass ihr auch als CAFM System [Name CAFM-System] habt?

42 B06: Das ist richtig ja.

43 I: Wir haben das auch bei uns, und dann gehe ich davon aus, dass ein Gebäudeleitsystem vorhanden ist?

44 B06: Ja.

45 I: Ist IoT auch schon ein Thema?

46 B06: Ist ein Thema in der Projektierung, ist so noch nicht umgesetzt, ja.

47 I: Und wird es eine Schnittstelle geben dieser verschiedenen Tools zum Digitalen Zwilling also, dass die schlussendlich alle miteinander verknüpft sind?

48 B06: Ja, das wird es geben. Wir sind jetzt genau diese Schnittstelle am Aufbauen. Hier mache ich einen kurzen Ausblick auf unsere Software Umgebung. Wir gehen den Ansatz, dass wir als Betreiber und Bauherr die CDE vorgeben, also heisst das CDE geben wir vor, da arbeiten wir mit [Name CDE], das heisst, die Projekte werden in [Name CDE] erstellt, und wenn das Projekt fertig ist, ändern sich nur die Zugriffsrechte, also das heisst die CDE im Projekt wie im Betrieb ist die Gleiche. Wir haben da keinen Datenverlust oder keine Daten Schnittstelle. Das heisst, der Betrieb arbeitet nachher auf der gleichen CDE weiter,

es ändert sich nur die Zugriffsrechte und die Schnittstellen zu den Umsystemen. Also das Umsystem, wie du schon erwähnt hast [Name CAFM System] für das FM. Dann haben wir noch das [Name Software] für die Informatik, welche auch ein Zugriff hat auf [Name CDE] und dann weitere Systeme wie das Gebäudeleitsystem, werden wir nach und nach auch anbinden. Und wir sind jetzt eigentlich die Datenpunkte bereits schon so am Aufbereiten, dass sie im [Name CDE] Modell erfasst sind. Also wir haben die ganzen Datenpunkte in [Name CDE] erfasst, tauschen aber die live Informationen noch nicht aus

49 I: Okay. Wird dann nachher ein System oder eine Software ein Tool als Master gelten? Also wenn es Veränderungen gibt?

50 B06: Das ist genau eine gute Frage, mit der beschäftige mich aktuell. Was ich aktuell sagen kann, es wird nicht ein Tool oder eine Software als Master geben. Das geht vom Handling oder vom Nutzen her nicht, wir definieren aber welche Software ist für welche Information der Single Point of Truth und wo wird diese geführt. Also ich mach hier ein Beispiel. Wir haben eine Projektierung, da haben wir eine Notlichtanlage im [Name CDE] als Anlage aufgeführt. Solange das Gebäude nicht betrieben wird, haben wir die ganzen Informationen im [Name CDE]. Also das ist das Lieferobjekt des Projekts. Ändern wird dann in den Betrieb, also machen den Übergang in den Betrieb wird das [Name CAFM System] angebunden an das [Name CDE] und wird automatisch die Anlage inventarisiert. Das bekommt eine fortlaufende Nummer im [Name CAFM System]. Die ganzen Lebenszyklus Informationen der Anlage zum Beispiel Wartungen, Reparaturaufträge werden im [Name CAFM System] geführt. Diese Information bleibt aber nur im FM Tool. Das heisst der Master für die Lebenszyklusinformationen bleibt im [Name CAFM System]. Gibt es aber Änderungen an der Anlage wird diese zum Beispiel ausgemustert oder ersetzt, wird die Information zurück gespiesen in das [Name CDE]. Oder auch andere Informationen wie zum Beispiel eine IP Adresse kann ich über das FM Tool editieren. Der Single Point of Truth ist dann in [Name CDE] abgelegt. (I Ja) Aber es kommen nicht alle Informationen zurück ins [Name CDE] und das hat einen Grund. Wenn wir ein Gebäude oder ein Teil eines Gebäudes wieder umbauen, werden wir dem Projekt nur die Informationen, welche nicht vom Lebenszyklus sind, also alle Anlagen Informationen bekommen sie aber wann das zuletzt die Wartung gemacht wurde, das interessiert das Projekt nicht. Diese Informationen würden dann auch für den Betrieb sozusagen wieder verschwinden, wenn es da eine Anpassung gib. Das wir die Informationen wieder ausfiltern würden. Und so probieren wir eigentlich eine Durchgängigkeit zu erreichen über den ganzen Lebenszyklus des Digitalen Zwilings. Also die Frage ist für uns immer welche Informationen wird von welchem System oder welcher Organisationseinheit verwendet und dort ist der Master.

51 I: Okay. Wenn jetzt aber ein Umbau zum Beispiel ansteht. Also ich wirklich geometrisch etwas ändere, wird das dann nachher auch im Modell neu modelliert?

52 B06: Zwingend ja.

53 I: Und die Info habe ich dann aber auch in der [Name CAFM System]. Also wenn ich zum Beispiel aus einem Raum zwei Räume gemacht habe und dann habe ich das einerseits quasi graphisch neu modelliert und ich habe dann aber auch diese Informationen in der [Name CAFM System] drin, ja das ich jetzt zwei Raumnummern habe etc.

- 54 B06: Genau richtig ja. Es gibt dann immer eine Änderung, und wenn wir von einer geometrischen Änderung sprechen, initiieren wir ein Projekt. Und in einem Projekt muss immer der Projektperimeter definiert werden. Das wird dann in der CDE wieder angepasst, der Perimeter inklusive Modell. Sobald das Projekt abgeschlossen ist werden wir den ganzen Projektperimeter wieder in die Umsysteme aktualisieren. (I Ja) Und dann kann es sein, dass in der [Name CAFM System] zwei neue Räume in der Raumliste entstehen und einen Raum gibt es dann nicht mehr, den müssen wir dann ausmustern, da müssen wir dann nach pflegen. die Informationen zum Raum, die alten, die bleiben aber bestehen. Es sind dann zwei neue aktive Räume wieder in der [Name CAFM System]. Das sollte so der ideale Mechanon nachher sein, ja.
- 55 I: Plant ihr euch dann organisatorisch so aufzustellen, dass ihr selber modellieren könnt oder werdet ihr das extern vergeben?
- 56 B06: Mit dieser Aufgabe bin ich jetzt aktuell betreut. Wir sind hier der Auffassung, nach dem aktuellen Stand, das wir selber modellieren müssen. Das heisst auch, dass wir das Knowhow für das Modellieren und Anpassen aufbauen müssen. Das haben wir aktuell noch nicht. Wir haben den Vorteil, dass wir bereits eine Organisationseinheit haben, sogenannte Zeichnungsbüro. Das beschäftigt sich heute mit 2D Plänen und Raumstammanpassungen und Raumbeschriftungen und diese Organisationseinheit werden wir transformieren, in die 3D Welt.
- 57 I: Okay. Spannend, weil wir stehen genau an dem gleichen Punkt, dass wir uns solche Gedanken machen und ist bei uns gerade grosses Thema. Ja, holen wir das Know How in Haus? (B06 Mhm) Lohnt sich das, weil ich meine klar es wird viel umgebaut im Spital aber ist ja dann trotzdem nicht einfach ein Hundertprozent Job, dass derjenige hundert Prozent jeden Tag am neu modellieren ist so viel wird dann doch nicht umgebaut.
- 58 B06: Hier haben wir die Erfahrung gemacht, im 2D zeichnen. Da haben wir zuerst, ich glaube sogar alles selber gezeichnet, war zu Beginn das Thema. Danach hat man das goutsourced zu einem Planer. Da hat man probiert den Plan Aus -und Eingang irgendwie zu managen aber das das hat dann ja, ich sag mal eher schlecht als recht funktioniert hat sich dann entschieden, die zweite Zeichnung auch wieder selber zu mache. Und aktuell haben wir einen Zeichner der Architektur zeichnet und einen für Gebäudetechnik angestellt. Ich sage mal, die Auslastung ist da aber auch wahrscheinlich 10 - 20% höchstens. Die grössten Aufwände die sie aktuell haben sind Zeichnungsausschnitte in die bestehende Pläne wieder einzupflegen also, das ist die Hauptaufgabe und das Dokumenten Management. (I Ja) Später denke ich, dass wir auch wahrscheinlich nicht mehrere Vollzeitstellen mit Zeichnern oder Modellierern beschäftigen werden. Aber das Migrieren, also der Plan Ausgang Eingang und das Datenmanagement das wird zunehmen, da wird eine höhere Informationsdichte haben.
- 59 I: Ja, habt ihr denn Open BIM oder Close BIM bestellt?
- 60 B06: Da wir die im öffentlichen Beschaffungswesen sind Open BIM. War bei uns auch eine grosse Thematik ob wir Close BIM bestellen können. Wir haben uns dann auch aus rechtlichen Gründen dagegen entschieden beziehungsweise für Open BIM, ist auch heutiger Standard. Hier sind wir jetzt auch im Erfahrungsaustausch mit anderen Spitalern, weil das ist bei uns in der Spital Welt und Gesundheitswesen eine ich sag mal, eine Eigenschaft,

dass wir Bauherr sind und Betreiber über den ganzen Lebenszyklus. Das kennt man ja sonst mehrheitlich von der Bahn oder ja jetzt bei Roche zum Beispiel, aber das ist kein öffentliches Unternehmen, die können es natürlich sauber vorgeben. Zeichnet irgendwie in der Software XY, die wir auch haben im Betrieb. (I Ja) Und da ist aktuell unser Ansatz, dass wir sagen mit BIM bestellen wir die Autorensoftware also bisher beziehungsweise die nativen Daten bestellen wir, in welcher Form die auch immer daher kommen, wissen wir heute noch nicht. Und jetzt ist das Thema, wo wir uns beschäftigen wir bekommen wir das dann auf einen einheitlichen Standard.

- 61 I: Und ich glaube, da liegt eben oder kann eine grosse Herausforderungen liegen mit Open BIM weil im schlimmsten Fall brauche ich verschiedene Software im Haus, damit ich von verschiedenen Planern die unterschiedlichen Autoren Software nutzen kann. Aber das ist halt auch schwierig. Ich kaufe ja nicht einfach drei verschiedene Software ein.
- 62 B06: Ich sag mal, die Software sind wahrscheinlich noch das einfachste, aber das Handling und das Knowhow (I Das kommt dann noch dazu) dann mit den verschiedenen Software zu schaffen, das zusammenzuführen, das sehe ich nicht, dass man das Knowhow aufbauen kann, schon gar nicht in einer kleinen Abteilung. Selbst bei Planungsbüros, die ich jetzt so angefragt habe, da sind höchstens zwei Autoren Software im Einsatz, sicherlich nicht mehrere. Ein Ansatz ist, das Modell, das Lieferobjekt dann von BIM zu konvertieren in die Software, die man benötigt. Bei aktuellen Neubauten wird sich wahrscheinlich so der Usus auf drängen, dass wir da die Software beschaffen, die wir in dem aktuellen Neubau haben und dann nachher konvertieren werden. Bei Umbauten sieht es ja wieder etwas anders aus da können wir mit Close BIM Arbeiten und auch sagen wir geben die nativen Daten in der Autorensoftware XY raus machen, da eine saubere Ausschreibung und dann kann sich der Unternehmer oder der Dienstleister selber darauf ausrichten ob er die Daten konvertieren will. Und dann wird zurück konvertiert oder ob er diese Datei oder diese Software bereits hat. Das ist etwas einfacher.
- 63 I: Ja. Habt ihr vorgesehen, eure Bestandsbauten auch zu modellieren? Ist das ein Thema?
- 64 B06: Die Frage ist immer in welchem Detaillierungsgrad also, was wir aktuell gemacht haben. Wir haben eine Punktwolke aufgenommen vom ganzen Areal. Also ich sage mal ganz auf Low Level haben wir aktuell alle Bestandsbauten modelliert, also wir wissen die äusseren Geometrien.
- 65 I: Ja, okay.
- 66 B06: Die Geometrie Innen also, die Architektur aufzunehmen, haben wir aktuell bewusst ausgeschlossen. Weil wir haben den grossen Vorteil, dass wir ich sag mal den Grossteil also fast 80% der aktuellen Klinikbauten bis 2040 durch Neubauten ersetzen werden. Also heisst die übrigen Bauten, die da noch bestehen sind Bürogebäude oder Supportbereiche. Die auch von weniger grosser Wichtigkeit sind für den Betrieb und Unterhalt. Wir haben definiert, dass wir sämtliche Neubauten im BIM erstellen mit der BIM Methode. Wir haben auch definiert das wir künftige Umbauten im BIM erstellen werden, sind jetzt aber aktuelle Gebäude, die vom Rückbau betroffen sind, sicher ausgeklammert.

- 67 I: Okay. Ich möchte noch mal zu den Anwendungsfällen zurückkommen. Wurden da auch Anwendungsfälle definiert, zum Beispiel für die Reinigung? Da das vielleicht jetzt nicht so ein technisches Thema ist.
- 68 B06: Ja, sind auch definiert, ja.
- 69 I: Kannst du dazu ein Beispiel nennen?
- 70 B06: Da muss ich in die Anwendungsliste, also in die Use Cases reinschauen. Also wir haben Use Cases definiert in der Technik, in der Informatik, im Immobilienmanagement, in der Reinigung. Du meinst ein spezifischer, also ein Beispiel.
- 71 I: Gerne, wenn das möglich ist.
- 72 B06: Wir haben hier drei Use Cases definiert. Ich kann dir ein Bildausschnitt machen und in den Chat stellen. Die aktuellen Use Cases, Organisation, Verwaltung der Reinigungsleistung oder qualitative, quantitative Informationen zu den reinen Bodenflächen, Organisation und Verwaltung der Reinigungsressourcen. Die sie sind jetzt aktuell in Erarbeitung.
- 73 I: Spannend und ich nehme an ihr haltet dann auch fest was der Use Case bringen soll?
- 74 B06: Das Ziel (I Ja genau) also der Nutzen ja, das ist nur die übergeordnete Bezeichnung ja genau. Wir haben da eine ganze Litanei aufgenommen.
- 75 I: Ich finde es noch spannend, dass du gesagt hast, ihr habt auch Use Cases für die Informatik definiert.
- 76 B06: Ja.
- 77 I: Das heisst die Informatik ist oder war von Anfang an mit im Boot?
- 78 B06: Mhm.
- 79 I: Wahrscheinlich auch um die IT Systemlandschaft aufzubauen?
- 80 B06: Ja, genau.
- 81 I: Und da sie dann auch vom Digitalen Zwilling profitieren können? Ich könnte mir jetzt vorstellen, bei, keine Ahnung Open Space Arbeitsplätze, wie oft der der PC dort genutzt wird oder solche Sachen vielleicht ja.

- 82 B06: Als Beispiel ja. Oder gerade das Lokalisieren von Geräten ist ein grosses Thema. Dann das Patienten Leitsystem ist ein Thema, wo wir auf Geschäftsleitungsebene, auf Management Ebene gross diskutierten, da angestoßen wurde. Weil das Spital hat sich vor zwei Jahren in der Unternehmensstrategie dazu ausgesprochen, die Digitalisierung stark voranzutreiben. Und hier sind wir an vielen Projekten, eben wie kann man die Patienten richtig an den Standort leiten, wo sie hin müssen? Wie kann ich den Patienten auch lokalisieren? Also das sind viele Themen, die da angestossen werden, oder der Bett-Site-Service, wo wir am Aufbauen sind, also die Terminals am Bett, was wir da alles anzeigen, so Schnittstellen zu Hotellerie. Und andere Behandlungsthemen genau. Und da denke ich, ist später ein grosser Bedarf aus den Informationen, die wir als aus dem Digitalen Zwilling generieren, dann für später interessant. Weil aktuell haben wir vor allem auf den Medizin Seite das Patienteninformationssystem angebunden. Da werden viele Informationen generiert, aber eben gerade zu Raumdaten haben wir noch keine Schnittstellen.
- 83 I: Ja, sehr spannend. Ja, vielen Dank für den Austausch, das wären meine Frage gewesen. Damit würde ich die Aufzeichnung beenden.

## Interview B07

- 1 I: Und damit würde ich ins Hochdeutsche wechseln. Gut so zum Start mal die erste Frage, was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
- 2 B07: Ja eben, ein grosser Begriff ist eine Methodik. Oft wird es ja als Software interpretiert, ist aber eine stark softwaregestützte Methodik, die den Bauprozess wirklich von der Planung bis hin eben zum Unterhalt zur Instandhaltung des Gebäudes begleitet oder genutzt werden kann. (I Ja) Sehr stark mit Modellen hinterlegt sehr stark noch mehr mit Informationen hinterlegt, also bei der Grösse vom Bauwerk, das wir in [Name Stadt] planen, ein riesen Ding.
- 3 I: Würden Sie sagen BIM wird bei Ihnen angewendet?
- 4 B07: Ja, bei uns ist etwas speziell, weil wir haben einen TU Modell mit [Name] vor allem die dieses Bauwerk planen und erstellen und die sind natürlich verantwortlich für den Aufbau dieser ganzen BIM Thematik. Die haben das sehr konsequent gemacht bis und mit BIM 2 Field und hat in der Rohbauphase also wirklich keinen Plan auf die Baustelle gesehen. Das wurde alles über Tablets und Laser etc. gemacht, also wirklich ja, ich hab das noch nie, also ich hatte eh noch nie so ein Projekt gesehen. Von dem her kann ich sagen ja, wir wenden das sehr stark an, aber nicht das Spital selber, sondern eben im Moment vor allem unser TU mit den Plänen.
- 5 I: Okay. Und ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodells?
- 6 B07: Ja wir bekommen das natürlich von Zeit zu Zeit vom TU. Wir haben es sehr stark genutzt für die Bau oder Gebäude Optimierung mit Virtual Reality, wo wir diese ja, ich sag mal etwa hundert Räume überprüft haben und auch grössere Fehler gefunden haben, was dann weit vor der Bauphase korrigiert werden konnte. Im Moment haben wir keine direkte

Verwendung, sag ich mal. Natürlich mit der [Name CDE] sind die Fachbereich dran gewisse Sachen zu überprüfen und zu hinterfragen etc. Rückmeldungen zu geben, dass wird genutzt, aber im Moment ist es vor allem der TU, der das Ganze nutzt und weiter treibt. Wir haben aber formuliert was brauchen wir für den späteren Betrieb und entsprechend eben postuliert was er jetzt an Zusatzinformationen zu seinem Informationen liefern muss. Also ich baue eine CDE im Betrieb auf zusammen mit dem TU. Ist noch spannend. Wir haben ja das Projekt 2018 ausgeschrieben und haben gefordert, wir wollen BIM. Es ist aber, ja ich sag mal sehr rudimentär formuliert und das zeigt dann auch in den Verträgen beispielsweise ist dann halt trotzdem die ganze Dokumentation, Revisionsdokumentation etc. als Papier gefordert. Was irgendwo dem Ganzen widerspricht und das haben wir jetzt eben gedreht, dass der TU uns kein Papier liefern muss, sondern eben diese CDE entsprechend füllt mit den Informationen, die wir benötigen.

7 I: Und ist angedacht, dass diese CDE dann auch später durch den Betrieb weiter genutzt wird?

8 B07: Ja, genau da werden wir dann diskutieren was bleibt in der CDE drin. Also native Modelle etc. Revisionsdokumentation etc. und das übernehmen wir ins CAFM, dass wir gerade einführen. Wichtig wird einfach sein zu definieren, wo ist die Datenhoheit einer Information, dass ich jederzeit weiss wo ist der aktuelle Wert.

9 I: Genau, da komme ich gleich auch noch genauer oder detaillierter darauf zurück. Also dann verstehe ich das richtig, der Betrieb ist also, der Neubau ist ja noch nicht im Betrieb, oder das ist ja immer noch im Bau, aber das Modell quasi für die Bauphase wurde dafür der Informationsbedarf bereits gedeckt durch das Modell? Also wurden die Erwartungen erfüllt, die Sie oder auch das Team anders Modell hatten im Vorfeld?

10 B07: Ja, die wurden erfüllt, ja, ganz klar. Aber die wir für den Betrieb haben, die sind sicher noch nicht erfüllt und die werden jetzt sukzessive aufgearbeitet. (I Okay) Ich merke einfach, war auch bei uns eine riesen Annäherung, also da hat niemand Erfahrung, das ist irgendwie so ein bisschen, ja Annäherung. Ich bin jetzt ja glaube drei Jahre in dieser Funktion. Wenn ich sehe schon nur was sich da entwickelt hat in dieser Zeit ist unheimlich. Man sieht einfach es ist keine gefestigte, ja Wissenschaft ist das falsche Wort, aber kein gefestigtes Vorgehen, sondern man tastet sich nach wie vor relativ stark ran, wie man das idealerweise lösen kann. Es sind auch viele Spitäler im Moment dran. Jeder der baut, sucht da eine Wahrheit zu finden ich bin da auch im Austausch mit ja initial mit dem [Name] Spital, heute etwas mehr mit dem [Name] Spital und [Name] Spital auch. Man sieht, wir machen es alle ähnlich aber doch nicht gleich.

11 I: Ja, das konnte ich jetzt auch feststellen in verschiedenen Interviews, die ich schon geführt habe, ja. Was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?

12 B07: Ja, das ist ein riesen Begriff auch also Digitale Zwilling eben besteht ja sicher, wie soll ich das sagen sicher ganz viel Sensorik drin. Ja, ich kann Ihnen das jetzt gar nicht so richtig erklären, ist jetzt fast ein wenig peinlich.

13 I: Nein, das ist absolut nicht peinlich.

- 14 B07: Also wir haben uns viele Gedanken gemacht. Also ich sag es anders. Ein digitaler Zwilling lässt 1000 Varianten zu und wir haben uns überlegt, was macht für ein Spital sinn in unserer Grösse mit dieser Baugrösse was macht keinen Sinn beziehungsweise dann auch sehr schnell was sind wir überhaupt in der Lage zu leisten. Weil Möglichkeiten gibt es beliebig viele und ich behaupte oder bin überzeugt, wir müssen schon nur uns grösste Mühe geben, dass wir die Basisfunktionalitäten oder eine saubere Basis legen können, um überhaupt dann weitere Themen darauf aufzubauen, wie Sensorik wie weitere Use Cases die man dann sicher realisieren kann. Also wir beschränken uns wirklich im Moment auf das Wichtigste aus unserer Sicht das Wichtigste, das wir eine saubere Basis schaffen können, um dann weiter auszubauen. Ich bin mir aber auch im Klaren, dass gerade das Thema Sensorik extrem kostenintensiv sein wird und wir das Geld da gar nicht zu haben um da weiter auszubauen. Wir sind ja nicht gerade auf Rosen gebettet, wie die meisten Spitäler. Bei uns ist eh Akut und da bin ich überzeugt, wenn wir dann die Basis mal gelegt haben, wird dann lange wohl nichts mehr gehen.
- 15 I: Ja. Vielleicht als kleiner Input wie es die Theorie besagt, ist ein Digitaler Zwilling dann ein Digitaler Zwilling, wenn es über bidirektionale Verbindungen zum realen Gebäude verfügt. (B07 Ja) Also wenn ich Temperaturanpassungen zum Beispiel im Zwilling mache, dann hat das direkte Auswirkungen auf den Raum im Gebäude selbst, dass sich dort die Temperatur verändert und umgekehrt auch.
- 16 B07: Das ist dann diese Sensorik Thematik (I Genau) die dann gegenseitig reguliert und anpasst, ja.
- 17 I: Genau, aber wenn dieser Austausch nicht vorhanden ist, dann wäre eigentlich der richtige Begriff Digitaler Schatten.
- 18 B07: Digitale Schatten? Okay, hab ich so noch gar nicht gehört. Okay, dann machen wir wohl eher einen Schatten als einen Zwilling im Moment.
- 19 I: Genau ja. Also dann verstehe ich das richtig, dass ein Digitaler Zwilling bestellt wurde für den Neubau?
- 20 B07: Nee bestellt wurde der nicht. Wir haben keinen Digitalen Zwilling bestellt, wir haben wirklich ein digitales Bauwerksmodell bestellt. Digitaler Zwilling ist in den Ausschreibungen glaube ich mit keinem Wort erwähnt. (I Okay) Wir sind jetzt dran eben mit diesem Modell mit einem CAFM den Digitalen Zwilling aufzubauen. Ich kann vielleicht dazu schnell eine Folie zeigen, wie wir das verstehen.
- 21 I: Gerne.
- 22 B07: Ich teile mal rasch den Bildschirm. (B07 zeigt die Folie) Das ist eigentlich das wie wir das Interpretieren. Wir haben zum einen das Enterprise Resource Planning System, da haben wir schon lange SAP im Einsatz. Grün ist im Einsatz, rot sind wir dran am Realisieren, (unv.) Management Tool sind wir daran ein M365 Lösung aufzubauen. Das ist für uns im Moment nicht so relevant, weil wir keine eigenen Projekte oder keine eigenen Bauprojekte entsprechend realisieren, deshalb in Klammern ein ganz grosser Teil, und da sind

wir im Moment massiv oder intensiv dran ist das Einführen eines CAFM Systems, das [Name CAFM Software], wo unter anderem das Flächenmanagement natürlich die Wartung, Instandhaltungsthematik, aber auch die ganze Dokumentenablage integriert ist. Dann hat man sich kurzfristig entschieden, ein neues Gebäudeleitsystem für den Neubau einzuführen. Da war zuerst die Intention mit [Name] weiterzufahren, dass wir heute im Einsatz haben. Ist aber jetzt für den Neubau [Name]. (I Ja). Was bei uns noch offen ist im Moment ist, wie wir gehen wir dann mit der Modellpflege um? Weil kaum werden wir den Bau übernommen haben, wird es erste Bau- oder Umbauprojekte geben und unser Ziel ist natürlich, dass wir wirklich das native Modell nachführen können und ich bin ehrlich gesagt überzeugt, dass wir das Knowhow nicht intern aufbauen können. Die Software Tools sind zu komplex, um da alle 3-4 Monate irgendwo eine Änderung zu machen. Denn ich bin eher der Meinung, das geben wir extern in ein Büro, das das tagtäglich macht und das im Mandat dann umsetzt. Aber die Diskussionen laufen noch, die sind noch nicht so akut, aber ja müssen wir sicher noch klären. Und der letzte Teil ist die ganze GIS Thematik, wo wir ein internes System aufbauen. Damals war es noch [Name] wir sind das am pilotieren sind jetzt nicht ganz so glücklich also es ist Navigation und Ortung, dass wir damit abdecken (I Ja) und jetzt schauen mit dem TU die eine oder andere Variante zusätzlich zu prüfen. Wir sehen vor allem die Navigation funktioniert gut, aber die Ortung sind wir noch nicht glücklich, da fehlt die Genauigkeit. Und so verstehen wir eigentlich unsere digitalen Daten, die wir entsprechend aufbauen wollen. In der Realität sieht es dann so aus. (B07 zeigt Grafik)

23 I: Ja, also mit Ortung meinen Sie zum Beispiel Geräteortung (B07 Genau) okay und habe ich das richtig verstanden, bis heute ist kein CAFM System im Einsatz?

24 B07: Ja ist nicht ganz richtig. Wir haben [Name] im Einsatz eben aus Enterprise Resource Planning System und darin wurde (B07 Beendet die Teilung des Bildschirms) auch Enterprise Asset Management eingeführt. Irgendwo im 2015, aber das war mehr schlecht als Recht. Wurde auch praktisch nur von der Medizintechnik genutzt. Ist sicher nicht brauchbar für das, was wir jetzt vorhaben für den Neubau. Und wir sind jetzt daran die Datenbasis zu migrieren, ist ein ziemliches Chaos, sag ich mal und muss bereinigt werden, (I Ja) dass wir dann wirklich über ein CAFM System verfügen das seinen Namen verdient. Das machen wir für das gesamte Areal, müssen natürlich ERP System flächendeckend ablösen in diesem Thema und sind dran im Haus [Name] das ist das neue [Name] Gebäude, das wurde vor glaube anderthalb bis zwei Jahren, eingeweiht und das wurde zumindest teilweise mit BIM geplant, auch da, Qualität ganz unterschiedlich von den Modellen. Aber wir haben gesagt, wir müssen das irgendwo pilotieren, was für den [Name], also im Spitalneubau machen wollen, weil sonst wird das nie funktionieren. Mit neuen Software mit neuen Prozessen, etc. und eben auch testen, funktioniert dann das, was wir uns da irgendwie gedacht haben. Da sind wir dran und jetzt auch mit [Name Lieferant CAFM]. Die digitale Bauwerksmodelle, eben diese ja mehr schlechte als rechte digitale Bauwerksmodelle zu integrieren, in das CAFM und da entsprechende Use Case dann auch abzuleiten.

25 I: Okay, dann würde ich gerade direkt eine Frage vorwegnehmen betreffend den Tools oder Software, die im Einsatz sind. Eben Sie haben es eben gezeigt, also CAFM, was dann kommen wird, ein Gebäudeleitsystem, IoT haben Sie erwähnt eher nicht im Moment. (B07 Ja) und das dann, wenn ich es richtig verstanden habe, sind diese Tools dann über eine Schnittstelle alle miteinander verbunden, über eine CDE wahrscheinlich? Wird es nachher einen Master geben oder anders gefragt wo werden Veränderungen nachgeführt oder wo werden die Daten gepflegt?

- 26 B07: Das ist das ist was ich eingangs gesagt habe, das müssen wir definieren. Ich glaube, wo sie gepflegt werden, ist gar nicht so kritisch. Wir müssen nur wissen, wo die Hoheit liegt. Also ich bin überzeugt, wir werden gewisse Dinge in der CDE belassen und werden eher Bewegungsdaten Stammdaten die einer Mutationsrhythmus unterlegen, werden wir wohl eher dann in das CAFM migrieren und auch entsprechend weiter pflegen. Wir werden nicht ein zentrales Element haben, die die Right über alle Daten haben wird.
- 27 I: Und bei Umbauten würden Sie jedes Mal, das Modell neu modellieren lassen? Weil Sie eben erwähnt haben, Sie werden das weiterhin extern vergeben.
- 28 B07: Das ist noch nicht klar, ob wir es selber machen oder extern vergeben, denn wir bekommen die nativen Modelle vom TU, die natürlich auch nicht alle auf Revit basieren, sondern HLKS-basiert dann irgendwo auf, ich weiss nicht mehr, wie es heisst, sind sicher verschiedene Modelle und dann müssen wir schauen, ob es wirklich Sinn macht, dass wir das intern nach führen können. Wir wollen es aber aktuell halten. (I Okay) Also wir wollen die Veränderungen in nativen Modellen nachpflegen, sonst wird das Ganze irgendwann Makulatur.
- 29 I: Ja, richtig.
- 30 B07: Was es aber bedeutet ehrlich gesagt, das ist ganz ehrlich mein grösster Schmetterling, den ich habe, diese ganze à jour Haltung der Informationen und der Modelle. Ich meine jetzt sind wir im Projekt, das ist noch das eine, aber dann im täglichen Betrieb, wenn ich schaue, wie wir heute arbeiten und wir künftig arbeiten müssen. Das ist ein riesiger Maturitätsschritt, den wir machen müssen, und da bin ich auch nicht so sicher, ob wir den wirklich schaffen. Und wenn wir den nicht schaffen, dann ist das ganze Thema in 2-3 Jahren ja nicht mehr brauchbar. Weil ich sage immer lieber keine Information, als eine falsche Information. Das Risiko ist dann natürlich, das mit Falschinformationen irgendwo der Digitale Zwilling unbrauchbar wird.
- 31 I: Ja, richtig wann ist geplant, dass das neue Gebäude in Betrieb geht?
- 32 B07: Drittes Quartal 2026 ist der aktuelle Plan.
- 33 I: Ja. Dann möchte ich noch auf, Sie haben es eben angedeutet auf die Use Cases eingehen. Wurden Use Cases für das Modell definiert oder evaluiert?
- 34 B07: Ja, ich kann Ihnen da wahrscheinlich auch eine Folie zeigen, das macht es vielleicht einfacher. (B07 zeigt Folie) (I Mhm). Also wir haben uns überlegt was brauchen wir zwingend? Wir hatten noch ganz viele andere. Die haben wir jetzt im Moment aber ein bisschen eingefroren, sag ich mal. Wir haben gesagt die Gruppe A, die brauchen wir zwingend. Das ist so die ganze Kennzeichnung, die statische Verortung der Dinge. Grün ist übrigens das, was wir jetzt im [Name Gebäude] pilotieren und das Graue ist dann das, was wir spätestens mit dem [Name Gebäude] realisieren werden, also unserem Gesamtneubau. Und wir haben das so gruppiert in Kategorien. Die erste Gruppe A da sag ich immer ist so ein bisschen die Pflichtübung. Eben die ganzen Stammdaten, TGA, Ausstattung, Bauteile Mobilien, das haben wir dann selber erfunden, alles, was nicht in Schemen enthalten ist also

beispielsweise ein MRI oder ein Fenster oder eine Tür als Bauteil oder eben Mobilien Tische, Schränke, weiss ich was alles. Und dann eben die Kennzeichnung, wir haben ein Kennzeichnungssystem entwickelt. Wie wir das kennzeichnen wollen. Wir sind im Moment auch daran, die ganzen Mobilien im Haus zu erfassen, im CAFM und auszuzeichnen. Es bekommt jeder Stuhl, jeder Tisch, ein QR Code, der mit dem CAFM verknüpft ist, der dann eben beispielsweise den Störungsmeldungsprozess extrem vereinfachen soll, mit abscreiben dieses Code und dann ist man mit der Meldung bei der richtigen Organisationseinheit beispielsweise. Da sind wir dran, ist natürlich auch ein Thema für den Umzug, bzw. für die Möblierung des Neubaus. Klar, wir werden nicht alles neu kaufen können und wir haben im Moment keinen Plan, was wir effektiv im Bestand haben. Weder von den Objekten her, weder von der Qualität noch von der Quantität her und da sind wir jetzt mit Auszeichnungsteams am Reden. (I Ja) Dann die statische Verortung. Je nachdem wenn es Sinn macht, verorten wir auch alles Statische, ist auch ein Teil des Kennzeichnungssystems, wo dann klar definiert ist, wo dieses Fenster verortet ist, also über das Gebäude, über das Geschoss, über den Raum. Und dann eben das ganze Thema Umzüge, dass ich vorhin erwähnt habe, dass man dort entsprechend unterstützen kann. Dann die Gruppe B Navigation, Ortung eben das ist das, was ich vorhin gesagt habe mit Mobilien dynamisch verorten und finden. Personen ist dann ein anderes Thema, das werden wir wohl nicht initial machen vor allem aus Datenschutzgründen ist das dann nicht so einfach, aber das Ziel wäre das die Lösung, das technisch kann, ob ich es mache, ist eine andere Frage. Die Gruppe C klar, das sind die Standard Themen, Wartung, Störung, die eigentlich dann vor allem auch auf die Gruppe A aufbauen, genauso die Reinigung haben wir schon implementiert. Nachher Analyse, Optimierung, das machen wir später, wenn ich mal Informationen überhaupt zur Verfügung haben, um das dann auch entsprechend machen zu können und dann die ganze Thematik Pflege vom Umbauten, Modellpflege etc. Das werden wir dann nächstes Jahr mal angehen werden. Schliessung, Zutritt wird sich ein Thema sein, wird wahrscheinlich tendenziell eher grün. Zuerst haben wir gesagt, wir machen es für den Neubau, aber es macht Sinn das wir das heute schon für den Bestand entsprechend umsetzen werden. Und die Sterilgut Thematik ist etwas, das haben wir auch zurückgestellt. Da wäre die Idee gewesen, mit RFID Guides die Wege des Operationsbesteck zu verfolgen, also vom reinen Teil des Zentralsterilisation in den OP aus dem OP raus in den unreinen Teil der Steri und dann wieder in den Reinen. Das man da jederzeit weiss sicher mal was ist in den OP rein und was ist wieder raus, dass man da irgendwo schon Sicherheit hat, dass alles den Raum verlassen hat, das mal drin war und am besten nicht über den Patienten. Wir haben dann auch wirklich gesagt, wir müssen schauen, dass wir uns nicht völlig überfordern und deshalb haben wir solche Use Cases zurückgestellt. (I Ja) Wir schaffen einfach nicht alles.

35 I: Wie sind Sie vorgegangen, dass Sie jetzt auf diese Use Cases gekommen sind? Auf welcher Informationsgrundlage basierend?

36 B07: Ja, wir haben Workshops gemacht. Also wirklich mal den Fächer aufgemacht, was kann man sich alles vorstellen, was man so mit modernster Technologie realisieren könnte? Jetzt waren wir mit externen Partnern zusammen, aber auch mit unseren Fachbereichen. Haben das mal sehr offen diskutiert, wobei ich hab dann auch gemerkt, dass da ja sehr stark am Bestehenden festgehalten wird. Also die richtig grossen Innovationen waren da dann auch wieder nicht dabei und wir haben dann wirklich geschaut was brauchen wir zwingend und sind eigentlich auf diese Use Cases gekommen, die wir dann gruppiert haben. Es ist eigentlich ein riesen Excel, die wir dann mit verschiedensten Parametern und Aspekten gefüllt haben und dann gegeneinander abgewogen und auch aufgebaut, was brauchen wir zwingend, um weitere Schritte machen zu können. Und ich bin davon überzeugt, das eben Verortung und eine klare Kennzeichnungen der Bauteile der Objekte etc. sehr viel Benefit in der Zukunft schaffen können. Aber das müssen wir einfach

---

	mal schaffen, dass wir auf diesen Stand kommen und dann weitere Anwendungsfälle darauf aufzubauen.
37	I: Ja. Und sind Sie der Meinung, also nach heutigem Wissensstand, dass das die richtigen Anwendungsfälle sind, die jetzt definiert wurden oder ausgewählt wurden?
38	B07: Ich habe das Gefühl ja, ich glaube, wir decken wirklich die wichtigen Aspekte ab und habe auch das Gefühl, dass wir wirklich eine Basis schaffen um dann weitere Themen darauf aufzusetzen.
39	I: Inwiefern sehen Sie einen Mehrwert für den Betrieb beim Einsatz eines Digitalen Zwillings?
40	B07: Wir hoffen uns wirklich mit dieser Thematik Ortung, Navigation, die natürlich sehr stark, dann auf den Modellen auch passiert etc. doch eine ja diverse Prozessverbesserungen. Also wir werden Patienten, Besucher aber auch Mitarbeitende entsprechend über die Navigation und auf Points of Interest navigieren können. Da ist dann auch die Frage ja, sind dann die Patienten wirklich bereit, um solche Themen aufzunehmen? Die Patienten werden ja immer älter. Ja, da müssen wir schauen, wir müssen beide Schienen fahren, aber wollen doch diese digitale Möglichkeiten nutzen. Eben auch Patienten Journey von zu Hause bis ins Untersuchungszimmer so Recht plakativ gesagt, wo wir dran arbeiten.
41	I: Und welche Voraussetzungen müssen ihrer Meinung nach erfüllt sein, damit der Mehrwert realisiert werden kann?
42	B07: Also ich bin überzeugt, wir brauchen wirklich ein ja ein aktuelles Modell mit den ganzen Informationen dazu und wirklich eine verlässliche Navigations- und Ortungssoftware, die dann wirklich auch die die Anforderungen zuverlässig erfüllt. Weil ein Arzt wird genau dreimal ein Gerät suchen. Das ist ein Use Case den wir haben beispielsweise eben Auffinden von Ultraschallgeräten im Notfall. Bestimmt suchen sie heute stundenlang scheinbar und das kann mit relativ einfachen Mitteln, wenn die Ortung dann stimmt, gefunden werden. Aber eben wenn es dreimal nicht da steht, was angezeigt wird, wird diese Software nicht mehr genutzt und dann kannst du dir die Mühe und das Geld sparen also das muss wirklich mit einer hohen Zuverlässigkeit passieren und da sind wir noch nicht auf den Punkt im Moment mit der Lösung die wir im Moment pilotieren.
43	I: Ja, okay. Hat man schon darüber diskutiert, ob man auch die Bestandsbauten modellieren möchte zukünftig und das also im besten Fall dann sogar auch dort den Digitalen Zwilling zu implementieren?
44	B07: Das ist ein Thema, das wir gerade diskutieren, so ein bisschen eine, ich sag mal eine Strategie. Es wird sicher etwas sein, dass wir erst machen nach Bezug des Neubaus. Es werden auch ganz viele Bestandsbauten abgerissen. Aber die die nachhaltig bestehen bleiben, ist das durchaus eine Diskussion. Da bin ich mir aber ehrlich gesagt noch nicht ganz sicher, wo dann wirklich die Kosten/ Nutzensgrenze verläuft. Wie weit wollen wir gehen? Punktwolken aufbauen etc. Das wird ja auch immer einfacher, auch immer kostengünstiger, so etwas aufzubauen. Ich gehe schon davon aus, dass wir zumindest um diese

Grund Use Cases zu unterstützen, das wird da etwas machen werden ja zumindest da, wo eben auch entsprechend Patienten Traffic da ist. (I Ja okay) Aber ob dann das Geld da reicht, das ist dann ganz eine andere Frage.

45 I: Sie haben eben mal erwähnt gehabt beim Gebäudeleitsystem, dass Sie dort auch ein Neues bekommen werden für den Neubau. Wie muss ich mir das dann vorstellen für die Bestandsbauten, dann haben Sie zwei Gebäudeleitsysteme im Einsatz?

46 B07: Wird wohl so sein. Müssen wir noch schauen, bin ich nicht so der Spezialist, aber wird so sein, dass wir im Bestand ein altes System haben und dann irgendwo auf der Leitebene zusammen führen. Ist zumindest im Moment die Idee. Also wir haben auch heute schon, muss ich sagen im Haus [Name] eben wo wir das ganze pilotieren, haben wir auch auf der Basis [Name System] und führen das jetzt mit [Name neues System] zusammen und an das CAFM anzubinden. (I Okay) Und [Name neues System] wird dann im Spitalneubau ja, vollumfänglich integriert oder aufgebaut sein und da setzen wir dann entsprechend eben auch auf die Leitebene auf, um mit dem CAFM zu kommunizieren und dem Alarmserver und was da alles dranhängt.

47 I: Okay ja interessant. Wir sind schon am Ende des Interviews angelangt, weil Sie mit Ihren Grafiken, die Sie mir gezeigt haben viele Fragen direkt so beantwortet haben. Also vielen Dank dafür, ich würde damit aufhören aufzuzeichnen.

## Interview B08

1 I: Damit wechsele ich ins Hochdeutsche. Als Einstiegsfrage was verstehen sie unter dem Begriff BIM?

2 B08: Ja, unter dem Begriff BIM verstehe ich eine Planungsmethodik.

3 I: Ja.

4 B08:Und natürlich das Building Information Modeling, also es setzt sich zusammen aus der Geometrie von einem Gebäude mit den Informationen und den ganzen Managementprozesse, Dokumente, Daten.

5 I: Und würden Sie sagen, das BIM bei Ihnen im Spital angewendet wird?

6 B08: Ja, in der Planung.

7 I: Okay.

- 8 B08: BIM Light auch im Betrieb ja, auf 2D.
- 9 I: Was verstehen Sie unter BIM Light?
- 10 B08: Ja, wir haben momentan ein CAFM System, das noch mit 2D Plänen gespiesen wird und dort wird natürlich das Flächenmanagement gemacht.
- 11 I: Ja, okay. Ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodells?
- 12 B08: Ja, wir sind im Besitz mehrerer Modelle.
- 13 I: Okay.
- 14 B08: Also wir unterteilen natürlich verschiedene Modelle. Wir haben mehrere Architektur Modelle als Leitmodelle und das war unser Konzept es so aufzubauen, da haben wir praktisch das ganze Kern Areal. Wir haben den Aufbau der Modelle in verschiedenen Levels unterteilt wie wir sie entwickeln. Wir starten mit Geometrie und Struktur und danach werden die Modelle nach dem Datenfeldkatalog mit Informationen befüllt und der nächste Schritt wäre, dass man noch die Systeme verbindet. Dasselbe folgt mit der Gebäudetechnik, da sind wir noch am Start. Da haben wir erst Modell-Fragmente.
- 15 I: Okay. Und wie werden diese Modelle im Betrieb genutzt?
- 16 B08: Also im Betrieb werden sie über das CAFM System genutzt. Wir leiten daraus 2D Pläne ab für das Flächenmanagement und das Reinigungsmanagement.
- 17 I: Okay, aber zum Beispiel der Technische Dienst wendet das Modell nicht an um zum Beispiel zu überprüfen, welche Räume an einer Lüftung dran hängen?
- 18 B08: Nein, das ist noch nicht so weit umgesetzt
- 19 I: Okay. Sind Sie der Meinung, dass der Informationsbedarf bereits durch das Modell gedeckt wird? Also das die Information genügend vorhanden sind?
- 20 B08: Bei den Bestands-Modellen, also Bestandsgebäuden die wir aufnehmen braucht es noch mehr Informationen, da wir erst teilweise im Level 2 sind, was ich vorher erwähnt habe, wo wir noch Informationen abfüllen und deshalb schwieriger das durchgehend konsistent zu erfassen, weil man die Grundlagen nicht immer sofort Griffbereit hat oder die noch suchen muss oder erarbeiten (I Mhm). Bei Neubauten ist das einfacher, weil da müssen wir die Vorgaben in Form eines Leistungsbeschrieb platzieren. Das haben wir gemacht und dort erwarten wir natürlich vollständige Daten.

- 21 I: Okay, das heisst, habe ich das eben richtig rausgehört. Sie haben auch die Bestandsbauten modelliert oder sind dabei?
- 22 B08: Ja, also wir haben aktuell fast 12 Gebäude, wo wir die Architektur modelliert haben.
- 23 I: Okay, spannend. Würden Sie sagen, das hat sich gelohnt, weil ich habe bis jetzt immer die Antwort bekommen nein, haben wir nicht gemacht, und wir überlegen es uns auch wirklich, ob wir das wirklich machen wollen, weil Kosten-Nutzen....
- 24 B08: Absolut absolut. Wir sehen da verschiedene Mehrwerte, aber wir müssen natürlich unterscheiden, Ihr Interview setzt stark beim Betrieb an wir, oder meine Abteilung ist eine Planungsabteilung und wir schaffen mit der BIM-Methodik und wenn wir vergleichen, was wir vorher mit der 2D-Planung für einen Aufwand hatten mit Grundrisse und Schnitte generieren, Ansichten zu zeichnen, Riesenaufwand erste Projektänderung alles umzeichnen und Revisionspläne anpassen, ohne genaue Daten am Ende des Projekts, werden nicht immer sauber nach getragen. Projekt wird archiviert und Jahre später im gleichen Perimeter gibt es wieder ein Umbau (I nickt) man weiss teilweise nicht mehr das überhaupt dort umgebaut wurde. Wir haben einen riesen Informationsverlust in den letzten Jahren und dem konnten wir extrem entgegenwirken. Wir haben auch die Konzepten der Bestandsgebäuden so aufgebaut, dass wir eigentlich die Bestandsmodelle in einer ich sag mal, ja so grob gesagt so im LOG 300 / LOI 300 aufbauen und Geometrie und Informationsgehalt und dann wenn Projekte kommen, können wir den Perimeter aufrüsten und die Informationen dass wir sie neu anfordern können oder erarbeiten dann auf ein höheres Level bis 500 teilweise bringen. Das heisst nicht, dass das Modell so genau ist aber die Dokumentation wird erhöht, ja. Wir unterscheiden zwischen Ausführungsmodell, Revisionsmodell, das wir eigentlich auf einem tiefen Level halten, im 300 Level und die Werk und Montageplanung oder sei das in Plänen, weil die Planer und auch Unternehmer nicht immer so weit sind unterscheiden wir, wenn jemand das kann in der Regel ist das möglich, dann werden auch noch Ausführungsmodelle generiert, mit einem höheren Level. Die nehmen wir nicht in unser Hauptmodell zurück, sondern die archivieren wir.
- 25 I: Okay, ja.
- 26 B08: Also Ausführungs-/ Montageplanung kann im Modell oder in Plänen erfolgen, da dabei einem höheren Detaillierungsgrad gearbeitet wird und nach Projektabschluss archiviert wird. Revisionsmodell wird mit dem Ausführungsmodell abgeglichen.
- 27 I: Ja. Würden Sie sagen, dass Ihre Erwartungen an dem Modell erfüllt worden sind?
- 28 B08: Mhm noch nicht (I: Okay). Also doch eben wie ich jetzt gesagt habe in der Planung auf jeden Fall für das Geometrische. Bei den Informationen, das muss ich sagen, da arbeiten wir noch dran.
- 29 I: Wurde dann erstmal nur das das geometrische Modell bestellt und die Informationen werden jetzt nach und nach eingepflegt oder hat man doch von Anfang an wirklich ein

digitales Bauwerksmodell bestellt inklusive Informationen, also Informationsanforderungen, die man dann aus dem Modell herauslesen kann?

30 B08: Wenn wir bestellen, bestellen wir das komplett, wenn es möglich ist, aber im Bestand haben wir auch viel selber aufgenommen, modelliert teilweise, aber wir können die Informationen teilweise gar nicht bereitstellen weil die Bauwerksdokumentation das nicht hergibt. (I Ja) Also ich sag jetzt mal was eine Betonwand und eine Backsteinwand ist oder Gips das ist natürlich einfach, aber sobald es dann in tragende Bereiche geht, was ist die Nutzlast, diese Information oder vielleicht sogar was ist tragend oder was ist die Widerstandsklasse vom Brandschutz das ist nicht immer sauber dokumentiert und nicht durchgehend konsistent. Das sind ein bisschen die Lücken weshalb ich sage, von Informationen her, haben wir es noch nicht durchgängig erreicht, ja.

31 I: Aber bei den Neubauten haben Sie schon quasi das komplette Paket bestellt?

32 B08: Jaja, das ist vorgegeben. der Datenfeldkatalog unterscheidet sich bei uns zwischen Neubauten und Bestandsbauten. (I Okay) Ich sag mal, wir bestellen vielleicht so grob, ich weiss nicht ob das stimmt, 50 Datenfelder wenn ich sie neu plane, aber wenn wir sie im Bestand aufnehmen muss, dann sind dies vielleicht 10 Datenfelder, damit wir es schaffen und der Aufwand nicht zu gross ist, der Mehrwert für diese 40 Datenfelder noch auszufüllen, das wäre zu aufwändig. Bloss im Neubau fordern wir natürlich sehr viel, sag ich mal, aber weil wir auch den Anspruch haben, als interne eigene Architekturabteilung Planungsabteilung die Modelle danach auch bearbeiten zu können. Also Umbauten (I Okay): Die Umbauten, die Modelle zu pflegen, zu bearbeiten, ist ganz klar zukünftig ein Anspruch das wir die Kompetenzen aufbauen, da sind wir auch dran damit, wenn die grossen Neubauten in 5-7 Jahren kommen, dass wir dann auch fit sind. Deshalb ist das eigentlich auch noch der Mehrwert mit einem Schulungskonzept unser Team auf das Niveau zu bringen für den Tag X, wo wir die Neubauten entgegennehmen, dass spielt ein bisschen zusammen. Deshalb ist es auch sehr schwierig, das ja zu Messen, zu Bewerten. (I Ja) Es ist ein Mix für verschiedene Punkte, Weiterbildung usw.

33 I: Ja, okay. Was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?

34 B08: Digitaler Zwilling ist das High End Produkt eines geometrischen Modells mit Informationen gefüllt und also wirklich das komplette Abbild, das in Echtzeit Simulationen darstellen kann. Verschiedenste Simulationen, woraus man auch Informationen, Gegebenheiten des Gebäudes ableiten kann und entsprechend steuern sei das Temperatur, Licht und so weiter. (I Ja) Prozesse.

35 I: Welchen Beitrag können Ihrer Meinung nach Digitale Zwillinge zur Betriebsoptimierung leisten?

36 B08: Das ist eine schwierige Frage (I Mhm) Ich denke, es könnte ein Beitrag leisten, wenn der Aufwand im Verhältnis steht, also bei Neubauten denk ich schon, weil man dort schon Simulationen macht beim Bestand glaube ich nicht, dass man die Modelle auf so ein Niveau bringt. (I Ja) Da wird der Rückbau vorher kommen.

- 37 I: Okay. Hat das Ihr Spital ein Digitaler Zwilling im Einsatz?
- 38 B08: Nein, wir haben schon Simulationen gemacht, aber ein digitaler Zwilling im Einsatz, nein das wäre übertrieben , 3D Modelle ja.
- 39 I: Dann bleiben wir bei den 3D Modellen. Wurden hierfür Anwendungsfälle definiert?
- 40 B08: Ja, wir haben Anwendungsfälle definiert für die 3D Modelle und auch fürs Facility Management ja für die Bewirtschaftung.
- 41 I: Können Sie da konkrete Anwendungsfälle nennen?
- 42 B08: Genau das wäre natürlich die Objektdokumentation, Flächenmanagement, Life Cycle Management, Reinigungsmanagement, Versorgung, Entsorgung, Security Management, Umzug und ja Vermietung einfach für das Kostenstellenmanagement usw. (I Okay) Für Neubauten ist natürlich die 3D Planung, Planprüfung, Koordination, Reviews, Visualisierung mit Prozesse, digitales Raumbuch bearbeiten wir, modellbasierende Mengenermittlung ist ein Punkt, haben wir auch schon eingesetzt Bauablauf, Qualitätssicherung auf dem Bau also BIM 2 [...] (I BIM 2 Field) Ja danke genau und digitale Abnahmen, das läuft ein bisschen zusammen, also Qualitätssicherung auf dem Bau haben wir auch schon bereits im Einsatz, also wir haben die erste Umbau-Baustelle wo wir mit I Pads vor Ort arbeiten und cloudbasierend die Pläne nur noch rausgeben und so eigentlich garantieren können, dass immer der aktuelle Planstand auf der Baustelle ist, das ist schon mal ein massive Qualitätssteigerung, wenn natürlich die Abnahme- und Pendenzenmanagement (I Okay) Kostenmanagement wäre ein Ziel, aber sind wir noch nicht soweit, aber haben wir auch als Use Case definiert, ja.
- 43 I: Wenn wir bei den Betriebs Anwendungsfälle bleiben also bei den Anwendungsfällen, die wirklich im Betrieb genutzt werden, auf welcher Informationsgrundlage wurden diese definiert? Also wie ist man da vorgegangen?
- 44 B08: Wir haben die Stakeholders abgeholt.
- 45 I: Und hat man einfach gefragt, sagt mal, wenn ihr frei wünschen könntet, was gut wäre , was man möglichst digitalisieren kann oder hat man sich zum Beispiel an ProLeMo orientiert, also das Prozess Leistungsmodell?
- 46 B08: Wir haben uns, also unser FM hat sich an ProLeMo orientiert. Wir haben ja bereits ein CAFM System. Wir haben bereits sehr viel Systeme im Einsatz und haben eigentlich schon bereits die Anwendungsfälle, die bestehen und wir haben noch kleine Lücken, muss ich sagen und wir sehen es eigentlich so, wie soll ich sagen, das Problem ist, ProLeMo und auch der Zeitliche Fortschritt wir haben uns eigentlich auch an den anderen Betrieben der Spitäler orientiert, was sie machen, muss man da ganz klar sagen und uns verglichen. Plus Bauen Digital Schweiz gibt auch so ein Leitfaden zum Thema raus weil wir waren nicht sicher, ob Kompetenz genügend vorhanden ist und vor allem die Kompetenz, sieben Jahre in die Zukunft zu schauen. Was ist dann State of the Art was steht im ProLeMo drin?

Das ist ein bisschen die Schwierigkeit, deshalb bin ich noch nicht so ein Freund, das alles über die Use Cases definiert wird, das wird sehr oft und in vielen Lehrbücher so beschrieben. (I Ja) Bloss das ist auch so zu sehen, dass wir, durch das wir sowieso Fähigkeit haben müssen wollen, die Modelle zu bearbeiten und Informationen selber aus das Datenmanagement in house abdecken zu können, brauche ich sowieso hundert Prozent der Daten der Bauwerksdokumentation und wenn ich hundert Prozent habe, kann ich die 10-20% der Informationen für den Betrieb immer ableiten, aber ich brauche sowieso hundert Prozent, deshalb schreibe ich eigentlich die hundert Prozent aus. Also ist es ist nicht ganz so wichtig, dass man, klassisch zuerst die Use Cases definiert (I Ja, okay) Aber wir haben Ideen ja, das ist so meine Sichtweise zu dem Thema.

- 47 I: Okay gut und sind Sie der Meinung, dass die richtigen Use Cases ausgewählt wurden?
- 48 B08: Ja also die, die ich aufgezählt haben, das sind die, wo an meisten Potential haben was die Gesundheitsszene, Bau-Szene, FM-Szene, so sagt. Ich bin gespannt, was die Zukunft bringt. Es sind ja in anderen Spitälern Pilot-Projekte am Laufen zu dem Thema wo auch gemessen wird, Ziel ist Kennzahlen zu arbeiten und so weiter. Da sind wir natürlich in Kontakt und gespannt, was da für Erfahrungswerte generiert werden.
- 49 I: Ja. [...] Sie haben es vorher schon kurz angedeutet, aber ich stelle trotzdem noch mal die Frage, inwiefern Sie einen Mehrwert für den Betrieb sehen beim Einsatz eines Digitalen Zwillings?
- 50 B08: Also grundsätzlich einen grossen Mehrwert eines Digitalen Zwillings für BIM2FM aber vielleicht ist es auch nur ein 3D Modell. Ich sag mal ein 3D Modell das bringt garantiert einen grossen Mehrwert ja oder einfach auch die Informationen ja. Plus das Dokumentenmanagement, da sehe ich auch einen sehr grossen Mehrwert, vor allem für das FM.
- 51 I: Wenn wir beim 3D Modell bleiben, sind sie der Meinung, dass dieser Mehrwert schon messbar ist im täglichen Einsatz, im täglichen Betrieb?
- 52 B08: Das ist eine schwierige Frage, die wir uns immer wieder stellen. Wie könnte man das Messbar machen? Ne, ich glaube es ist noch nicht messbar.
- 53 I: Also das Beispiel, was Sie eben nannten, auf der Baustelle keine Papierpläne mehr...
- 54 B08: Ah in der Planung. Ich glaube Sie haben den Betrieb gesagt, darum.
- 55 I: Ja, stimmt.
- 56 B08: Also, wir merken das es einfacher wird und die Qualität steigt, aber das wirklich messbar machen? Das ist so eine Sache, da suche ich schon lange, die Literatur dazu, oder die Studien auf der ganzen Welt. Das Problem ist, es gibt nicht ein Projekt, das mit der BIM Methode geplant wurde und das selbe Projekt wurde mit der SIA Methode geplant und durchgeführt und dann könnte man es vergleichen und messen, das ist ein bisschen das Problem aber, ja das ist ein sehr interessantes Thema und könnte man vielleicht auch

eine Masterarbeit darüber machen. (I lacht) Wir warten noch auf den Student, die Studentin der das Problem löst. Wir haben das auch schon mit grösseren Unternehmen gesprochen, die Erfahrung haben auch in anderen Kontinenten, in Asien usw. und es ist wirklich fast nicht greifbar in Zahlen (I Ja) Da wäre ich noch gespannt, ob Sie da was Neues haben.

57 I: Wahrscheinlich eher auch nicht, aber ja.

58 B08: Okay (lacht).

59 I: Und welche Voraussetzungen müssen Ihrer Meinung nach erfüllt sein, damit dieser Mehrwert realisiert werden kann?

60 B08: Voraussetzungen? Ja die Umgebung. Das sind viele, das ist eine schwierige und sehr offene Frage. Man braucht motivierte Personen, man braucht klare Strukturen, Prozesse. Man braucht Zeit. Ja, das sind grad mal so die wichtigsten Faktoren. Und die Erfahrungen zeigen, dass man es schnell unterschätzt, dass man zu viel auf einmal will. Man muss es halt wirklich, also das Entwicklungskonzept, dass ich am Anfang angesprochen habe, das ist wirklich sehr wichtig, dass man da verschiedene Level, die Leute heranzuführt und auch die unterschiedliche Geschwindigkeit der Auffassung oder die Verständlichkeit, das gemeinsame Verständnis zu erarbeiten, das braucht wirklich Zeit und auch eben, ja Schulungsaufwand sehr wichtig, Kommunikation sehr wichtig.

61 I: Ja. Okay. Komme ich zu der Rubrik Tools oder Software, die eingesetzt werden?

62 B08: Mhm.

63 I: Also Sie haben eben schon erwähnt, es gibt ein CAFM System (B08 Ja), ich glaube, Sie arbeiten auch mit [Name CAFM], oder?

64 B08: Genau wir arbeiten mit der CAFM.

65 I: Ja. Dann gehe ich davon aus es gibt ein Gebäudeleitsystem?

66 B08: Ja, haben wir auch, ja.

67 I: Gibt es noch weitere Tools im Betrieb, im FM, die eingesetzt werden?

68 B08: Nee.

69 I: IoT ist das schon ein Thema, Internet of Things?

- 70 B08: Ist ein Thema ja, haben wir auch schon Pilote gemacht. Teilweise Präsenzmessungen usw. zum Beispiel als Stichwort.
- 71 I: Und diese verschiedene Tools haben, die alle eine Schnittstelle zum digitalen Bauwerksmodell?
- 72 B08: Im aktuellen Stand. Ja, Schnittstelle ja mit Umwegen, aber vielleicht, also wir sind davor also jetzt haben wir noch die 2D Version im Einsatz, was für uns diverse Arbeitsschritte bedeuten, aus Modelle die 2D Pläne zu generieren. Wir sind mit dem Hersteller daran Lösungen zu finden das wir ins 3D Modell wechseln können und eine bidirektionale Schnittstelle erstellen (I Mhm) Da sind schon Tests gelaufen, sodass das optimiert werden sollte und dann natürlich auch steil die Kurve der Nutzung und Mehrwert hochgeht. Aber das ist im Tun ja.
- 73 I: Okay, und wo werden Änderungen vorgenommen? Also es ändert sich etwas in einem Raum zum Beispiel. Wird das dann nur im CAFM gepflegt oder wird es auch im Modell angepasst?
- 74 B08: Also geometrische Änderungen werden im Modell angepasst, Nutzungsänderung ist im CAFM der Master (I Okay) Raumbezeichnung, Nutzungsänderung Kostenstelle alles genau. Zukünftig denken wir auch, dass wir Einrichtungsgegenstände, zum Beispiel eine Teeküche wird ja irgendwie geometrischen Level 300 eingezeichnet. Geräte sind nicht produktspezifisch. Die sind nur in der Information vermerkt, welcher Gerätetyp verbaut ist, wird der Typ ausgewechselt, wird nur die Informationen angepasst und die Detaildokumente im Archiv ausgetauscht, die Produktblätter ja so. Das wär so unsere Vision.
- 75 I: Okay, das heisst zukünftig für den Neubau, da gibt es ja Informationen im Modell, würde man jetzt da zum Beispiel wenn sich die Bodenart ändert, würde man das auch im Modell anpassen oder dann lediglich im CAFM?
- 76 B08: Nee, das wäre eigentlich dasselbe ja, das wird nur im CAFM angepasst ja. Also Oberflächen, nur geometrische Veränderungen im Modell.
- 77 I: Okay also rein geometrische okay.
- 78 B08: Ja also Grundform, Einrichtungen, ja also Einrichtungen sind für uns fest gebaute Elemente (I Mhm) also ein Gerät, Grossgerät oder so wie das Beispiel eine Teeküche, Einbauschrank usw.
- 79 I: Ja. Ist eine CDE im Einsatz aktuell?
- 80 B08: Ja mehrere.

- 81 I: Mehrere?
- 82 B08: Je nach Projekt. Ja mehrere Projekte.
- 83 I: Das ist jetzt aber alles für die Planungs-, Bauphase und wird das weiter gegeben danach in den Betrieb?
- 84 B08: Nee, das ist für die Planungsphase. Für die Informationen haben wir noch das digitale Raumbuch im Einsatz.
- 85 I: Ja, dann wäre ich schon am Schluss mit meinen Fragen angekommen.
- 86 B08: Ok. Danke.
- 87 I: Vielen Dank auch, dann beende ich die Aufzeichnung.

### Interview B09

- 1 I: Damit wechsele ich ins Hochdeutsche. Die erste Frage, was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
- 2 B09: Also BIM ist eine Methode und für mich ist das eigentlich die Digitalisierung des Bau-Projektmanagements. Also da geht es nicht um eine reine Technologie, sondern das ist automatisch auch die ganze Organisation und die dazugehörigen Prozesse betroffen von BIM. Es ist eine Art und Weise, wie man arbeitet und wie man ja, die die ganze Prozesse und die ganze Outputs quasi digitalisiert.
- 3 I: Ja. Ist das Spital im Besitz eines digitalen Bauwerksmodells?
- 4 B09: Noch nicht nein.
- 5 I: Wenn Sie sagen noch nicht, stehen Neubauten an und dass Sie das dafür bestellt haben?
- 6 B09: Genau ja, das ist das Haus [Name] dass wir also so bestellt haben, dass die ganze Planung auf BIM basiert und was wir aktuell tun, ist die ganzen Grundlagen schaffen. Spezifikationen, Standards, Richtlinien dass wir da ja BIM richtig und effizient einführen können im Spital.

---

7	I: Was für Erwartungen haben Sie an das zukünftige Modell für den Betrieb?
8	B09: Die Erwartungen, also ich denke die primäre Ziele, die wir führen ist ganz klar eine Qualitätssteigerung im Informationsbestand unserer Gebäude wie auch eine Effizienzsteigerung in den Prozessen dann im Betrieb (I Mhm) und mehr Transparenz.
9	I: Okay, was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
10	B09: Digitaler Zwilling ist eine 1:1 Visualisierung und eine 1:1 Abbildung in digitaler Form unseres Gebäudes und zwar in Echtzeit oder mehr oder weniger in Echtzeit, was praktisch unmöglich ist.
11	I: Ja. Würden Sie denn ein digitales Bauwerksmodell gleichsetzen, also als Synonym wie Digitaler Zwilling oder ist das für Sie ein Unterschied?
12	B09: Also Digitaler Zwilling ist für mich ganz klar zusätzlich. Also da kommen vor allem die ganzen IOTs, also digital Bauwerk ist für mich ok, wie haben wir gebaut oder was haben wir gebaut, sondern Digitaler Zwilling ist auch was geschieht in unserem Gebäude? Also geschieht im Sinn nicht nur wie ist es gebaut, sondern was oder wie verändert sich das Gebäude, wenn man gewisse Tätigkeiten führt in diesem Gebäude.
13	I: Ja, also zum Beispiel, dass man Simulationen durchführen kann. Und vielleicht als Input, wie wir es in der Theorie lernen, ist ein Digitaler Zwilling, erst dann ein Digitaler Zwilling, wenn es über eine bidirektionale Verbindung zum reellen Gebäude verfügt.
14	B09: Genau und da kommt natürlich die ganze, also das Gebäudeleitsystem die ganzen IOTs, die Sensorik und all die Technologien, die eigentlich etwas Daten aufnehmen und wiedergeben und wir mit diesen Daten etwas entweder visualisieren oder etwas abbilden können.
15	I: Würden Sie dann sagen, dass Sie für den Neubau einen Digitalen Zwilling bestellt haben?
16	B09: Nein.
17	I: Sehen Sie aber einen Mehrwert für den Betrieb wenn man einen Digitalen Zwilling hätte?
18	B09: Ja, es kommt immer drauf an. Also als Beispiel Reinigung (I Mhm). Was wir jetzt am pilotieren sind, ist ein Projekt zum Beispiel, wo wir aufgrund von den Sensordaten und die ganzen Daten über die Flächen und die Nutzung dieser Fläche eigentlich so automatisch oder einen dynamischen Reinigungsplan erstellen. Also das heisst, über die Sensoren schauen wir, welche Räume wie intensiv genutzt worden pro Tag und am Abend schicken wir oder importieren wir diese Daten vom Gebäudeleitsystem und so kann das System, das ist jetzt die Firma [Name] die das macht, können wir so dynamische Reinigungspläne

erstellen. Quasi wenn ein Raum nicht genutzt wurde den ganzen Tag dann wird auch nicht gereinigt. Also von einem statischen Reinigungsplan zu einem dynamischen Reinigungsplan und das machen wir auch ohne Digitaler Zwilling. (I Ja). Digitaler Zwilling ist aber natürlich für die ganze Visualisierung und für komplexere Zusammenhänge im Betrieb sicher vorteilhaft, aber nicht für alle Prozesse zwingend notwendig.

19 I: Ja. Haben Sie gerade ein Beispiel für welchen Prozess es zum Beispiel Ihrer Meinung nach nicht zwingend notwendig ist oder umgekehrt wo es zwingend notwendig wäre Ihrer Meinung nach?

20 B09: Ich denke es wäre vorteilhaft, wenn verschiedene Prozesse, die voneinander abhängig sind, so abgebildet werden können. Zum Beispiel die Logistik. Mit führungsloser Transportanlagen quasi und im Zusammenhang mit Reinigungsroboter so zusammen arbeiten müssen, dann wird das Ganze komplexer, weil das sind unterschiedliche Prozesse, die wir abfangen müssen, und da würde der Digitale Zwilling sicher helfen, diese Abhängigkeit besser abbilden zu können.

21 I: Okay. Habe ich das jetzt eben richtig verstanden, diese dynamische Reinigungspläne, das haben Sie bereits im Einsatz?

22 B09: Wir pilotieren das gerade.

23 I: Okay, aber hängt das mit dem Neubau zusammen, also dann auch mit diesem Digitalen Bauwerksmodell oder funktioniert das auch ohne Bauwerksmodell?

24 B09: Funktioniert auch ohne. Aber nehmen wir ganze einfache Grundrisspläne das ist ein 2D Modell, aber das ist auch ein Modell, oder verstehen Sie unter Modell nur 3D Modelle?

25 I: Grundsätzlich nicht, aber in diesem Fall meine ich schon 3D Modelle.

26 B09: Genau. Die Frage ist immer ja, wir haben wir haben diese 2D Grundrisspläne und die Informationen zu den Räumen und jetzt ist die Frage ok, warum müssen wir das Ganze in 3D visualisieren? Was ist der Mehrwert davon? (I: Mhm) Also ist immer 3D ein Mehrwert für den Betrieb oder für das, was man machen will oder nicht?

27 I: Ja, das ist eine gute Frage. Und Sie haben gesagt, dass mit diesem dynamischen Reinigungsplan das läuft über das Gebäudeleitsystem?

28 B09: Ja genau. Ja, es gibt zwei Methoden. Wir haben nicht alle Häuser im Gebäudeleitsystem, das heisst dort wo das Gebäudeleitsystem oder besser gesagt, die Raumsensoren am Gebäudeleitsystem angebunden sind, dort können wir die Daten vom Gebäudeleitsystem quasi extrahieren und die Gebäude, die nicht im Gebäudeleitsystem sind, würden wir dann mit Sensoren, die Lora basiert sind, die Daten dann so importieren. Also wir haben beide Use Cases im Einsatz. Das sind wir gerade am Pilotieren und der Neubau wäre dann im Gebäudeleitsystem, sodass wir eigentlich die Infrastruktur des Gebäudes

nutzen können, um genauso solche Anwendungen, solche Use Cases abdecken zu können am Schluss.

29 I: Okay.

30 B09: Das ist sehr wichtig, denke ich in der Digitalisierung, dass man nicht für jeden Use Case eigene Geräte, eigene Technologien einbaut oder zusätzliche einbaut, sondern zuerst schaut, okay was haben wir im Gebäude an der Infrastruktur, die eigentlich Daten generieren, ohne das vielleicht diese Daten für diesen Use Case angewendet werden und sich Gedanken machen okay, wie können wir diese Daten noch weiter verwenden?

31 I: Ja. Stichwort Use Cases. Wurden weitere Use Cases definiert für den Neubau beziehungsweise für das digitale Bauwerksmodell?

32 B09: Das sind eben die Grundlagen die ich erwähnt haben, die wir am Erstellen sind. Dort werden diese Use Cases beschrieben.

33 I: Aber Sie haben noch keine konkrete definiert, die Sie benennen könnten jetzt?

34 B09: Also wenn wir weg von der Digitalisierung gehen, zur Frage was brauchen wir überhaupt an Daten, ist zum Beispiel ein Use Case die ganze Reinigung der Fenster zum Beispiel und dann muss man sich fragen okay, was brauche ich für Daten, damit ich richtig die Fensterreinigung bestellen kann beziehungsweise auch eine Ausschreibung machen kann. Und dann ist das ganz klar, dass man zum Beispiel die Oberflächen braucht, also die Materialeigenschaften, wieviel Fläche, Fensterfläche habe ich, wie werden die Fenster geöffnet, diese Daten, die wir dann brauchen, die werden wir in diesen Use Case definiert und entsprechend auch so bestellt. Fensterreinigung ist ein Use Case. (I Ja). Oder verstehen Sie etwas anderes unter Use Case?

35 I: Nein, das das ist schon genau das ja. (B09 Mhm) Und auf welcher Informationsgrundlage oder wie gehen Sie vor diese Use Cases zu definieren? Also wird da zum Beispiel dem operativen Mitarbeiter gefragt, wenn du dir jetzt frei wünschen kannst, was hättest du gerne, was abgebildet wird oder geht man zum Beispiel mit Hilfe von ProLeMo, das Prozessleistungsmodell da heran?

36 B09: Nein, ProLeMo haben wir nicht. Ja, es sind sicher Workshops die wir machen, aber auch dort, muss man das Ganze mit Vorsicht geniessen, weil oft ist es so, dass die Mitarbeiter überfordert sind (I Mhm), oft wissen sie selber nicht, was sie benötigen. Das ist extrem schwierig, das so zu verstehen, dass wir mit Datenbestellungen quasi und Definition dieser Daten all diese Use Cases abbilden können. Also man muss sie stark unterstützen und oft ist es wirklich so, dass sie gar nicht so weit denken, was oder ja gar nicht wissen, was sie brauchen. Also da steckt sehr viel Erfahrung dahinter und es ist meistens so, dass wir intern die die Use Cases definieren, das schlussendlich anschauen mit dem Betrieb und so geben wir schon mal eine Grundlage ab, was wir unter Use Cases verstehen und dann ist es viel einfacher für sie, um da mitzuhelfen, mitzureden.

- 37 I: Okay also, das heisst, Sie schaffen wie eine Basis oder so eine Art Vorarbeit, damit man sie überhaupt wie abholen kann?
- 38 B09: Genau, das ist so die Erfahrung, die ich gemacht habe. Ich denke man überfordert die Leute weniger.
- 39 I: Ja. Könnten Sie sich vorstellen, dass der Einsatz eines Digitalen Zwillings auch für Bestandsbauten sinnvoll wäre beziehungsweise einen Mehrwert bringen könnte? Also das man den Bestandsbau im Nachhinein entsprechend modelliert.
- 40 B09: Nein, habe ich nicht das Gefühl. Eben weil es ist immer die Frage, was bringt mir das Ganze für Mehrwert und welche Prozesse möchten wir mit Hilfe von digitaler oder von neuen Technologien überhaupt verbessern, digitalisieren. Eben als Beispiel diese Reinigungsgeschichte da, das machen wir auch ohne Digitalen Zwilling.
- 41 I: Mhm ja. Dann komme ich noch mal zu den Tools oder Software, die im Einsatz sind im Betrieb. Also Sie haben erwähnt CAFM System, Gebäudeleitsystem, IoT oder zumindest Sensoren. (B09 Mhm) Gibt es noch weitere Tools die genutzt werden?
- 42 B09: Also das Bauwerksdokumenten-Managementsystem, ein Bestell- und Beschaffungssystem, also Bestellung und Beschaffung von Dokumenten und Daten, SAP natürlich. Und ansonsten, was wir jetzt prüfen ist ein Projektmanagement Tool also quasi einen Projekt-raum oder ein Tool, das wir da die Prozesse vom Bau-Projektmanagement digitalisieren können mithilfe von so Projektmanagement Tools, das sind wir jetzt am Prüfen.
- 43 I: Okay. Wenn nachher für den Neubau das digitale Bauwerksmodell da ist, hat man sich da schon überlegt, was nachher als Master sozusagen fungiert? Ist es das Bauwerksmodell oder ist es zum Beispiel das CAFM System? Also wo werden nachher Veränderungen gepflegt, angepasst?
- 44 B09: Ja, das gehört eben zur Softwareapplikations-Architektur. Welche Tools wollen wir im Einsatz haben? Wie werden die genutzt, in welchem System sind welche Daten oder was für Daten müssen zur Verfügung stehen, in welcher Qualität, das ist alles in Bearbeitung, bei uns, wir machen uns da Gedanken darüber, wie wir das Ganze aufbauen möchten. Es ist aber ganz klar, dass das CAFM System für das FM weiterhin das Hauptsystem sein wird, weil sie dort viele Prozesse abgebildet haben. Und das ist eben die Hauptfrage und das ist das Hauptproblem. Also das BIM2FM das ist immer so eine Sache weil ein Modell also bei uns im Spital, dass das weisst du wahrscheinlich gleich gut wie ich, da finden viele Mutationen statt und zwar tagtäglich. Und da ist immer die Frage wie lässt man diese Mutationen einfließen in diesem Bauwerksmodell und das ist die grösste Herausforderung und das ist ich denke noch nicht gelöst. Bis das nicht wirklich gelöst ist, wird das sehr schwierig sein zum da das Modell so aktuell zu behalten das alle Mutationen bis zur Kleinmutation einfließen kann. Also unter Mutation verstehe ich auch eine zusätzliche Steckdose, die eingebaut wurde so abzubilden. (I Ja, genau) Und da muss man sich immer fragen, in welchem Detaillierungsgrad will ich das Modell überhaupt pflegen im Betrieb oder im betrieblichen Life Cycle des Gebäudes? (I Ja) Und das ist nicht so trivial am Schluss.

- 45 I: Ist dann aber das Ziel, dass die verschiedenen Tools, die jetzt im Einsatz sind, dann später alle miteinander irgendwie verbunden sind, über eine Schnittstelle und das Bauwerksmodell im besten Fall auch noch?
- 46 B09: Ja, das ist sicher das Ziel aber eben wie gesagt es muss jede Schnittstelle ist auch ein Risiko. Also mit jeder Schnittstelle die man implementiert, erstellt man eine Abhängigkeit zum anderen System. Und diese Abhängigkeiten müssen abgefangen werden und dann fragt man sich okay, wie kann ich das abfangen? Da müssen auch die Prozesse entsprechend so abgebildet werden und eingeführt werden und das [...] Also ich sehe eine Schnittstelle nicht unbedingt technisch als herausfordernd, sondern es ist wirklich die ganze organisatorische und prozessuale Sicht, die jede Schnittstelle mit sich trägt und das ganze komplexer macht.
- 47 I: Und eine CDE, wird es das auch geben oder gibt es das vielleicht sogar schon?
- 48 B09: Nein, aber das ist sicher eine Hauptkomponente oder wird eine Hauptkomponente sein.
- 49 I: Ja, da sehe ich auch noch eine sehr grosse Herausforderung. Gut, ja, dann sind wir schon Schluss angekommen. Vielen Dank für Ihre Zeit.
- 50 B09: Bitteschön.

## Interview B10

- 1 I: Dann wäre die erste Frage was verstehen Sie unter dem Begriff BIM?
- 2 B10: BIM, ja gute Frage ich bin noch nicht so vertraut, ehrlich gesagt, könnten Sie es mir noch einmal kurz ausdeutschen?
- 3 I: Hm ich wäre froh, wenn Sie es mir erst sagen könnten, einfach damit ich so ein bisschen ein Gespür erhalte und dann nachher erkläre ich es sehr gerne.
- 4 B10: Ich kann es gerade nicht wiedergeben. Es ist mir gerade zu weit.
- 5 I: Also gut. BIM steht für Building Information Modeling. (B10 Okay) Und ein Element davon ist ein digitales Bauwerksmodell, also eigentlich ein Abbild vom realen Bauwerk und es hat aber nicht nur die geometrischen Informationen drin also wirklich, was die Architektur ausmacht, sondern auch alphanumerische Informationen also ich kann nachher könnte, wenn ich das so bestelle könnte ich sehen, zum Beispiel welcher Lieferant hat welche Steckdose geliefert. (B10 Ja) Wie viele Steckdosen hat es im Raum und sogar welche Kabel stecken dahinter.

- 6 B10:Ja, genau okay, ja, ich kenne das vom Neubau vom [Name Spital] ja genau.
- 7 I:Wird denn aktuell BIM im [Name Spital] angewendet?
- 8 B10: Soweit ich weiss ganz beschränkt, das ist bei der Logistik und beim Einkauf sicher der Fall, ja bei der Medizinalprodukten, aber sonst nicht.
- 9 I: Jetzt, wenn ich richtig informiert bin plant Ihr Spital ein Neubau? (B10 Ja) Und dieser Neubau wird mit der Methode BIM erstellt, wissen Sie das?
- 10 B10: Ich weiss jetzt nicht, ob das auch da hinein gehört, also ich werde mit dem [Name Unternehmen] zusammenarbeiten, aber es geht dann mehr um die Darstellung der Räume und was sonst an BIM angedacht ist, habe ich noch gar keine Informationen
- 11 .I: Okay, also ob es ein Digitales Bauwerksmodell gibt, können Sie nicht sagen?
- 12 B10: Doch schon, also wir werden die Pläne ja genau, aber nicht vertieft. Also wir werden mit dem [Name Unternehmer] diese Räume auch visualisieren und leben können, aber ob wir das ganze Spital so anschauen können, weiss ich nicht.
- 13 I: Okay. Was für Erwartungen haben Sie an das Modell? Also was erhoffen Sie sich?
- 14 B10: Vor allem für die Nutzer, ein Verständnis zubekommen. Und natürlich Fehler zu minimieren und ja schlussendlich auch Geld zu sparen.
- 15 I: Okay und bezieht sich das jetzt nur auf die Bauphase oder auch später im Betrieb?
- 16 B10: Ja, sicher dann auch später im Betrieb, also das in einem ersten Schritt in der Bauphase hier diese Teile wahrnehmen oder erkennen und dann auch später im Betrieb, aber was das später im Betrieb dann genau angedacht ist wie sie das weiterführen, das weiss ich nicht.
- 17 I: Okay also Sie können jetzt auch nichts dazu sagen, ob zum Beispiel die Pflege, das Digitale Bauwerksmodell nutzen wird?
- 18 B10: Nein, das kann ich jetzt nicht sagen. Ja, weil wir starten erst in das Vorprojekt. Wir sind noch vor dem Vorprojekt.
- 19 I: Okay. Dann ein zweiter Begriff. Was verstehen Sie unter dem Begriff Digitaler Zwilling?

- 20 B10: Ja, da stelle ich mir vor, dass es mich noch einmal gibt, einfach digital, ja ein Abbild von mir oder von einer Tätigkeit von mir.
- 21 I: Mhm und könnte das aber auch ein Gebäude sein?
- 22 B10: Ja, das kann eigentlich alles sein was ist einfach noch einmal gibt so genau in der gleichen Form.
- 23 I: Und wenn Sie das jetzt so beschreiben, was ist dann für Sie der Unterschied zwischen einen Digitalen Zwilling und ein Digitales Bauwerksmodell?
- 24 B10: Ja, gute Frage. Ich könnte mir vorstellen, dass der Digitale Zwilling sich vielleicht eher auch selbständig machen könnte in gewissen Bereichen und das Bauwerk nicht. Ich weiss es nicht ja oder dass ich da Impulse geben muss, aktiver vielleicht.
- 25 I: Mhm also die Theorie oder wie wir es hier an der FH lernen besagt, dass ein Digitaler Zwilling ist, erst dann ein Digitaler Zwilling, wenn es bidirektionale Verbindung hat zum Bauwerks Modell. Also sprich, wenn ich etwas im Modell ändere zum Beispiel Temperatureinstellungen vornehme, dann hat es direkte Auswirkungen in der Realität in dem Raum, wird dann auch sofort die Temperatur umgestellt und umgekehrt. Wenn ich das im Raum mache, dann wird mir das auch im Digitalen Bauwerksmodell direkt dort so angezeigt. Und sobald das vorhanden ist, dann spricht man von einem Digitalen Zwilling.
- 26 B10: Okay.
- 27 I: Wenn diese Bidirektionalität nicht vorhanden ist, dann ist es einfach ein sogenannter Digitaler Shadow also eigentlich ein Schatten, was einfach eben das Bauwerks Modell einfach nochmal digital darstellt, aber es hat keine Auswirkungen. Und ich kann natürlich mit einem Digitalen Zwilling kann ich zum Beispiel Simulationen ausprobieren, durchführen, dass ich im zum Beispiel wenn ich jetzt aus der Betrieb von der Betriebsseite berichte, ich muss irgendwie die Lüftung warten und ich weiss jetzt nicht genau wenn ich jetzt die Lüftung abstellen, welche Räume davon alle betroffen sind, was jetzt im Spital, je nachdem schon noch fatal werden kann, dann kann ich das zunächst mal in im Digitalen Bauwerksmodell kann ich das simulieren, überprüfen und wenn es eben, wenn es bidirektional ist und ich den Digitalen Zwilling habe, dann kann ich das auch dort prüfen und hat direkt Auswirkungen im echten Gebäude, also in der Realität. (B10 Ja) Das ist so der Unterschied aber ganz viele Personen, die ich jetzt interviewt habe, die viel tiefer in der Thematik BIM drin sind, ist nicht bewusst, dass es da dieser Unterschied gibt.
- 28 B10: Ja, ist noch spannend.
- 29 I: Wurden dann für das Digitale Bauwerksmodell Anwendungsfälle definiert?

- 30 B10: Ja, das werden wieder machen, ja. Aber das wird erst kommen. (I Okay) Ja wir sind also wirklich ganz, ganz am Anfang. Wir sind noch in Erstgesprächen und ja, am Schauen, uns am Organisieren genau.
- 31 I: Aber und wissen Sie aber schon, wie Sie vorgehen werden? Also wie Sie diese Anwendungsfällen heraus finden wollen?
- 32 B10: Nein, das ist wirklich noch... Ich konnte erst letzte Woche mir das anschauen und jetzt ja weiss ich, was alles möglich ist und jetzt das wird erst kommen. Das wird nächstes Jahr irgendwann mal werden wir uns mit dem auseinandersetzen. Weil wir gehen jetzt erst in Nutzergruppen, es gibt ein Kickoff, also wir sind wirklich noch am Anfang vom Anfang.
- 33 I: Okay ja, ich finde es noch spannend Sie haben vorhin erwähnt, dass auch die Pflege zum Beispiel abgeholt wird. Ich finde es noch spannend, höre ich jetzt zum ersten Mal jetzt aus den Interviews, weil sonst immer sehr betriebslastig. Ich weiss nicht, ob ich vielleicht einfach mit der «falschen» Person in dem Sinn gesprochen habe, weil das dann jemand anderes dort macht, aber Sie also vertreten wirklich alle Nutzergruppen von technischer Betrieb über Pflege über?
- 34 B10: Ja, genau. Aber das heisst nicht, dass ich da ins Detail immer Bescheid weiss. Ich muss einfach schauen, dass die richtigen Leute, im richtigen Moment ihre Bedürfnisse und ihre, was sie brauchen, mir mitteilen können und den Architekten. Aber ich muss nicht verstehen, also natürlich muss ich ein bisschen verstehen wie Logistik funktioniert und alles, aber was heute bei ihnen wichtig ist oder State of the Art ist oder was auch immer das muss ich persönlich nicht erarbeiten, das sagen sie mir. Ich koordiniere, ich schaue, dass die Dinge ankommen.
- 35 I: Und hat man sich schon darüber Gedanken gemacht, wie dann diese Anwendungsfälle ausgewählt werden, also die man dann konkret nutzen möchte, dass die im digitalen Zwilling abgebildet werden?
- 36 B10: Nein, das ist noch weit weg genau.
- 37 I: Gut, dann ja dann lassen wir das so stehen, dann hilft es mir nicht viel weiter, wenn ich jetzt dann noch weiter in die Thematik eingehe. Ich weiss nicht, ob die nächste Frage wahrscheinlich können Sie die auch nicht wirklich beantworten in Bezug auf das Facility Management, was dort für Tools oder Software sonst noch im Einsatz sind zum Beispiel ein CAFM System?
- 38 B10: Nein, nein, das weiss ich nicht. Ja.
- 39 I: Ja gut, dann sind wir eigentlich dann schon damit am Schluss von unserem Interview.

## Interview B11

- 1 I: Damit würde ich ins Hochdeutsche wechseln. Die erste Frage, was verstehst du unter dem Begriff BIM?
- 2 B11: Das ist eine Arbeitsmethode in erster Linie und in zweiter Linie ist das ein 3D Modell eines Gebäudes, angereichert mit Informationen. Die Informationen können dem Facility Management dienen, die können aber auch dem Umzugsmanagement dienen wie auch immer, dass man intern aufgestellt ist. Auf jeden Fall sind die Informationen das Wichtige aus diesem ganzen Modell. Dann ist das Modell das Abfallprodukt und das ist das Grundsätzliche, was wir benötigen.
- 3 B11: Unter BIM verstehe ich aber auch, dass es eben eine neue Arbeitsmethode ist und da müssen einfach gewisse Usancen angepasst werden. Und ich denke die digitale Technik nimmt uns sehr viel ab, aber wir müssen umso mehr miteinander kommunizieren, was wir dann wirklich brauchen und eben Standards setzen oder Richtlinien aus diesen Standards ableiten.
- 4 I: Ja, genau ist das Spital [Name] im Besitz eines digitalen Bauwerksmodell?
- 5 B11: Wir sind ja immer noch in der Bauphase. Wir wünschen uns, dass wir PIM und ein AIM kriegen. Also eins für die Bewirtschaftung und eins wirklich für das Bauwesen, das was gebaut wurde. Zusätzlich würde ich mir wünschen, aber das ist wirklich ein grosser Wunsch, dass wir ein SIM hätten, ein Security Information Modell, das wirklich zwar mit dem AIM, mit dem Asset korrespondiert, aber dass das noch auf einer anderen Ebene noch gelöst wäre.
- 6 I: Okay also wie muss ich mir das vorstellen ein Security Information Modell?
- 7 B11: Ja, weisst du, wo man einfach die die ganzen Sachen, die Security betreffen, wie zum Beispiel Evakuationen oder wir sind jetzt dran und versuchen mit [Name Software] Positionsbestimmungen zu machen. Da sind wir aber noch ein bisschen in den Kinderschuhen und dann wäre es sehr spannend, wenn man das im Security Model machen könnte, schlussendlich. Also weisst du wenn evakuiert werden müsste, wenn irgendwas passiert, dass man das in diesem Modell hätte, logisch spielt das auch mit dem CAFM zusammen, aber wenn so etwas passiert, dann muss das andere Modell für anderes noch dienen. Sie müssen zwar korrespondieren, aber ich möchte es gerne getrennt haben, aber so weit sind wir noch nicht.
- 8 I: Okay, aber ein digitales Modell wurde für die geplanten Neubauten bestellt?
- 9 B11: Ja, genau das war ein strategischer Entscheid der Geschäftsleitung, dass wir von jetzt dann BIM2FM machen mit allen Bauten. Also das Spital [Name] besteht ja nicht nur aus dem Neubau. Wir haben einen Campus, der ungefähr 17 Gebäude umfasst, und wir haben ja auch noch diverse Aussenstandorte und die alten Gebäude sind sicher noch nicht digitalisiert.

- 10 I: Aber das ist auch ein Ziel, dass man auch die Bestandsbauten aufnimmt, modelliert?
- 11 B11: Ja, wie im Zuge der Implementierung des neuen CAFM Programms werden wir die Bestandsbauten auch erfassen. Zwar nicht das Modell, sondern einfach wir können 3Dfähig aufbauen, basierend auf den DWG Plänen, das können wir wohl machen. Die bestehenden Gebäude sind im Umfang der technischen Anlagen nicht so riesig wie jetzt das neue Spital. Wir haben den grossen Vorteil, dass das alte Spital einfach ausser Betrieb gesetzt wird zu einem Zeitpunkt und dass wir diese Daten nicht mehr aufbereiten müssen. Damit wir das lösen können, habe ich dem CAFM System ein weiteres BIMfähiges CAFM unterlegt und das wird nachher der Single Spot of Truth sein und dort innen hält das Datenmanagement die ganzen Informationen bereit, die nicht unbedingt jetzt in ein CAFM System müssen. Das CAFM System kann aber zugreifen auf diese Informationen. Ich kann also Berechtigungen geben.
- 12 I: Okay, ich komme gleich noch detaillierter zu dieser Frage mit den Schnittstellen, aber das ist schon mal interessant zu hören. Was für Erwartungen hat der Betrieb nachher an das Modell?
- 13 B11: Das ist eine wirklich sehr spezifische Frage. Es ist so, das ja aktuell die Arbeitsweise ziemlich händisch ist und unser CAFM Programm uns leider nicht eine grosse Stütze ist und wir haben hier andere Sachen, die wir zuerst machen müssen. (I Mhm) Wir müssen die Leute befähigen, mit dem neuen CAFM Programm überhaupt umzugehen, und das heisst, es wird der per Handy und App laufen und ich glaube, das ist schon eine Sache. Ich denke, dass Gewisse das 3D Modell hinzu nehmen die schon ein bisschen mehr im Digitalen verhaftet sind und andere werden gerne noch mit Flächenplänen arbeiten und das ist vermutlich so eine sukzessive Einführung der Digitalisierung, die wir haben werden. Also spezifische Erwartungen...Meine Erwartung ist natürlich, das alles schön lokalisiert ist und schön beschriftet ist und das man auch ein CAFM System nutzen könnte, weil das neue Spital ist einfach riesig und bis sich alle endlich drin auskennen, hoffe ich, dass man das durch ein CAFM System oder wie auch immer, dass das dann bitte ich für die Leute normal wird, dass sie dann einfach sagen können ich muss dahin und das Handy führt einen. Und das dann in diesem Zusammenhang auch das Räumliche dazu kommt. Man muss einfach wissen, dass viele Menschen sich die Räumlichkeit nicht vorstellen können und das ist jetzt eigentlich ein sehr langsames oder beziehungsweise ein schnelles Rantasten, was wir jetzt angehen, müssen anfangs nächstes Jahr bis im September die Öffnung sein wird. Also wir haben da ein Kulturwandel oder ein Change vor uns.
- 14 I: Mhm ja okay, was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
- 15 B11: Das ist eigentlich wirklich das komplette digitale Abbild des gebauten Spitals und im Digitalen Zwilling sind auch alle unsere Assets angesiedelt. Im Moment liegen wir noch darüber ein bisschen im Clinch mit der IT. Die hat natürlich ihr eigenes Programm ob sie jetzt Ihre Computer auch als Assets im Digitalen Zwillingen haben möchten? Und haben wir nächste Woche so eine Aufklärungsrunde wieso dass das Sinn macht, dass man im Digitalen Zwilling wirklich alles auch wie die Assets abgebildet sind, damit das nachher funktioniert oder mit Umzügen mit Umbauten und und und oder bei Störungsmeldungen, dass man sehen kann, wo das Problem liegt.

- 16 I: Also würdest du dann sagen, ein Digitaler Zwilling ist das gleiche wie ein digitales Bauwerksmodell?
- 17 B11: Nein, im digitalen Bauwerksmodell haben wir natürlich noch viel mehr Informationen drin. Ich würde wirklich im Digitalen Zwilling würde ich das wirklich auf das Assetmodell beschränken und das Projekt Information Modell das würde ich sagen, das ist der komplette Digitale Zwilling so wie gebaut Und das wird ja noch die grosse Schwierigkeit sein. Weil ich denke mit Bezug werden die ersten Umbauten kommen und dann werden wir auf dem PIM weiterarbeiten und das müssen wir dann ins Asset reintführen, also ins Assetmodell. Im Projektmodell wird weiter gearbeitet und das muss dann wieder mit dem Asset abgeglichen werden. (I Mhm) Also das Asset wäre tatsächlich für das CAFM und das Projekt Information Model das PIM, wäre tatsächlich einfach für die Bauphase oder Umbauphase.
- 18 I: Okay, vielleicht so als kleiner Input, wie es in der Theorie besagt wird, was ein Digitaler Zwilling ist, nämlich es ist erst ein Digitaler Zwilling, wenn das Gebäudemodell über bidirektionale Verbindungen zum realen Gebäude verfügt. Also sprich wenn ich beispielsweise Temperatureinstellungen mache im Modell, dann hat das sofortige Auswirkungen auf den realen Raum und umgekehrt.
- 19 B11: Ja, so weit sind wir noch nicht und ich weiss eben, wir möchten den Digitalen Zwilling und möchten ihn auch nutzen ganz klar, aber wie weit, dass wir jetzt da kommen in dieser ersten Phase, das kann ich dir nicht sagen. Ich meine die Ortung wäre ja auch so oder wir würden sehen, wer wo im Gebäude sich aufhält und so weiter und da sehe ich einfach noch ein bisschen...Wir bräuchten Spezialisten, oder wir bräuchten einfach mehr Leute, die das nachher wirklich machen könnten, oder wir müssen sie speziell ausbilden, das können wir im Moment nicht. Wir haben einfach beschränkte Ressourcen und deshalb haben wir gesagt, das Wichtigste ist, dass das CAFM funktioniert. Klar versuchen wir den Digitalen Zwilling schon hinzu kriegen aber ob wir das zeitgleich hinkriegen, das habe ich im Moment ein bisschen zu befürchten.
- 20 I: Ja, okay. Wurden Anwendungsfälle oder Use Cases für das digitale Bauwerksmodell ausgewählt?
- 21 B11: Ja, wir haben Use Cases ausgewählt. Das war aber in einer relativ frühen Phase. Leider muss man sagen, wurden die Use Cases mangels besseren Wissens auf der Ausführungsseite nicht vollumfänglich umgesetzt. Ja, das ist ein bisschen problematisch und wir im Datenmanagement müssen jetzt gucken, wie wir zu diesen Informationen kommen, die wir tatsächlich benötigen.
- 22 I: Mhm kannst du ein paar Use Cases aufzählen, die ihr definiert habt?
- 23 B11: Ja, wir haben noch jeden Fall definiert, dass das Anlagenkennzeichnungssystem des Spitals eingeführt werden muss. (I Ja) Und die anderen Use Cases, ich musste jetzt echt schnell nachgucken und weil ich ein bisschen zu tief drin bin im CAFM und das andere jetzt, ehrlich gesagt ein bisschen vernachlässigt habe. Aber ich guck schnell nach, du kannst, wenn du möchtest die nächste Frage oder ist das aufbauend?

- 24 I: Nein, das geht schon einher. Auf welcher Informationsgrundlage wurden diese Use Cases dann definiert, also wie ist man da vorgegangen?
- 25 B11: Wir haben einen externen Berater gehabt. Weil das war vor meiner Zeit, das war irgendwie 2016 oder 17 und man hat damals ein Architekten beauftragt der offenbar total drin war in dieser BIM Sache. Auf jeden Fall gab es dann eine Änderung vom Architekten- und vom Planungsbüro. Und der zweite GP hat gesagt ja, BIM ist doch kein Problem, aber er hat darunter nur 3D Zeichnen verstanden und nicht das mit den Informationen und deshalb war das eine ziemlich chaotische Phase. Gewisse Sachen wurden angeheftet. Mangels besseren Wissens haben danach Planer eigene Strukturen erfunden und so weiter und keiner hat sich eigentlich mehr an die Richtlinien gehalten. Und dann haben wir also, obwohl das seitens Projektleitung im Spital immer angemerkt wurde, hey wir haben Vorgaben, das ist total im Sand verlaufen. Und aktuell sind wir dran, das zu retten, was noch irgendwie zu retten ist, oder diese Anwendungen eben, die die Anlagenkennzeichnung und die FM ID die wir zwar später, aber neu eingeführt haben, die wir benötigen, dass das wenigstens umgesetzt wird. Und was sonst jetzt rauskommen wird, das können wir nicht wirklich sagen, das können wir nicht mehr beurteilen.
- 26 I: Okay also, dann kannst du wahrscheinlich auch nicht sagen, ob jetzt die richtigen Use Cases ausgewählt wurden.
- 27 B11: Use Cases waren auf jeden Fall gut, das muss ich sagen, aber das andere ist einfach, dass sie nicht umgesetzt wurden und mangels Zeit bei uns und mangels Projektleitung, einer wirklich guten Projektleitung unsererseits, wurde nicht der Finger darauf gehalten und ich bin nicht dafür angestellt, sondern ich bin im TD. Ich kann nur darauf hinweisen, und deshalb setzen wir jetzt wenigstens das, was für den TD relevant ist um. (I Ja) Aber ich gucke jetzt ganz schnell, wir haben das auf unsere CDE. Wir haben ein Lastenheft gemacht damals. Wurde von allen unterzeichnet selbstverständlich. Also wir hatten BIM Ziele, das sind Optimierung der Raumplanung, Planung Services, ICT, Infrastrukturplanung, Baumanagement, Umzugsmanagement, Instandhaltung, Planungssicherheit, Termisicherheit das waren die Ziele und dann der Nutzungsplan.
- 28 I: Ja ok.
- 29 B11: Dann natürlich die Abläufe, die Data Drops, welche Richtlinien angewendet werden müssten, wo das die Kontrolle ist, in welchen Formaten wir geliefert haben möchten, Modellierungsregeln. Dann hätten wir noch ein Raumbuch, da hätte alles gespiegelt sein müssen.
- 30 I: Wenn ich nochmal auf den Digitalen Zwilling eingehen darf. Würdest du sagen, dass das einen Mehrwert bringt für den Betrieb, wenn man sowas hätte also wirklich mit dem bidirektionalen Verbindungen?
- 31 B11: Ja, auf jeden Fall würde ich meinen. Also alles, was die Arbeit erleichtern kann, bringt auf jeden Fall einen Mehrwert. Das Wichtige ist doch einfach nur, dass man die Menschen befähigt, das zu machen und ich glaube, das ist der allergrösste Knackpunkt. Ich glaube nicht, dass die Knackpunkte in der Technik liegen, überhaupt nicht. Ich glaube, die Knackpunkte, die liegen bei den Menschen und dass man die befähigen muss und dass man

umso mehr mit ihnen sprechen muss. Weisst du die Einführung von neuen Programmen oder weiss ich nicht was, neuen Arbeitsmethoden das ist alles easy, weil die Technik geht, das funktioniert, aber die Menschen die das anwenden müssen, da hast du so viele verschiedene Fälle. Das sehe ich als das allergrösste Problem an. (I Ja) Bei der Einführung von neuen Arbeitstechniken, basierend auf neuen Methoden, die wir jetzt zur Verfügung haben mit der Digitalisierung.

32 I: Ja. Und hat man überlegt, also jetzt für den Neubau, dass man schon so weit gehen würde bezüglich Digitaler Zwilling oder war das gar kein Thema?

33 B11: Doch das ist ganz klar der Wunsch einen Digitalen Zwilling zu haben. Aber eben zuerst müssen wir überhaupt das CAFM Programm haben das BIMfähig ist. Das sind wir jetzt am Implementieren und da ist die Zeit extrem kurz. Also wir müssen ja sagen wir in 10 Monaten fertig sein und wir sind jetzt gerademal am Server bestellen. Unsere Datenqualität von den bestehenden Bauten ist dermassen schlecht. Das ist zum Teil noch auf Papier, zum Teil eingescannt, zum Teil nicht mal vorhanden. Da müssen wir zuerst jetzt mal alle Daten, die wir haben, von den Bestandsbauten überhaupt sichten, validieren, digitalisieren, vorbereiten für den Import ins CAFM dann, und irgendetwas muss auf der Strecke bleiben, was nicht zwingend notwendig ist, um dieses Spital zu unterhalten. Klar könnte man jetzt sagen okay, aber es geht ja dann viel einfacher, aber dann komme ich wieder zum ersten, was ich vorher gesagt habe, wir müssen wir die Menschen mitnehmen und das werden wir in diesen 10 Monaten nicht schaffen, Das Bedarf einfach ein bisschen mehr. Klar haben wir uns Gedanken gemacht, wie wir es machen aber auch wenn wir zuerst ein paar Freaks haben, die die anderen dann mitnehmen, das wird so schnell nicht gehen und das denken wir, dass das erst in der Anwendung da wirklich funktionieren wird und dass wir halt mit dem Digitalen Zwilling noch ein bisschen warten müssen und vielleicht haben wir die Zeit ja auch, Ich weiss es nicht. (I Ja) Wir müssen ja auch zuerst mal validieren und was kriegen wir überhaupt von unserem General Planer? Kriegen wir das, was wir wirklich bestellt haben und da haben wir null Kontrolle darüber, weil die Data Drops nicht eingehalten werden und auch so fest wir noch pressen das macht nix, die Data Drops werden nicht eingehalten.

34 I: Ja. Dann komme ich zu den Tools oder Software, die im Betrieb noch eingesetzt werden. Also du hast erwähnt, ihr habt schon ein CAFM System, habt jetzt aber ein Neues bekommen. Ich gehe davon aus, es gibt ein Gebäudeleitsystem?

35 B11: Ja.

36 I: Gibt es noch andere Tools oder Software im Einsatz?

37 B11: Ja also [Name CAFM System] wird unser neues operatives CAFM Programm. Und diesem CAFM Programm unterlegen wir [Name Datenmanagementsystem]. Wir haben aktuell das Problem mit der aktuellen CAFM Software, das die Datenhoheit nicht beim Spital liegt, sondern das wir auf der Firma angewiesen sind, dass sie uns die Daten in irgendeiner Form raus rücken. Also haben wir, in Zukunft wird das Datenmanagementsystem unterhalb vom CAFM Programm liegen und dient uns quasi als Datenmanagementsystem und da es BIMfähig ist, können wir dort drin auch unsere Modelle lagern und lagern alle Informationen. Wir lagern nicht nur die Informationen in diesem Datenmanagementsystem wie Modelle und CAFM relevante Informationen, sondern es sind sämtliche Dokumentationen

von allen Bauwerken über alle Stellen. Das heisst, ich habe Kosten, Nachträge und so weiter und das liegt nicht unbedingt im CAFM. (I Ja) Und das über alle Gebäude. Ein weiterer Vorteil, wenn wir das so machen wir können in Zukunft einfach sagen, okay, ihr könnt einen Neubau planen und hier schicken wir euch die Modelle, weil eigentlich auf der Baustelle sehr vieles im Moment mit [Name Software]-Bild abgewickelt wird. Also kann das importiert werden, dann bearbeitet werden über Handover. Unsere Bestellung kommt wieder zu uns zurück. Und so sind wir eigentlich laufend auf dem neuesten Stand und das CAFM Programm und Dokumentenmanagementsystem funktionieren bidirektional. Das Dokumentenmanagementsystem wird einfach Single Spot of Truth sein. Dort ist wirklich die Wahrheit drin.

38 I: Also auch die CDE dann oder, könnte man sagen?

39 B11: Nein es wird nur vom Daten- und Informationsmanagement genutzt. Das Dokumentenmanagementsystem und das CAFM System haben eine bidirektionale Schnittstelle, sagen wir jetzt mal ist vorgesehen. So sind wir es jetzt am Testen. Das ist natürlich ein bisschen schwierig, oder ich meine, wir haben unsere Use Cases geschrieben, das sind ungefähr 18 Use Cases, die das CAFM System erfüllen muss. Und wir haben ganz viele verschiedene Fremdsysteme im CAFM. Wir müssen auf die Buchhaltung zugreifen, auf das Personalmanagement zu greifen und das soll das CAFM System machen von einem Server aus und dann müssen die Daten ja wieder zum Dokumentenmanagementsystem gespiegelt werden. Dieser Prozess, wie das genau greift, weil niemand sonst im Dokumentenmanagementsystem arbeiten soll, also da sollen zwei Menschen dran arbeiten, die genau die gleiche Ausrichtung haben von der Nomenklatur her, nicht das einer mit Zuercher schreibt und der andere schreibt Zürcher zum Beispiel. Also das Datenmanagement ist extrem trocken und strick. Dass das im Single Spot of Truth wirklich konzentriert erarbeitet wird und dann in das CAFM geht. Logisch gibts ja auch Sachen wo das CAFM den Lead haben muss und da sind wir jetzt im Moment gerade am ausdröseln, wie machen wir das mit diesen Workflows. Wer ist Master wer ist Slave? Wie muss miteinander kommuniziert werden. Das ist eine spannende Aufgabe aber auch nervenaufreibend. Also abgesehen vom Gebäudeleitsystemen haben wir furchtbar viele Systeme rundherum, und die Greifen aber alle auf das CAFM zu. [Name Dokumentenmanagementsystem] ist tatsächlich nur Daten.

40 I: Okay, und du hast das eben angesprochen wegen was wird nachher der Master sein, was der Slave. Das hat man aber noch nicht fertig definiert, was was werden soll?

41 B11: Einen grundsätzlichen Konsens haben wir schon gefunden. Das CAFM ist der Master für alle Instandhaltungsdaten. Das Dokumentenmanagementsystem ist der Master für alle stabilen Daten also, die nicht verändert werden wie normalerweise Raumdaten, Flächen usw. (I Ja) Das wird dort der Master sein. Instandhaltungsdaten müssen im CAFM der Master sein und da müssen wir jetzt überlegen, wie eben der Prozess genau funktioniert, wenn ich jetzt im CAFM etwas neu eröffne, wo kriege ich die Nummer her, wer übernimmt den Lead.

42 I: Ja. Ist denn auch eine CDE im Einsatz?

43 B11: Aktuell im Bauprojekt haben wir eine CDE im Einsatz und dort hätten wir auch alles gelagert. Aber leider hat sich ja auch das ein bisschen in die falsche Richtung entwickelt,

dass eben der Unternehmer mit [Name Dokumentenmanagementsystem] anfang und eigentlich alle seine Pläne auf [Name Dokumentenmanagementsystem] sind und so ist eigentlich unser CDE ausgehebelt. (I Okay)Also von GP Seite. Es gibt andere zum Beispiel die Finanzen, die kommunizieren tatsächlich nur über die CDE und das ist eigentlich gut so. Aber ja eine CDE, das würde ich alles aufzeichnen aber auch dort hat man den Faden verloren leider.

44 I: Ja, okay, spannend, ja, vielen Dank für die Beantwortung der Fragen. Ich würde damit aufhören, aufzuzeichnen.

## Anhang 4 Transkribierte Interviews internen Personen KSBL

### Interview B12

1	I: Dann würde ich mal mit der erste Frage anfangen. Weisst du, wofür BIM steht? Und weisst du, was es bedeutet?
2	B12: Ja, genau. Also BIM steht für, also jetzt der genaue Wortlaut kann ich dir jetzt nicht mehr sagen, aber es geht darum, dass man wirklich die Räume elektronisch digital erfassen kann und daraus eigentlich für Unternehmen genaue Arbeitsabläufe, nicht Arbeitsabläufe, sondern Arbeitsschritte eigentlich in Auftrag geben kann, um sie zu realisieren haben, aber natürlich auch Änderungen wieder zurück fließen können und dass diese dann wieder in dem sogenannten BIM aufgenommen werden. Ja
3	I: Genau. Also BIM steht genau für Building Information Modeling Und eigentlich ist es ein 3D Modell, das nicht nur die geometrischen Daten, also die Architektur darstellt, sondern auch mit alphanumerische Informationen hinterlegt ist. Kurz gesagt, aber ja, das war schon ziemlich richtig. Jetzt haben wir ja für unsere Neubauten BIM bestellt, so salopp gesagt. Also sprich, wir erhalten ein digitales Bauwerksmodell. Hast du Erwartungen an dem Modell, was das dir und deinem Fachbereich bringen könnte im täglichen Betrieb?
4	B12: Ja, die Erwartungen gehen hinsichtlich Logistik in diesem Bereich, dass man vielleicht die Arbeitswege, die Logistikwege eigentlich simulieren kann. Um zu schauen, ob wirklich die geplanten Transportwege usw. für diese Tätigkeit, die wir dann ausüben müssen eigentlich. Genügend gross, breit, hoch, aber auch nicht zu hoch usw. realisiert werden.
5	I: Dann komme ich zum nächsten Begriff. Was verstehst du unter dem Begriff digitaler Zwilling?
6	B12: Digitaler Zwilling. Ich weiss es nicht. Was verstehe ich darunter? Ein Zwilling. Es muss ja etwas das ein, das man dann wirklich erweitert um das Gleiche. Aber vielleicht oder vielleicht möglicherweise auch mit Änderungen bestückt, dass man sieht, wie kann etwas abweichen zu der ursprünglichen Idee oder ursprünglichen Datenbasis. Aber ob das jetzt richtig ist, weiss ich nicht genau.
7	I: Der Digitale Zwilling ist eigentlich eine Erweiterung vom digitalen Bauwerksmodell. Indem ich eine bidirektionale Verbindung habe zwischen dem Gebäude, also dem realen Gebäude und dem Modell, dann ist es wirklich der Digitale Zwilling. Also sprich, wenn ich zum Beispiel Temperatureinstellungen am Modell mache und sich die Temperatur zeitnah im Gebäude ändert, dann habe ich diese bidirektionale Verbindung oder wenn ich das umgekehrt mache und dann ist es eigentlich ein Digitaler Zwilling. (B12:Okay) Jetzt, nachdem du meine Erklärung dazu gehört hast, Was meinst du, welchen Beitrag deiner Meinung nach Digitale Zwilling zur Betriebsoptimierung leisten könnten?
8	B12: [.....] Das ist jetzt für mich ein bisschen eine komplexe Frage. Es sind ja unzählige Bewegungen usw. und so fort, die hier von statten gehen. Und dann wäre auf der Zwilling Seite. Ja, da bin ich jetzt ein bisschen überfragt, muss ich ehrlich sagen.
9	I: Sonst lassen wir die Frage mal so stehen und machen erst weiter. Vielleicht wird es nachher noch mal deutlicher. Weil jetzt komme ich nämlich zu den sogenannten Anwendungsfälle oder im Englischen Use Cases. Dies sind eigentlich die Prozesse oder wie du es am Anfang auch schon richtig gesagt hat, die Arbeitsabläufe oder Arbeitstätigkeiten,

die in einem digitalen Bauwerksmodell abgebildet werden können. Hast du eine Idee, was für Anwendungsfälle man aus deinem Bereich in einem digitalen Bauwerksmodell abbilden könnte?

- 10 B12: Ja, also die Idee ist sicherlich aktuell ist es so, dass wir da viel über die FTS Anlage sprechen und so eine FTS Anlage, die natürlich in den Korridoren doch stationär sind, das Fahrzeug aber individuell in diesem Korridor bewegen kann, ist es natürlich sinnvoll, da die Simulationen zu fahren aus meinem Verständnis. Weil wir haben an gewissen Stellen wirklich Knotenpunkte, da sehr viele Ereignisse und respektive Anforderungen zusammen fließen, zum Teil auch zeitlich zueinander, dass wir gezwungen sind, diese nach Takten darauf zu stellen. Und da macht es wirklich Sinn, dieses ja zu simulieren und so Analysen daraus zu ziehen.
- 11 I: Oder was mir jetzt noch in Sinn käme bei deinem Fachbereich, wäre zum Beispiel das ganze Umzugsmanagement. Also wie könnte der Umzug von einer ganzen Station am besten quasi vom Weg her geführt werden? Es könnte dann so weit gehen, dass ich weiss genau wie gross die Tische sind, die in den Büros stehen. Ob die durch die Tür passen, in dem nächsten Büro, ob es Platz hat. Solche Sachen könnte man auch alles simulieren und ausprobieren. (B12 Ah ja)  
Gibt es aktuell Prozesse Tätigkeiten in deinem Bereich, wo du der Meinung bist, wenn wir einen digitalen Zwilling hätten, dann, dann könnte man das wirklich verbessern, Dann gäbe es wirklich einen Mehrwert?
- 12 B12: Aktuell kann ich dir diese Frage also nicht gezielt beantworten. Möglicherweise. Wenn wir jetzt da tiefer reingehen würden, könnte es sicher sein, dass ich das sage. Ich denke auch, es wird so sein, aber weil das Thema für mich doch ein bisschen weit weg ist, ja, muss ich es so stehen lassen.
- 13 I: Alles gut. Jetzt haben wir immer von den Neubauten geredet, in Verbindung mit digitalen Bauwerksmodellen oder Zwilling. Würdest du es als sinnvoll erachten, dass man das auch für den Bestandsbauten hätte? Also ich kann ja ein Bestandsbau nachmodellieren. Ich kann zum Beispiel ganze Gebäude scannen lassen. Den Teil wo der Neubau andockt haben wir auch gescannt. Aber ich könnte jetzt zum Beispiel dieses Gebäude komplett scannen und könnte das auch modellieren und hätte dann auch schon ein 3D Modell. Erachtest du das als sinnvoll für die Bestandsbauten?
- 14 B12: Also grundsätzlich, wenn man jetzt den Neubau so machen würde und dann die Thematik auch in den bestehenden Bauten kommt und dann weiss man nicht, ist es jetzt drauf oder ist es nicht drauf, würde ich sicher vorschlagen, dass die Ideologie eigentlich durchgehend ist. Also somit ja, ich würde es begrüßen das, dass ausgemessen wird.
- 15 I: Gut. Wie zufrieden bist du mit der aktuellen Dokumentation unserer Datenprozesse in deinem Fachbereich?
- 16 B12: Sagen wir mal für meine Anforderungen genügend. Aber es gibt sicherlich noch Luft nach oben. Du hast vorhin die Zügelaktivitäten angesprochen. Hier natürlich die Vereinheitlichung von Einrichtungen. Dann auch, wenn man zum Beispiel hier und da brauche ich auch Raumnummern, dann weiss ich natürlich nicht, wie gross der Raum ist. Klar, ich muss dann das PDF irgendwie sehr genau vergrössern, um dann zu sehen, wie, die Daten sind. Sprich auch die, die die Fläche. Man bekommt es, aber es ist doch aufwendiger.
- 17 I: Und überlegt ihr euch, dass ihr zum Beispiel das ganze Mobiliar mit QR Codes beschriftet, beklebt, dass ihr genau wisst, wo die Sachen stehen?

- 18 B12: Also die Beschriftung von QR Codes macht dann Sinn, wenn man diese Information auch irgendwo speichern kann. Also nur jetzt zum Beispiel einen QR Code anbringen. Das bringt natürlich niemanden etwas. Wenn es ein Teil von einem Verbesserungsprozess ist, dann ja.
- 19 I: Also in einem digitalen Zwilling könnte man jetzt zum Beispiel die Verortung mit reinbringen. Das heisst, ich würde dann genau sehen, fast in Echtzeit. Wenn jetzt dieser Tisch aus diesem Raum getragen wird, in einen anderen Raum gebracht wird, könnte ich den wieder auffinden. Also das gibt es vielleicht jetzt weniger für Mobiliar, aber zum Beispiel für medizinische Geräte, dass der Arzt nicht erstmal eine halbe Stunde sein Ultraschallgerät suchen muss, sondern er kann dann ins System reingehen und sieht, dort steht das nächste Gerät. (B12 Okay) Jetzt bin ich mir nicht sicher. Du persönlich nutzt, unser CAFM System nicht, oder?
- 20 B12: Nein.
- 21 I: Vielleicht kannst du trotzdem die Frage beantworten, wie gut deiner Meinung nach die operativen Prozesse in deinem Bereich mit unserem CAFM System durchgeführt bzw. gelebt werden können? Bist du der Meinung, das funktioniert gut oder hat es da noch Potenzial?
- 22 B12: Ja, ich denke, es hat Potenzial. Das Transportmanagement erhält ja Aufträge aus dem CAFM. Aber wenn es dann ausgedruckt ist, ist alles manuell. Also ob dann da wirklich alle Informationen, die ausgeführt werden, wieder so zurück fließen, also ich beziehe mich jetzt hier wirklich auf Möbel, die einen Raum verlassen, dann möglicherweise in ein Lager gehen und von da wieder zurück in ein Büro, das bezweifle ich gross. Und da sehe ich sicher, wenn wir jetzt das Thema BIM in Bezug auf Einrichtungen ansehen, dass da natürlich grosses Potenzial besteht.
- 23 I: Also im Moment eigentlich, dass wir nicht durchgehend digital unterwegs sind, sondern wir haben zwar das [Name CAFM System] aber irgendwie passiert trotzdem noch ziemlich viel händisch.
- 24 B12: Sobald es ausgedruckt ist, ist es händisch ja.
- 25 I: Gibt es noch weitere Tools oder Software, die in deinem Bereich im Einsatz sind?
- 26 B12: Also softwaremässig haben wir natürlich unser ERP, aber das hat jetzt mit Building usw. nichts zu tun. Wir werden zukünftig von [Name Firma] das Logbuch bringen und da sehe ich persönlich dann schon Anforderungen, die dann auch in ein solches Programm einfließen kann oder muss, weil wir dann auch Bettenmanagement andenken. Das würde dann eigentlich Schnittstellen generieren. Ja ansonsten, glaube ich ist es das.
- 27 I: Okay. Würdest du dir wünschen, vielleicht für deine Mitarbeitenden, weil du selbst das [Name CAFM System] nicht wirklich nutzt, dass man zukünftig das digitale Bauwerksmodell direkt über die [Name CAFM System] sich anschauen kann, Also dass es eine Schnittstelle gibt. Das heisst ich habe meine informative Daten zu einem Raum zum Beispiel was ich jetzt schon habe in der [Name CAFM System] und parallel dazu kann ich das 3D Modell aufrufen, mir das wirklich anschauen. Oder sagst du das braucht es eigentlich nicht?
- 28 B12: Grundsätzlich weiss ich, dass meine Zügelmäner vor einem Move wirklich die Räume aufsuchen, (I Ja) und somit assoziiere ich, dass es möglicherweise eine Hilfestellung sein kann, dass sie das an einem 3D Modell anschauen können und daraus die

Schlüsse ziehen. Ich denke, ist es dann wirklich super und genau geführt dann und standardisiert. Angenommen die Tische haben QR Systeme, dann ist es eigentlich nicht mehr notwendig vorbeizugehen, weil ja alles klar ist. Ja.

29 I: Es ist ja immer so die Frage, wenn Mutationen anstehen, Änderungen anstehen, dann muss es natürlich gepflegt werden. Aktuell haben wir zwischen Anführungszeichen nur die [Name CAFM System], aber das ist schon herausfordernd, um da wirklich alles nachpflegen zu können. Wenn wir zukünftig dann noch das Modell haben. Müsste das eigentlich auch nach gepflegt werden. Also wenn ich jetzt aus einem Raum zwei Räume zum Beispiel mache, eine Wand einziehe oder zum Beispiel eine Steckdose mehr einbaue müsste man, wenn man wirklich streng sein will, müsste man das auch nachmodellieren. Was denkst du, was würde euch mehr bringen? Dass die Mutationen nur im Modell stattfinden, weil man es direkt visuell sieht oder doch nur wie bis anhin, wie heute in der [Name CAFM System] oder müsste es dann doch beides passieren?

30 B12: Ja, Beides. Also wenn man so ein System hat, ist es nicht, man kann, man sollte, sondern man muss. Weil der Anspruch stellen wir ja dann, wenn wir das System haben, dass das der jetzige Zustand aufzeigt. Und wenn man Mutationen hat, muss es einen klaren Prozess geben, um die Daten zurückzuspielen. Du hast vorhin den QR Code gebracht. Das ist für mich die Mutationsquelle. Wenn wir einen Tisch rausnehmen, müssen wir ihn von diesem Raum abmelden. Wenn wir etwas Neues reinbringen, über QR Code einpflegen und dann ist die Mutation gemacht. Also das ist zwingend so. Also aus meiner Sicht.

31 I: Jetzt stelle ich noch mal die Frage, die ziemlich am Anfang gekommen ist bezüglich dem Mehrwert, oder inwiefern ein Digitaler Zwilling zur Betriebsoptimierung etwas beitragen könnte. Kannst du die Frage jetzt besser beantworten oder hast du ein besseres Gefühl dafür?

32 B12: Ja, Also, ich denke. Wenn es gelebt wird. Und wirklich die Stellen, die Entscheidungen treffen müssen das zur Hand nehmen. Ich denke jetzt hier an verschiedenste Bereiche. Gerade vorhin, als ich das Wort Bett in den Mund genommen habe. Das sind ja, und du hast es ja auch erklärt, aber natürlich auch wie kann ich ein Bett in einem Raum bewegen ohne anzuschlagen? Oder wie kann ich auf der IPS einen Patienten rausnehmen mit dem ganzen Equipment, wenn das notwendig wäre oder sei es dann auch vom Helikopterlandeplatz hinunter usw. und so fort. Ich selber bin bis jetzt zu weit weg, dass ich da wirklich eine gewichtige Begründung abgeben kann. Aber ich kann mir wirklich gut vorstellen, bei uns im Haus mit so vielen unterschiedlichen Arbeitsgattungen, dass es da sinnvoll ist, dies zu tun.

33 I: Gut. Ja, dann wären wir schon am Schluss angekommen im Interview. Herzlichen Dank.

34 B12: Gern geschehen.

### Interview B13

1 I: Dann die erste Frage Weisst du, wofür BIM steht und was es ist?

2 B13: Building Information Management, evtl.?

3 I: Modeling.

- 4 B13: Genau. Und so was ich mitbekommen habe, geht es darum, die komplette Bauplanung von Anfang bis Ende digital durchzuführen. Plus noch diverse Daten nachher zur Verfügung zu haben, um mit denen noch weiter arbeiten zu können.
- 5 I: Genau. Es ist einerseits eine Methode, das ist richtig, wie du es ansprichst, dass man gemeinsam digital plant, gemeinsam ein Bauwerksmodell hat während der Planungsphase, während der Bauphase, wo man daran arbeitet und nachher, wenn es in Betrieb reingeht, dann habe ich in diesem Bauwerksmodell nicht nur die geometrischen Informationen, also was die Architektur angeht, sondern auch alphanumerische Informationen. Also ich weiss zum Beispiel, wer der Türhersteller ist, welcher Schreiner, was für ein Schliessmanagement zum Beispiel drin ist. Solche Sachen. (B13 Ja)
- 6 I: Jetzt haben wir ja für unsere Neubauten ein digitales Bauwerksmodell bestellt. Hast du gewisse Erwartungen bereits an dem Modell, was du für den Betrieb nachher nutzen könntest?
- 7 B13: Ja, natürlich wäre es ideal, wenn wir nachher sämtliche Informationen, mit denen wir tagtäglich arbeiten, auch aus dem Modell ziehen könnten. Das sind quasi alle grundlegenden Daten von Räumen, als auch wenn dann auch die Anlagen damit erfasst werden, auch natürlich die Anlagen, die uns betreffen, aber natürlich auch die technischen Sachen, wo da in den Räumen verbaut sind, irgendwelche Lüftungen usw. Das wäre natürlich schon super, wenn man das gerade abrufbar digital irgendwo mit dazu geliefert bekommen würde. Macht für uns dann das Tagesgeschäft auch ein bisschen einfacher. Genau.
- 8 I: Gut. Was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
- 9 B13: Habe ich bisher zwei drei Mal gehört, aber kann ich mir nichts drunter vorstellen.
- 10 I: Okay. Also der Digitale Zwilling ist eigentlich eine Erweiterung vom digitalen Bauwerksmodell. Indem ich eine bidirektionale Verbindung habe zwischen dem Gebäude, also dem realen Gebäude und dem Modell, dann ist es wirklich der Digitale Zwilling. Also sprich, wenn ich zum Beispiel Temperatureinstellungen am Modell mache und sich die Temperatur zeitnah im Gebäude ändert, dann habe ich diese bidirektionale Verbindung oder wenn ich das umgekehrt mache und dann ist es eigentlich ein Digitaler Zwilling.
- 11 B13: Also ein Steuerungsthema oder wie?
- 12 I: Genau eigentlich dass ich Echtzeit oder live Daten habe und in meinem Modell sehe?
- 13 B13: Okay.
- 14 I: Auf Beispiele gehe ich gleich noch mal genauer drauf ein und dann gibt es aber wie verschiedene Stufen. Viele nennen es dann trotzdem Digitaler Zwilling. Wäre aber eigentlich falsch. Es ist immer noch ein digitales Bauwerksmodell, nämlich man hat einerseits einfach das Visuelle, dass ich ein Abbild habe oder ich reiche es eben noch mit Informationen an, die ich eben angesprochen habe. Oder ich kann so ein Modell aber auch zum Beispiel nutzen, um Simulationen durchzuspielen. Also zum Beispiel Prozesse jetzt gerade in der Planungsphase, zum Beispiel was das Patientenbett durch die Tür, die ich da eingeplant habe. Und wenn das im Raum steht, kann die Pflege noch entsprechend richtig arbeiten. Ich kann aber zum Beispiel Umzugsprozesse durchspielen. Oder ich könnte auch zum Beispiel wenn ich an der Lüftung etwas ändere, die Lüftungsströme anschauen und solche Sachen. (B13 Okay)

- 15 Damit ich solche Sachen in einem Modell anschauen kann oder nachvollziehen kann, definiert man im Vorfeld sogenannte Anwendungsfälle oder das englische Wort Use Cases, vielleicht schon gehört? (B13 Mhm) Ist eigentlich, dass man die Prozesse oder die Tätigkeiten, die der Betrieb braucht oder nutzt dort drin abgebildet werden. Hast du für deinen Bereich eine Idee was für Anwendungsfälle man in so einem Modell abbilden könnte oder durchspielen könnte, was euch nachher auch wirklich einen Mehrwert bringen würde im Betrieb?
- 16 B13: Also da wird es dann jetzt von Medizintechnik her. Ich bin ja nie der Anwender. Das heisst, mir ist es am Ende ja jetzt egal, ob der links oder rechts rum mit dem Bett durch die Tür kommt. Was für uns aber natürlich wichtiger ist, sind Evaluationsthemen von Geräten bzw. vor allem auch von fest Einbauten. Zum Beispiel Deckenpendel. Wenn ich jetzt 3D modelliert, das Deckenpendel in den Raum hänge und dann noch was weiss ich, zwei, drei andere Geräte daneben Endoskopie ist immer so ein schönes Thema, wo wir aktuell haben. Da hast du zum Beispiel noch ein C Bogen drin stehen, dann hast du den Endoskopie-Turm, dann hast du die Trage, dann hast du alle möglichen Sachen noch drum rum stehen und noch drei Leute. Und für das ist es natürlich wichtig, wo genau hängt dann das Pendel an der Decke? Ja und wo ist der Anschlag und wo ist nicht der Anschlag? Auf welcher Seite ist das Gas usw. Und klar kann man das alles auch in Skizzen machen und technischen Zeichnungen und was weiss ich. Aber in dem 3D Modell ist es für die Anwender vor allem immer am einfachsten, sich da einfach mal quasi selber reinzustellen und mal zu gucken, wenn ich jetzt da stehe, habe ich da noch Platz oder ist das zu weit weg? Oder die ganzen Sachen mal durchzuspielen, ihre Abläufe, das ist jetzt was, was mich zwar eigentlich nur sekundär betrifft, aber nachher für die Planung, wo die Geräte nachher sind und ob es überhaupt Platz hat, zum Beispiel ob da ein Lüftungskanal dann genau dort läuft, wo sie es haben wollen. So Sachen sind natürlich dann schon Sachen, wo wir abklären müssen, zusammen mit dem Technischen Dienst und da hilft uns das natürlich auch. Also wahrscheinlich hauptsächlich auch oder eine Leuchte oder irgendetwas ist meistens fest eingebaute Sachen, wo man damit anschaulicher planen könnte. Das bedingt natürlich, dass man auch die 3D Modelle vom Hersteller dazu bekommt, oder? Also oder es gibt einen Katalog von so etwas, aber meistens geht man ja dann doch relativ stark ins Detail und man muss dann schon wissen, wo ist dann der Anschlag von dem Deckenpendel usw. Würde also bedeuten, der Hersteller oder der Anbieter von dem System muss dir das 3D Modell geben und du müsstest es dann irgendwie da einfügen können und dann können wir da frei rumspielen wie wir wollen. Also irgendein Importfunktion für das und vielleicht noch irgendein Katalog von Standardgeräten, irgendein Turm oder irgendein C Bogen oder sowas. das muss es dann halt schon geben. (I Ja) Es gibt schon Hersteller, die das machen, die bringen das mit, die modellieren den Raum aus Angaben, wo wir ihn geben. Da könnte man natürlich dann auch andersrum spielen. Man könnte ihn dann unser 3D Modell zur Verfügung stellen und dann können sie das da einpflanzen. Dann würde er den Part übernehmen. Das muss man dann halt schauen. Oder sie geben uns die Sachen und wir machen das dann von unserer Seite her. Es ist natürlich zum schnell Mal etwas planen und so ist es natürlich um einiges einfacher, weil bis dann mal [Name der Firma] im Haus ist und dass man angezeigt hat, ist es schon mühsam und so kann man dann doch vielleicht die eine oder andere Frage eher klären.
- 17 I: Also das kann man mitbestellen, dass man sagt, man modelliert die Geräte mit oder technische Anlagen mit. Da ist dann die Frage wie, wie tief geht man da hinein? Also reicht es einfach, ich sage jetzt mal ein Viereck zu modellieren und das ist das dann das Gerät mit den entsprechenden Massen? Oder wäre es für euch wichtig, dass es wirklich ziemlich detailgetreu nach modelliert ist?

- 18 B13: Also ich glaube für die Tiefe, wo wir dann selber machen mit dem Nutzer würde das Viereck mal reichen. Natürlich nie für das eigentliche Gerät worum es geht. Also Deckenpendel mit zwei drei Armen, da bringt man das Viereck nicht. Wenn ich das in der Länge verändert oder so, da muss dann schon der Arm so sein, wie er nachher ist. Und wenn ich dann noch Personen drin hätte, wo vielleicht nicht unbedingt das Viereck sind, wäre auch noch gut. Aber eine Liege als Viereck oder irgend ein Turm als Viereck. Das sind dann so die, die Geräte wo drum rum stehen einfach als Platzhalter. Das wird schon reichen.
- 19 I: Was ich mir bei euch im Bereich noch vorstellen könnte, wo es dann wirklich ein digitaler Zwilling ist, ist, wenn man das Thema Verortung anschaut von den Geräten. Man könnte so weit gehen, dass die Geräte über ein RFID Code verfügen. Also ich nehme jetzt ein Ultraschallgerät, zum Beispiel ein mobiles Gerät und du würdest dann im Modell quasi in Echtzeit sehen, wo sich das Ultraschallgerät gerade befindet. Bist du der Meinung, das wäre wirklich ein Mehrwert oder ist das einfach nice to have?
- 20 B13: Also Kosten Nutzen muss man natürlich dort rechnen. Und eben wie du sagst, wie tief geht man? Es wird wahrscheinlich zum Teil schon reichen wenn man einfach stockwerksbezogen mal wüsste, wo das Gerät ist. Vor allem die Ultraschallgeräte eben ein gutes Beispiel, wo dann auch über die Stockwerke wandern. Die Frage ist auch, wie tief geht man da rein? Die meisten Probleme haben wir ja nie mit den grösseren Geräten. Das Ultraschallgerät findet sich dann schon irgendwann mal. Es sind eher die Kleingeräte, wo in Massen irgendwo rumfliegen.
- 21 I: Kannst du ein Beispiel nennen?
- 22 B13: Infusionspumpen, Ohrthermometer, Inhalationsvernebler. Die sind auch in dem Kostenrahmen, wo man sagen muss, da ist immer ein bisschen Schwund oder wo man einfach nicht weiss, wo es ist, wo man sie einfach nicht findet. Sie sind meistens in irgendwelchen Schränken oder in irgendwelchen Taschen oder keine Ahnung, so ein kleines Ohrthermometer das verschwindet mal irgendwo. Dann irgendwann kommt es wieder hervor. Ob das Sinn macht, da dann jedes einzelne nachzujagen ist natürlich die Frage. Also für die Kosten und für die Lebensdauer, wo die Geräte auch haben, macht es wahrscheinlich wenig Sinn. Und wenn man die jetzt mal ausklammert, bleibt eigentlich nicht mehr viel übrig. Wo ich sagen müsste, das macht jetzt unbedingt Sinn, dass man die Geräte trackt. Liegen ist auch so ein Thema wo man eventuell darüber nachdenken könnte. Weil die Liegen werden schon gern mal vor allem bei Umnutzung von Räumen und sowas hin und her geschoben. Das kennst du ja auch zur Genüge. Auch Möbel wahrscheinlich von Tischen usw. Ist wahrscheinlich auch das Thema, wo nicht schlecht wäre, wenn es mal irgendwie da getrackt wäre, aber da muss man einfach den Nutzen davon haben oder müsste gucken, wie teuer ist die Lösung und dann könnte man definieren, wie tief man da reingeht. Also ich hätte schon grundsätzliches Interesse, dass man das macht. (I Mhm) Aber eben das muss in dem Rahmen bleiben, wo ich sagen muss also muss bezahlbar bleiben.
- 23 I: Es muss nicht jedes Fieberthermometer auffindbar sein (B13 Nein) aber für ein Ultraschallgerät oder etwas in dieser Dimension, also im Sinne von nicht nur Grösse sondern auch ich nehme an, es ist wahrscheinlich nicht so günstig so ein Gerät.
- 24 B13: Nein, klar. Aber das verschwindet auch nie. Also. Wenn du dann drei, vier Leute gefragt hast, dann hast du es eigentlich auch meistens gefunden. Und wir haben noch ein zusätzliches Tool von der IT, wo wir dafür nutzen können, dass den kompletten Datenverkehr im Haus überwacht. Und auch die Geräte erfasst, die dann mit den entsprechen-

den Access Points, also es geht nur über WLAN. (I Ja) Du kannst quasi die Geräte melden sich mit ihrer Mac Adresse an dem Access Point an und der Access Point ist hinterlegt wo der ist. Und dann weisst du ungefähr in dem Umkreis, in der Reichweite von diesem Point muss das Gerät sein. Also alle Geräte, wo jetzt schon am WLAN sind und das sind auch viele Ultraschallgeräte, findest du auch darüber. Dann hast du schon einen ungefähren Bereich. Das wird ungefähr ein Stockwerk sein. (I Ja) Das heisst, im 7.1 ist der Access Point, dann wird irgendwo dort auch das Ultraschallgerät sein. Und da kommen immer mehr Geräte per WLAN, wo angebunden werden. Bedeutet also, wir würden effektiv wirklich nur bei Liegen und bei diesen kleinen Geräten bleiben und ja, also für das wo man es am Ende wirklich braucht, ich brauche es nicht alltäglich. Ich brauche es, wenn ich die Geräte suchen muss für eine Wartung meistens und das ist es eigentlich.

25 I: Und du hast eigenständig Zugriff auf dieses IT Tool oder musst du wieder via IT gehen und anfragen?

26 B13: Nein, das habe ich mir mal extra machen lassen, aber nur ich. Wir haben aber ja die [Name Schnittstelle] gebaut in der [Name CAFM System]. Das ist eben genau das.

27 I: Aha okay.

28 B13: Das nennt sich [Name], dieses Programm. Und da hast du diverse Sachen drin, schon alleine auch IT Daten, also IP Adresse zum Beispiel, wo uns auch viel in der Störungsbehebung hilft. Aber eben auch der Standort vom Access Point ist auch ein Teil von dem Ganzen. Und das heisst, wir müssen noch nicht mal über dieses [Name Schnittstelle] gehen, sondern wir können direkt im [Name CAFM System] schauen, wenn es hinterlegt ist. Das ist jetzt eine Datenbankgeschichte, wo wir jetzt aufbauen müssen mit der Zeit, aber wenn es hinterlegt ist, kannst du dort schnell gucken gehen, aha siebter Stock, fertig. Hilft uns eigentlich wahrscheinlich inzwischen auch schon so viel, dass wir sagen müssen Wir können. mit dem Leben, das ist okay. Also ich hätte jetzt kein Beispiel aktiv, wo ich sagen müsste, ich muss es unbedingt bis ins Letzte tracken, weil es auch vom Wert her nachher nicht mehr so gross ist, dass ich sage, da gehe ich jetzt drei Stunden suchen, dann hat sich das Gerät auch bezahlt, so ungefähr.

29 I: Gibt es andere oder weitere Prozesse, die durch Einsatz von digitalen Mitteln oder neuen Technologien deiner Meinung nach verbessert werden könnten, wenn wir das hätten. Wie zum Beispiel Internet of Things?

30 B13: Ich glaube das wird dann eher ein Security Problem werden bei uns. Da fällt mir nix ein.

31 I: Gut. Jetzt haben wir ja vom Neubau gesprochen. Erachtest du es als sinnvoll, dass man auch unsere Bestandsbauten nachmodelliert? Also das könnte man ja machen. Man kann mit. Mit Scanning kann man das Gebäude aufnehmen.

32 B13: Allerdings nicht bis in die Decke, vermutlich, oder?

33 I: Theoretisch könnte man das auch, aber da sehe ich jetzt persönlich, der Aufwand ist dann viel zu hoch. Aber zumindest mal das, was ich im Raum sehe, aber nicht, was ich in der Wand sehe. Aber wäre das gleichwohl hilfreich für euren täglichen Betrieb, dass ihr von den Bestandsbauten ein Modell hättet?

34 B13: Das man quasi das 3D Modell daraus macht aus dem ganzen? (I Genau) Ja. Auch wieder Kosten Nutzen Frage. Wir brauchen es dafür wahrscheinlich dann doch zu selten, als dass man dann für die paar Räume, wo man es wirklich bräuchte, ein 3D Modell

extra für den Raum macht. Also es sind zu wenig Räume für die Anzahl Räume, wo man wahrscheinlich dann insgesamt machen würde für die das wirklich in Frage kommen würde. Wenn ihr nachher dann da rein geht und die ganze Decke mit allen Lüftungskanälen und sowas macht, dann hat man wieder anderen Nutzen drin, weil dann hat es auch Sachen drin, wo vielleicht irgendwelche Abklärungen noch nicht mal für irgendwelche Einbauten, sondern allgemeine Abklärungen zu dem Raum, wo man dann vielleicht auch öfters mal hat, mit Nutzen könnte. Aber das ist wahrscheinlich eine Detailtiefe, wo dann schwierig ist. Also da geht es dann eher mehr um welche Anschlüsse, hat man wo usw. oder Ich glaube, das ist ein bisschen over the top ja. Aber ja, wenn es auch für andere interessant ist, nehmen wir es natürlich gerne mit. Wenn wir es haben nutzen wir es, wenn wir es nicht haben, kümmern wir uns anders. Sagen wir es mal so.

35 I: Gut. Wie zufrieden bist du mit der Dokumentation unserer Daten und Prozesse. Oder was sollte geändert werden?

36 B13: Also zum Teil sind wir für unsere Daten selber verantwortlich. Da bin ich natürlich super zufrieden (lacht). Es geht natürlich immer mehr und immer besser. Aber da sind wir auch ständig dran. Ich glaube auch nicht, dass wir da jetzt irgendwann die 100 Prozent erreichen. Das ändert sich ja auch ständig. Also du bist immer dran, man hat wieder andere Anforderungen. Da sind wir dann auch immer im Kontakt, wenn es da irgendwas zu erledigen gibt oder irgendwas fehlt oder irgendetwas. Aber in dem Rahmen, wo wir jetzt mit unseren Daten arbeiten können, sind wir eigentlich soweit zufrieden. Wie das ganze Programm läuft ist eine andere Frage. Aber von der Qualität her können wir es einigermaßen gut händeln.

37 I: Also würdest du sagen, ihr könnt euch auch auf die Daten verlassen, die in unserem CAFM System sind?

38 B13: Ja. Halt die Anlagen wo wir pflegen. (I Ja) Medizintechnische. Ich glaube, bei anderen Bereichen ist es ein bisschen anders, aber da kann ich jetzt auch nicht unbedingt. Das ist auch die Frage, was ist der Anspruch? Wir haben wahrscheinlich einen anderen Anspruch als eine andere Abteilung an gewisse Sachen. Und aus unserer Sicht müsste das da rein. Es ist nicht drin, dann wir müssen damit nicht arbeiten. Von daher, welchen Anspruch hast du an die Qualität. Wir haben einen relativ hohen Anspruch, auch gezwungenermaßen vom Gesetz. Und wir können das so einigermaßen gut abhandeln. Gibt sicher das eine oder andere Verbesserungspotenzial. Aber zum Beispiel [Name Schnittstelle] ist ein gutes Beispiel, wo ich sagen muss super. Oder die Anbindung an die Sicherheitsprüfung. Da bin ich jetzt noch am Tun, dass das irgendwann mal funktioniert. Also es gibt auch sogar externe Dienstleister, wo eine Schnittstelle anbieten und wir haben ja viele [Name Firma] Grossgeräte wo viel läuft, viele Rückmeldungen gelaufen, wo du nachher quasi komplett alles autonom laufen lassen könntest. Wird jetzt auch händisch gemacht. Aber es hat nichts mit der Qualität zu tun, sondern es ist eher ein Manpower Ding.

39 I: Was meinst du mit autonom laufen könnte? Also was zum Beispiel?

40 B13: Über die Schnittstelle werden dann zum Beispiel sämtliche Rückmeldungen automatisch ins [Name CAFM System] angelegt oder Termine werden fortgeschrieben, Wartungen werden hinterlegt. So wurde mir das mal okay, da in einer super tollen Wolke da erzählt. Ob das dann wirklich auch so ist, ist die andere Frage. Aber das ist sicher mal ein Thema, wo man sich anschauen kann, weil es doch sicher immer einen Tag pro Monat bindet, um die ganze Rückmeldungen zu machen an einem Standort. Ja, aber wie gesagt, das ist weniger ein qualitatives Problem, sondern mehr eine Prozessgeschichte. Man kann sicher ein paar Prozesse einfacher machen oder auch digital machen. Zum Beispiel der ganze Beschaffungsprozess ist auch ein Thema. Weiss ich nicht, ob es da

mal irgendwann mal eine Idee gibt. Wenn das dann mal alles so weit ist. Sie sind jetzt gerade dran das Ganze auf der Plattform von [Name Plattform] aufzubauen. Wenn das dann mal alles läuft und super reibungslos funktioniert und jeder daran arbeitet, wäre das wahrscheinlich auch noch eine gute Sache, das vielleicht gibt es da eine Schnittstelle. Also ich denke mal in dem Prozess, haben wir mehr, wo wir noch gewinnen können, wo allen besser tut, wenn man da das [Name CAFM System] mehr einbinden könnte. Aber da muss man dann wirklich schauen was macht auch Sinn und was nicht. Also was ist der Benefit. Zum Beispiel die ganze Dokumentenablage, wo dann aus diesem Prozess entstehen, wenn die dann automatisch im [Name CAFM System] sind, super oder.

41 I: Ja. Das bringt mich zur nächsten Frage. Die ganzen Dokumenten. Achtest du es als sinnvoll, dass die zukünftig beim Modell abgelegt sind oder dann doch lieber in der [Name CAFM System]?

42 B13: Im [Name CAFM System] Weil mit dem Modell werden wir wahrscheinlich im alltäglichen nicht arbeiten. Wir hätten gern entweder eine Schnittstelle, wo sich ständig aktualisiert wo die Daten ins [Name CAFM System] rein spielt oder einfach halt einmalig die Daten dann Übertragen und dann ist die Qualität bei uns, die beizubehalten aktiv. Ich weiss nicht wie das Konzept ist, ob dann, wahrscheinlich wird dann weiterhin mit BIM gearbeitet oder das ist wahrscheinlich das, wo am aktuellsten ist und dann wäre es natürlich nicht schlecht, wenn man das ins [Name CAFM System] rein spielen könnte. Weil bei uns dreht sich alles um das [Name CAFM System].

43 I: Also du würdest sagen, das [Name CAFM System] bleibt weiterhin der Master?

44 B13: Für uns auf jeden Fall unbedingt. Ist auch für die Leute einfacher, anstatt wenn man immer zwischen zwei Sachen hin und herspringen muss.

45 I: Wenn man jetzt aber aus der [Name CAFM System] das Modell sich anschauen könnte.

46 B13: Das wäre natürlich, wenn du wie eine Art Link oder irgendwie Verknüpfung, wo dir das Programm öffnet, klar. Wenn man dann dafür im Programm nachher mehr machen kann oder mehr Möglichkeiten hat statt nur betrachten. Klar, dann unbedingt ja. Wenn man irgendwelche CAD Pläne oder irgendwelche 3D Pläne dann da sieht und dann da drin rumscrollen kann und so was im [Name CAFM System] wahrscheinlich schwierig wird. Zumindest von der Performance dann. Ja. Das macht auf jeden Fall Sinn.

47 I: Wie gut können deiner Meinung nach im Moment die operativen Prozesse im CAFM System durchgeführt oder gelebt werden?

48 B13: Na ja, da kommen wir wieder zu dem Thema. Also andersrum gesagt, das [Name CAFM System] bietet ja die Mandantenmöglichkeit. Es wurde bei uns nie so umgesetzt. Es wäre aber wahrscheinlich einfacher für jede Abteilung, wenn jeder seinen Mandanten hätte. Dann könntest du in deinem Mandanten das Ganze viel spezieller für dich aufbauen. Es ist natürlich nachher aufwendiger. Das verstehe ich auch. Und teurer natürlich. Aber so muss jetzt jeder immer mit jeder Abteilung einen Kompromiss eingehen. In allen Sachen.

49 I: Du meinst, dass du eine andere Oberfläche hättest, wie zum Beispiel die Hauswirtschaft?

50 B13: Ja, genau. Und vielleicht würde ich auch anders arbeiten. Ich bräuchte theoretisch gar keinen Auftrag. Alles was wir dokumentieren müssen, ist in der Tätigkeit. Der Auftrag ist für uns nur weil es ihn gibt, machen wir eine Bestellung darüber oder irgendetwas

oder Lieferschein oder sowas. Aber das kann man sicher auch anders. Es ist die Frage, ob das nachher grundlegend für alle sich wieder ändert, trotz Mandantenversion weiss ich nicht, wie das ganze Konzept dann da ist. Aber auch zum Beispiel der Dokumentene-ditor. Wenn wir da viel freier drin arbeiten könnten, dann würden wir wahrscheinlich man-che Sachen ganz anders machen, (I Ja) und so nutzen wir halt das, was wir haben und ja. Also, wir würden gern freier leben (lacht). Aber wie gesagt, wir kommen auch so klar. Also auch wieder Kosten Nutzen Verhältnis muss ich dazu sagen. Aber wahrscheinlich würde einiges einfacher besser gehen.

51 I: Gibt es noch andere Tools oder Software, die ihr in eurem Bereich nutzt? Also ihr nutzt das CAFM System, das mit der [Name Firma Schnittstelle], was du eben angesprochen hast, wäre wahrscheinlich ein Wunsch für die Zukunft. Gibt es noch andere Tools Soft-ware, die ihr im Einsatz habt?

52 B13: Der CAD Viewer. Wir haben natürlich unsere eigene Software für die speziellen Ge-räte, wo Service Software sind, aber die denke ich, spielen jetzt erstmal keine Rolle. An-sonsten ist das [Name Plattform] natürlich, wo ein paar Prozesse jetzt drüber laufen, wo interessant wären. Aber es gibt keine direkte Software oder so, wo wir jetzt speziell für uns haben.

53 I: Gibt es irgendetwas, was du dir noch wünschen würdest, was wir hätten? Also nebst das jetzt von der [Name Firma] der Schnittstelle.

54 B13: Der Sicherheitstester. Das muss ich noch ausprobieren, ob das wirklich schon so.

55 I: Hilf mir schnell, Sicherheitstester?

56 B13: Das ist unser Sicherheitstester, der die Prüfung direkt importiert ins [Name CAFM System] (I Ah ja). Das heisst, du hängst den Tester dran und dann hat es irgendwie eine Importschnittstelle. Ansonsten nicht unbedingt nein.

57 I: Gut jetzt so zusammengefasst würdest du sagen, ein digitales Bauwerksmodell bringt einen Mehrwert für den Betrieb? Oder hättest du jetzt auch gesagt eigentlich reichen uns die 2D Pläne?

58 B13: Nee, nee, also da bin ich auf jeden Fall dabei. Also das finde ich eine super Sache, weil du kannst dann doch vielleicht schon beim [Name Raumbuch] an. Überhaupt mal den Raumtyp zu deklarieren ist ja schon mal eine super Idee. Es macht es für Alle um einiges einfacher. Und das nachher dann im digitalen Bauwerksmodell quasi eins zu eins umzu-setzen und dann kann ich wahrscheinlich auch schnell relativ tauschen die Typen usw. Also ich finde das eine super Sache. Wir waren wahrscheinlich nie so viel damit arbeiten, aber ich glaube, das ist für alle mehr Gewinn wo in diese ganze Neubauplanung und vor allem auch für die Prozesse nachher die Nutzer zum Abholen, dass sie einfach mal sehen, wie genau sieht das nachher aus, wie passen meine Prozesse da rein oder eben auch nicht? Muss ich etwas verändern, hat ja auch nachher auch Auswirkungen auf wo stelle ich welches Gerät oder kann ich es vielleicht anders nutzen. Von daher glaube ich schon, da kann man viel Benefits rausziehen aus dem Ganzen. Klar, für den Initialaufwand ist es natürlich schon eine rechte Kostenfrage, aber wenn man es eh macht, dann gibt es viele Leute die da einen Benefit rausziehen könne.

59 I: Gut, dann sind wir schon am Schluss angekommen.

60 B13: Super.

**Interview B14**

1	I: Weisst du, wofür BIM steht und weisst du, was es ist?
2	B14: Im Groben ist mir klar, wofür es steht. Ich habe aber noch nie damit gearbeitet und daher weiss ich vermutlich nur teilweise was es ist.
3	I: Und du weisst aber, wofür es steht, also die drei Buchstaben?
4	B14: Building Integrated Management System oder so.
5	I: Building Information Modeling.
6	B14: Genau.
7	I: Also dabei handelt es sich eigentlich um ein digitales Bauwerksmodell, also ein 3D Modell. Und ich habe darin aber nicht nur die geometrischen Informationen, also die Architektur, sondern auch alphanumerische Informationen. Das ist es eigentlich kurz zusammengefasst. Hast du Erwartungen an das Modell, was wir dann erhalten werden mit unserem Neubau? Also Erwartungen in Bezug auf den Betrieb.
8	B14: Diese Diskussion ist ja schon eine längere Diskussion. Sinn macht es sicherlich das Gebäude digital und auch dreidimensional abzubilden. Mir stellt sich immer die Frage des Benefits, wenn man daran denkt, dass diese Daten ja auch einen erheblichen Aufwand mit sich bringen, diese à jour zu halten. Und darüber hinaus denke ich, dass es ab einer gewissen Tiefe der Information nicht mehr zielführend ist. Zum Beispiel einer meiner Techniker hat festgestellt, dass an irgendeiner Heizungsanlage eine Pumpe defekt ist. Ich halte es nicht für sinnvoll die ganzen Daten dieser Pumpenhersteller usw. in BIM zu erfassen, da der Techniker sicher nicht anhand eines digitalen 3D Modells diese Pumpe bestellen wird. Er wird vor Ort gehen, wird sich die Pumpe ansehen, wird sehen, ob er sie reparieren kann, Instand stellen kann. Vielleicht wird er für den Fall, dass er das nicht mehr reparieren kann, anhand von dem physisch vor Ort angetroffenen Bauteil ein neues bestellen und nicht anhand irgendeiner Information. Da er sich nie wirklich sicher sein kann, dass die Information zu 100 Prozent stimmt.
9	I: Aufgrund weil man skeptisch ist oder weil du skeptisch bist, dass die Daten nicht richtig gepflegt sind.
10	B14: Tatsache ist doch, dass wir heute 2D Pläne unserer Gebäuden haben, die weit entfernt sind von à jour. Von daher halte ich es für einen übertriebenen Aufwand, diese Daten à jour zu halten, ab einem gewissen Punkt.
11	I: Okay, Gut. Was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
12	B14: Ich würde meinen, dass der Digitale Zwilling nichts anderes ist als eine digitale Erfassung 2D / 3D Erfassung eines Gebäudes mit allem, was darin ist. Eins zu eins as build.
13	I: Ja einerseits richtig. Andererseits ist es aber man redet erst von einem Digitalen Zwilling, wenn es wirklich bidirektionale Verbindungen zwischen dem Modell und dem realen Gebäude gibt, also zum Beispiel über Sensoren oder Internet of Things.
14	B14: Aber wenn du IoT ansprichst, dann heisst es aber, dass jedes Bauteil IoT fähig ist?

- 15 I: Das, was man definiert hat, Also zum Beispiel Sensoren im Sitzungszimmer. Und ich habe dann direkt die in Echtzeit eigentlich plus minus Echtzeit Live Daten wie das Sitzungszimmer den Tag durch genutzt worden ist und dann kann die Reinigung anhand von dieser Auswertung entscheiden. Muss ich das Sitzungszimmer heute reinigen oder nicht? Zum Beispiel.
- 16 B14: Wie ist das in Bezug auf. Ist das Datenthema in Bezug auf. Wahrung der persönlichen. Privatsphäre. Wenn wir alle möglichen Daten aufzeichnen?
- 17 I: Ist ein Thema. Es gibt aber Varianten. Also man könnte auch Kameras anbringen. Gibt es anscheinend auch, aber da wird nicht die Person an sich abgebildet, sondern man sieht einfach Kästchen die die Person darstellt. Man kann es über CO2 Messungen machen. Ich glaube dann ist das Thema da nicht so kritisch. Ja da gibt es, oder Wärmeabstrahlung wenn man es unter dem Tisch klebt. Da gibt es verschiedene Sachen. Jetzt wo du ein bisschen meine Erklärung gehört hast. Bist du der Meinung, dass ein Digitaler Zwilling einen Mehrwert für den Betrieb bringen könnte?
- 18 B14: Ich denke, durchaus dass es einen Mehrwert bringen kann. Die Frage ist für mich immer, bis zu welchem Punkt (I Ja) und ab wann ist es als Rechenbeispiel nicht mehr wirtschaftlich.
- 19 I:Dann komme ich zum Thema Anwendungsfälle oder auch Use Cases genannt auf Englisch. Das sind eigentlich die Prozesse, die man in einem digitalen Bauwerksmodell beschreibt oder die Tätigkeiten. Was denkst du, wäre sinnvoll welche solche Anwendungsfälle sollte man in unserem zukünftigen Modell abbilden können, damit es dem Betrieb einen Mehrwert bringt?
- 20 B14: An der Stelle bin ich überfragt. Ich habe keine konkrete Idee, welche Use Cases jetzt sinnvoll wären abzubilden und was nicht.
- 21 I: Also ein Use Case wäre zum Beispiel, dass man das Modell so aufbaut, dass man eine Vorhersage bekommt, wie zum Beispiel der Verschleiss von einzelne Bauteile ist, damit man eine Wartungsprognose erstellen kann.
- 22 B14: Sofern das möglich ist, macht das absolut Sinn.
- 23 I: Also sprich das System meldet dann irgendwann. Ich weiss nicht, vielleicht als Beispiel der Keilriemen ist so und so viel Mal jetzt gelaufen. Daher wäre es sinnvoll jetzt eine Wartung zu machen.
- 24 B14: Aber haben wir heute nicht ohnehin Wartungsintervalle die basierend auf Erfahrungswerten gesetzt sind. (I Mhm) Das würde ja nur dann Sinn machen, wenn basierend auf der tatsächlichen Nutzung (I Genau) eines Device jeweils ein Wartungsintervall vielleicht noch hinausgeschoben werden könnte und damit schlicht Kosten zu sparen, die Wartung erst dann anzusetzen.
- 25 I: Richtig, das ist das Ziel. Jetzt machen wir es auf Erfahrungswerte. Aber vielleicht gibt es ja einen Keilriemen, der nicht so oft genutzt wird in einem Bauteil, wie sonst die Erfahrung ist (B14 sei es ein Riemen, sei es ein Motor) Genau.
- 26 B14: Sei es eine Pumpe, seien es Filter, die zu gehen. All das bedingt immer für mich im Umkehrschluss dass diese Teile mit einer Sensorik versehen und überwacht werden müssen. (I Richtig) Bedeutet Datenpunkte. Bedeutet Unterhalten diese ganze Sensorik.

- 27 I: Ja. Meinst du, es wäre sinnvoll, wenn wir ein digitales Bauwerksmodell auch von unseren Bestandsbauten hätten? Also es gibt ja die Möglichkeit, dass man den Bestandsbau aufnehmen kann mittels Scanning. Und dann habe ich das Gebäude grob modelliert. Aber dann hatte ich zumindest schon mal ein Modell, dass das was bringen würde für den Betrieb?
- 28 B14: In einer perfekten Welt würde ich das toll finden. Ich möchte nochmal sagen. Wir haben heute 2D Bestandspläne, die weit entfernt sind von richtig. Die Frage stellt sich für mich nach dem Aufwand dieses digitale Bestandsmodell zu generieren und vor allen Dingen. Dieses Modell ist nur so lange wertvoll, so lange es zu 100 Prozent à jour ist. Die Pflege dieses Modells ist, ist ein nicht irrelevanter Teil des Aufwands, denke ich. Und wenn man bereit ist, als Unternehmen diesen Aufwand auch kompromisslos zu betreiben, dann ist das Modell sicher toll. Wenn man nicht bereit ist, diesen Aufwand zu betreiben dann macht es keinen Sinn.
- 29 I: Ja. Wie zufrieden bist du aktuell mit der Dokumentation unserer Daten oder auch Prozesse?
- 30 B14: Prozesse aus meiner Sicht soweit okay. Unsere Datenqualität Wir haben sofern ich das weiss, weil ich zu wenig lange hier bin. Wir haben einiges an Daten von anderen Systemen heute ins [Name CAFM System] eingebracht. Das wurde aus meiner Sicht inkonsequent gemacht und auch von allen möglichen verschiedenen Stellen so nebenbei erwartet zu tun. Das halte ich für falsch. Ich hätte mir gewünscht, dass man eine aktuelle Datenbasis erstellt, einmal diesen Initialaufwand betreibt. Um diese dann bewirtschaften zu können. Ich befürchte, dass ist nie gemacht worden und aus dem Grund haben wir heute keine wirklich gute Datenbasis. sowohl was Daten in der [Name CAFM System] anbelangt. Seien das technische Daten seien, das Verträge, seien das was dann auch immer als auch um es einmal mehr zu sage, unsere Gebäudepläne.
- 31 I: Erachtest du es als sinnvoll, dass wir zukünftig sämtliche Dokumente, die zum Beispiel zu einer Anlage gehören oder auch ein Wartungsprotokoll, dass das zukünftig in unserem digitalen Bauwerksmodell abgelegt wird?
- 32 B14: Wenn es gewartet wird, ja. Ansonsten ist es sehr schnell wertlos und ist es eine Datenleiche.
- 33 I: Ja. Bist du der Meinung, dass aktuell die operativen Prozesse oder Tätigkeiten im Bereich Technischen Dienst gut mittels unserem CAFM System durchgeführt werden können bzw. gelebt werden können? Oder fehlt etwas in der [Name CAFM System]?
- 34 B14: Aus meiner Sicht hat der Technische Dienst, was die Nutzung unseres CAFM anbelangt, noch Luft nach oben. Wir nutzen die standortbezogen unterschiedlich. Man könnte vermutlich mit mehr erfassten Daten bessere Auswertungen machen. Bedingt auch wieder den Aufwand, Daten einzufüllen. Ich denke, was ich mir wünsche, den Technischen Dienst noch mal abzuholen mit spezifisch auf dem Technischen Dienst zugeschnittenen CAFM Schulung. Und dann auch eine vereinheitlichte Umgangsweise mit [Name CAFM System] um im Umkehrschluss dann auch Daten rauszuziehen, Trends zu erkennen. Auch die Prüfung einer Wirtschaftlichkeit einer Massnahme besser bewerten zu können. Als Reparatur oder Ersatz. Um es ganz profan zu formulieren.
- 35 I: Ja. Zu den Tools oder Software Systeme, die bei euch im Bereich im Einsatz sind. Also ihr benutzt das [Name CAFM System]. Ihr habt ein Gebäudeleitsystem. Was habt ihr noch?

- 36 B14: Wir haben nicht nur das Gebäudeleitsystem, wir haben unsere gesamte Alarmierung. Wir funktionieren leider Gottes auf verschiedenen Systemen am Standort Bruderholz. Da haben wir [Name Software] mit drin und funktionieren mit [Name Software]. Wir funktionieren mit [Name Firma] und [Name Software] am Standort Liestal. Was eine etwas besser händelbare Lösung ist. Aber im Zuge unserer ganzen Neubauprojekte werden wir das auch überarbeiten. Und hier ist ein bisschen die beiden Standorte aneinander angleichen. Und auch etwas vereinfachen.
- 37 I: Gibt es ein Tool oder eine Software, die deiner Meinung nach aktuell fehlt, was nützlich wäre für einen Technischen Dienst?
- 38 B14: Ich möchte nicht nein sagen, weil es gibt einiges an Software, die ich schlicht nicht kenne. Aber Stand heute sind wir relativ gut ausgerüstet mit dem, was wir haben. Es gibt aber sicherlich immer wieder neue Tools, die nutzbringend werden.
- 39 I: Internet of Things als Stichwort. Meinst du, das wäre was, was wir verfolgen sollten?
- 40 B14: Es ist ein interessantes Thema. Genauso ist es ein schwieriges Thema. Weil ich habe zu wenig Fachkenntnisse, möchte ich jetzt behaupten, da wirklich eine aussergerichtliche Meinung mir bilden zu können. Ich habe noch zu wenig Berührungspunkte de facto mit Internet of Things. Der Begriff ist mir bekannt. Ich habe das schon gesehen. Inwieweit es uns einen Benefit bringen würde, kann ich dir heute nicht sagen.
- 41 I: Würdest du dir wünschen, dass man später das digitale Bauwerksmodell innerhalb der [Name CAFM System] sich anschauen kann? [Lange Pause] Also im besten Fall, ich habe einen Bildausschnitt vom Modell und nebensdran habe ich wie heute in der [Name CAFM System] die Daten entsprechend.
- 42 B14: Es hat Vor und Nachteile. Ein digitales 3D Modell unserer Gebäuden würde absolut Sinn machen, jetzt als Beispiel für den neuen Servicetechniker, der hier noch nicht alle Ecken kennt. Der könnte sich anhand eines digitalen Modells schneller zurechtfinden. Es gäbe da auch noch diverse Devices wie diese Brille, die dir transparent Informationen einspielt. All solche Dinge sind toll. Sofern sie auch tatsächlich funktionieren. Da sind wir wieder bei der Datenbasis. Aber eben, die Frage ist bis zu welcher Tiefe aus meiner Sicht erfassen wir das? Sind wir bereit, diesen permanenten Aufwand zu treiben, diese Datenbasis zu halten? Ich denke, hier einen vernünftigen Mittelweg zu finden ist, ist eine Herausforderung, aber es sollte angestrebt werden. Die Frage ist wo, bis zu welcher Grenze? Aber grundsätzlich ist es sicher wünschenswert. Die Frage ist, was ist de facto was ist der Ertrag aus dieser Massnahme und was bedeutet der Aufwand?
- 43 I: Du hast jetzt ein paar Mal das angesprochen, bis zu welcher Grenze oder wie weit soll man gehen? Wie weit sollen wir denn deiner Meinung nach das Modell modellieren? Also als Beispiel. Sollte in einem Raum, wo es auch technische Anlagen hat, jede einzelne Komponente zum Beispiel einer Lüftungsanlage modelliert werden? Oder reicht es einfach mal als ein Block die Lüftungsanlage darzustellen? Oder noch tiefer gehend sollte jede Steckdose modelliert werden und dann noch weiterführend nicht nur eine Steckdose, sondern hier in dem Raum haben wir eine Steckdose mit drei, wie sagt man einzelne Steckdosen drin. Sollte das wirklich so abgebildet werden oder was meinst du wo ist da die Grenze in Bezug auf Datenpflege?
- 44 B14: Das Thema ist hier die Datenpflege. Das gute Beispiel hier in der Ecke hinten in meinem Büro diese 3x T13 Steckdose. Jetzt könnten wir in einem digitalen Modell erfassen, wer ist der Hersteller (I Genau) und so weiter und so fort. Sinn würde machen, zu

sehen in einem digitalen Modell an welcher Verteilung hängt diese Steckdose. Den Typen zu erfassen, macht keinen Sinn. Dann haben wir als speziellen Punkt, eine Dreifachsteckdose, von denen eine Steckdose geschaltet ist. Solche Sachen wären sinnvoll zu erfassen, zu sagen okay, ich habe eine 3x T13 Steckdose, eine der drei Steckdosen ist geschaltet mit diesem Schalter. Diese Steckdose hängt auf diesem und jenem Unterverteiler. Jetzt noch die Leitungsführung für diese Steckdose zu erfassen, halte ich dann fast schon für übertrieben. Kann man machen, bringt aber nichts. Und auch den Typ zu erfassen macht nicht allzu sehr Sinn, weil irgendwann mal wird das Ding kaputt sein, dann wird irgendein Elektriker kommen, wird das erfassen, wird feststellen den Typ gibt es nicht und sucht das Nachfolgemodell und baut das Neue ein. Das passiert dann alle 20 Jahre. Und diese 20 Jahre müsste man all diese Daten à jour halten. Und den Aufwand halte ich für ein Missverhältnis.

45 I: Und wenn ich bei dem Beispiel mit der Lüftungsanlage bleibe.

46 B14: Das ist ein sehr gutes Beispiel. Eine Lüftungsanlage ist ja nicht, das kann ja nicht einem Raum zugewiesen werden. Ich habe eine Lüftungszentrale. Von dort gehen alle möglichen Kanäle in alle möglichen Richtungen durch, allen möglichen Räume. Es wäre wünschenswert, hier zu sehen, wo geht dieser Lüftungskanal durch? Was ist das für ein Lüftungskanal? In einem Koordinationsplan noch zu sehen, Was liegt unterhalb und über diesen Lüftungskanal? Das macht sicher sehr viel Sinn. Es macht auch noch Sinn, irgendeinen Monoblock irgendeine Lüftungsklappe zu sehen. Was dann aus meiner Sicht keinen Sinn mehr macht, ist diese Lüftungsdaten, dieser Lüftungsklappe zu erfassen. Weil wenn das Ding kaputt ist, muss ich ran und dann sehe ich ja, was verbaut ist. Und diese Daten dann permanent zu pflegen halte ich für einen übertriebenen Aufwand. Aber zu sehen, wo diese Lüftungsklappe ist und vielleicht auch in einem 3D Modell sich einen Überblick verschaffen zu können, wo könnte denn ein Fehler liegen oder wo muss ich suchen? Das macht sicher Sinn aus meiner Sicht.

47 I: Oder zum Beispiel wenn eine Wartung ansteht, dass ich genau weiss, welcher Perimeter des Gebäudes ist betroffen, welche Nutzer muss ich informieren?

48 B14: Ja. Das machen wir heute anhand von Plänen. Das wissen wir auch. Die Dokumentation ist in jeder Anlage hinterlegt, was das alles betrifft. Ein Stück weit ist es in den Gehirnen der Technischen Dienst Mitarbeiter, Erfahrungswerte, aber ja, so was, so was zu sehen. Macht sicherlich Sinn.

49 I: Ja, wir haben eigentlich eben schon darüber geredet, dass man das, dass man die Daten pflegen muss, wenn es Mutationen gibt etc.. Was, wenn wir jetzt später das Modell haben und weiterhin die [Name CAFM System] Was würdest du sagen, ist für dich oder für den Technischen Dienst der Master? Also wo sollten auf jeden Fall die Daten nachgepflegt werden? Eher in der [Name CAFM System] oder dann doch im Modell? Oder sagst du sogar ja, wenn, dann müsste wirklich beides auch gepflegt werden.

50 B14: Wenn dann beides. Ich denke, wenn wir Daten haben, müssen sie zuverlässig sein, sonst sind sie wertlos. Also alle Daten, die wir nicht pflegen, sind keine Daten. Ich denke, man kann es so sagen. Das was wir haben, müssen, wir pflegen. Wenn wir es nicht pflegen, ist es in kürzester Zeit wertlos. Man kann sich nicht mehr darauf verlassen. Gerne Beides.

51 I:Gut, dann wären wir schon am Schluss angekommen. Vielen Dank.

52 B14: Danke auch.

**Interview B15**

1	I: Dann starte ich mit der erste Frage. Weisst du, wofür BIM steht und weisst du, was es ist?
2	B15: BIM steht für Building Information Modeling und mit dem Modell kann man einen Baukörper dreidimensional planen und mit Informationen und Daten hinterlegen und dies sollte die Planung vereinfachen.
3	I: Gut, jetzt haben wir ja für unsere Neubauten BIM bestellt, also wir werden digitale Bauwerksmodelle erhalten. Was für Erwartungen hast du an dem Modell für den Betrieb?
4	B15: Für den Betrieb, dass wir die Daten, die für uns wichtig sind und die wir im betrieblichen Alltag benötigen, dass wir dort die Informationen schon haben von Anfang an und dass wir uns gut Gedanken machen müssen von vornherein, wie wir die Daten nutzen müssen, nutzen können, um den Betrieb optimierter zu gestalten, sprich Wartung, Unterhalt. Und das wird aber schon ein paar Fragen bringen, wie das der Wechsel gehen soll von heute, wo wir diese Information nicht haben. Alles noch Papier oder in einzelnen Ablagen ist, bis hin zu den Informationen. Und wie kann man das pflegen und aktuell halten? Das ist ja heute schon ein Problem und wird dann nachher auch sicher noch eine Herausforderung sein. Aber ich erhoffe mir schon mit der Technik, Technologie, den Medien, dass das dann einige Arbeiten vereinfacht.
5	I: Gut. Und jetzt bist du ja auch zuständig für den Fachbereich Bau. Hast du aus dieser Perspektive gesehen die gleichen Erwartungen an das Modell oder unterscheiden die sich dort?
6	B15: Aus dem Bau heraus geht es vielmehr um in der Planungsphase ein Modell zu erstellen, um sicherzustellen, dass alles so wie geplant ist, auch funktioniert. Einerseits, was die Installationen und die verfügbaren Installationstiefen und -höhen ausreichen, gibt es da Kollisionen und andererseits auch, dass man da schon mal räumliche oder Funktionsprüfungen machen kann. Ob etwas, ein Gang, ein Raum gross genug ist, um für das, was wir benötigen, was die Funktion dahinter ist. Aus der Sicht bilden sich schon Vorteile.
7	I: Was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
8	B15: Digitaler Zwilling ist glaube ich den Bestand, der Baukörper das dann umgesetzt wird, gebaut wird, analog, also eine Kopie davon in digitaler Form in Echtzeit zu haben. Aber da bin ich noch nicht ganz sicher. Der Begriff ist mir noch nicht so geläufig.
9	I: Also man spricht erst von einem digitalen Zwilling, wenn eine bidirektionale Verbindung zwischen dem realen Gebäude und dem Modell besteht. Also sprich mittels Sensoren oder zum Beispiel auch IoT Techniken, kann ich am Modell etwas verändern, zum Beispiel eine Temperatureinstellung vornehmen und das hat fast in Echtzeit Auswirkungen im realen Gebäude, dann ist man wirklich beim digitalen Zwilling. Also solange man keine bidirektionale Verbindung hat, ist es eigentlich der digitale Schatten wäre das richtige Wort. Jetzt, nachdem du meine Erklärung zum Digitalen Zwilling gehört hast, bist du der Meinung, dass so ein Digitaler Zwilling einen Mehrwert für den Betrieb bringen kann?
10	B15: Die Einstellungen, die Parameter zu Ändern sind für mich nicht die grosse Herausforderung, sondern eher sieht man Probleme, Störungen und kann man die auch dann so aus dem Modell heraus beheben. Das würde einiges vereinfachen, bevor man dann

	immer wie heute mühsam vor Ort hingehen muss und noch den Fehler erst suchen muss. Das wäre für mich ein grosser Mehrwert.
11	I: Oder vielleicht auch, dass man Simulationen durchführen kann. Sei es, wenn ein Umbau stattfindet, beispielsweise wie der Luftstrom neu ist oder aber auch, ich denke jetzt ans Umzugsmanagement, dass man schauen kann, wie die Transportwege sind. Passen die Möbel durch die Tür. Solche Sachen könnte ich mir vorstellen.
12	B15: Ja, auf jeden Fall, sicher auch.
13	I: Damit man so einen digitalen Zwilling später nutzen kann, sollten im Vorfeld Anwendungsfälle oder auf Englisch Use Cases definiert werden. Welche Anwendungsfälle sollten deiner Meinung nach jetzt für uns im KSBL im Digitalen Zwilling abgebildet werden können?
14	B15: Anwendungsfälle. Wie erwähnt, die ganze Infrastruktur, also die Technik. Die relevanten wichtigen haustechnischen Anlagen sollten in Echtzeit den Funktionsstatus sollte man sehen, um eben bei Störungen genau zu wissen, wo das Problem ist. Das habe ich vorhin schon erwähnt. Bei Umbauten wie du vorhin erwähnt hast, macht das sicher auch Sinn, Simulationen. Da wir viele Umbauten im Altbestand haben, sollte sich aber im Neubau eher nicht so häufig gestalten wie jetzt im Altbau im Bestand. Dann, wenn man die Bereiche durchgeht, auch eben vielleicht die Flächen, das Flächenmanagement, wo verschiedene Rochaden einfach abgebildet werden können, wo man vielleicht auch die Auslastung der Räume sieht, wie sie belegt sind, im Idealfall also nicht nur welche Räume sind welchen Bereichen zugeordnet, sondern welche werden auch wie genutzt. Sitzungszimmer, Open Space Plätze und auch Büroarbeitsplätze von den einzelnen Bereichen und Abteilungen. Das wäre sicherlich ein grosser Vorteil, um auch da daraus Nutzungsanalysen zu ziehen und allenfalls Anpassungen in der Verteilung der wertvollen Resource Flächen zu erhalten. Also Daten ist ein Schlagwort in der Nutzung mit Sensorik sicherlich wichtig. Ansonsten jetzt für Bauprojekte sicherlich auch, dass es bei geplanten Umbauvorhaben bei Machbarkeitsabklärungen man schon bei gepflegten Daten schon sehen kann, welche Medieninstallationen verlaufen wodurch kann man wo welche Durchbrüche machen? Funktioniert das noch statisch oder auch brandschutztechnisch? Das wäre sicher auch noch ein grosser Vorteil. Ansonsten ja die ganzen Parameter, dass man die auf die Energieeffizienz, dass man da Energiedaten erhält. Nachhaltigkeit ist ein grosses Thema, wird immer wichtiger und da auch erkennt, wo haben wir welchen Energieverbrauch und wo könnte man allenfalls optimieren. Dann noch, wo man merkt, da haben wir jetzt einen überdurchschnittlichen Energieverbrauch in der Anlage oder beim Endnutzer, dass man so Sachen feststellt vom Modell und da auch vor Ort sieht, was das Problem ist, sind die Anforderungen falsch oder hat die Nutzung geändert allenfalls.
15	I: Okay. Erachtest du es auch als sinnvoll, dass wir einen Digitalen Zwilling für unsere Bestandsbauten erstellen? Weil man kann ja theoretisch auch den Bestandsbau modellieren, sei es mit Scanning ist es relativ einfach heutzutage, Kosten nutzen. Wie siehst du das?
16	B15: Das müsste man mal genau eruieren, wo wirklich die Kosten liegen. Ich glaube die Kosten ist das eine. Der betriebliche Aufwand, der Unterbruch oder die Störung vom Betrieb ist das andere. Wo ich mir Sorgen mache, also alles, was man sichtbar ist, kann man einfach scannen. Alles, was nicht sichtbar ist, wird da schon schwieriger in den Schächten, stelle ich mir vor. Leitungsführungen und auch, was dann da in den Medien drin ist. Was ist aktiv, was wird noch genutzt, was wird nicht genutzt von den installierten Leitungen und Rohren wird sicherlich eine Herausforderung sein, was einen erhöhten Aufwand bedeutet. Und ja, das und auch personelle Kosten vom Betrieb. Der Betrieb

muss gestört werden und das zu organisieren. Das heisst, es gibt zwei Aspekte. Die Kosten, die einer externen Firma uns in Rechnung stellt. Das kann man gut planen, aber die Störung und der Aufwand vom Betrieb und vom Technischen Dienst, das alles zu erfassen und die Daten zu hinterlegen in diese Modelle, das sehe ich als schwierig. Und dann, wenn man die Gesamtrechnung macht, erachte ich es als von der Kosten Nutzung her, kann ich es mir nicht vorstellen, dass es Sinn macht. Aber dass man da ein Konzept hat, dass man sagt immer wieder bei einem Umbau, wenn man ein Konzept hat, was die, was man erfassen will, was soll man übernehmen, dass man da immer wieder das vorab definiert. Bei kleineren und grösseren Eingriffen in einem Bereich sich immer überlegt macht es jetzt Sinn oder nicht Sinn ab einer gewissen Grösse, wenn es zu klein ist, macht es nicht Sinn, einzelne Raumsanierungen. Aber wenn man einen grossen Perimeter mit wo man bis auf den Rohbau zurückgeht und den Bereich neu saniert und alle Decken runternimmt, dann würde es wieder Sinn machen, dass man so partiell da Stück für Stück das vorantreibt, aber nicht auf einmal ein Projekt startet. Jetzt will ich den Bestand. Das sehe ich nicht.

17 I: Okay, dann komme ich zum Thema Dokumentation. Wie zufrieden bist du mit der Dokumentation unserer Daten aktuell?

18 B15: Gar nicht (lacht). Also man muss noch präzisieren. Das eine ist welche Daten haben wir, in welcher Form. Wir sind ja beschränkt auf mal Grundriss, Architekturpläne in einer sehr einfachen Form, wo man nur den Raum Polygon hat, die Raumbeschriftung und Zuweisung. Aber was dann vor allem die Technik anbelangt oder auch Schnitte, 3D Modelle haben wir fast gar nichts. Und das vor allem bei der Installation bei der Haustechnik ist es schwierig, da man das nicht so einfach prüfen kann. Bei einem Grundriss Plan kann man das noch einfach vor Ort gegenprüfen, ob jetzt wirklich die Wand oder die Tür dort ist, wo sie auf dem Plan ist oder Aufputzinstallationen. Aber alles was hinter der Wand ist, das wird schwierig sein. Und da hat man immer a) sind Sie nicht strukturiert, es gab keine Vorgaben. Da gibt es ein Sammelsurium und da weiss man nie, was aktuell ist und was nicht.

19 I: Wenn wir dann später unser digitales Bauwerksmodell haben, erachtest du es als sinnvoll, dass wir sämtliche Dokumente, die zum Betrieb gehören, sei es zum Beispiel ein Wartungsprotokoll oder eine Anleitung von einer Anlage, dass wir die dort ablegen?

20 B15: Ja, unbedingt. Das sollte eigentlich ja auch unser CAFM System ablösen, gehe ich mal davon aus, dass man dann nicht zwei Systeme hat, sondern man hat den Digitalen Zwilling und muss sich entscheiden, welche Informationen habe ich dort und was, wenn es noch ein CAFM braucht? Wenn das der Digitale Zwilling, die Funktion oder die Module nicht hat, dann muss man überlegen, wo hat man was. Aber gerade was die Technik anbelangt, da man sehr viele Informationen im Digitalen Zwilling hat, muss der Teil vom Unterhalt, sag ich mal mit den relevanten Daten wie Wartungsverträge, Unterhalt, Leistungen im Digitalen Zwilling sein, aber nicht an beiden Orten.

21 I: Dann komme ich zu den Tools und Software, die bei uns im Einsatz sind. Das ist ja einerseits unser CAFM System. Andererseits haben wir ein Gebäudeleitsystem. Ich weiss gar nicht, jetzt rein bauseitig gesprochen gibt es da noch irgendeine Software, Tool, die die Bauabteilung nutzt?

22 B15: Softwaretool. Wir denken an ein CAD Zeichnungssystem. Da gibt es verschiedene. Da sind wir noch in der Evaluation, dass unsere Projektleiter nicht immer auf bei kleineren Umbauten auf externe Fachplaner angewiesen sind. Ansonsten arbeitet die Bauabteilung eher mit dem Bauadministrationssoftware [Name der Software] und dort werden die Projektkosten gepflegt innerhalb der Bauprojekte. Ansonsten haben wir in der Bauabteilung keine Tools und Software.

23	I: Wie gut können deiner Meinung nach unsere Prozesse im CAFM System durchgeführt werden oder gelebt werden?
24	B15: Ja, das ist von Bereich zu Bereich unterschiedlich. Ich denke mal da an den Bereich Medizintechnik, wo die Prozesse, der Unterhalt, die Wartungen, da sehr gut gelebt werden, gelebt werden kann, da die Daten auch dort, die Anlagen, die medizintechnischen Geräte mit den Wartungen alles sehr gut hinterlegt ist und das auch so gelebt wird. Beim Technischen Dienst, bei Unterhalten Wartung der Haustechnikanlagen denke ich, ist es eher schwierig. Da wird der Prozess der Wartung der Instandhaltungsplanung noch nicht so gelebt, was die Software wahrscheinlich kann. Kommt wirklich auf den einzelnen Fachbereich drauf an und wie sehr die Prozesse definiert sind und auch das CAFM System in die Prozesse mit integriert ist. Oder auch ein Flächenmanagement, das sehr gut die Prozesse über die CAFM System abwickelt.
25	I: Gibt es etwas Konkretes, was du benennen kannst, was aktuell in unserem CAFM System fehlt? Also dass dadurch ein Prozess nicht wirklich abgebildet werden kann oder nicht bis zum Schluss durchgespielt werden kann?
26	B15: Eben wir haben ja nur einfache Architekturpläne, 2D und keine Haustechnikunterlagen oder Grundlagen, Haustechnikpläne dahinter, auch Gebäudehöhen oder Ansichten, Schnitte das fehlt alles. Wir können auch nicht aus dem System, aus Veränderungen machen. An den Grundrisse. Das muss man immer wieder separat machen, Das ist sicher etwas. Ansonsten gibt es, wir haben ja auch noch keinen BIM Modul haben wir auch noch nicht, aber da wir BIM auch noch nicht nutzen. Da ist dann sicher die Frage, wie gut das bei unserem Hersteller auch wirklich funktioniert. Und dann ist denke ich mal, dass die Tickets-Abarbeitung sicher noch ein Thema, wo man vielleicht wo man optimieren könnte. Und ansonsten wäre eben wie gesagt, die Instandsetzungsarbeiten der Anlagen, wo man jetzt noch genauer schauen müsste, wie dort das System, den Prozess mehr unterstützen könnte. Vielleicht eine Anbindung vom Gebäudeleitsystem in das CAFM wäre vielleicht da interessant.
27	I: Würdest du dir denn wünschen, dass wir später unser digitales Bauwerksmodell im CAFM System uns anschauen können? Oder sagst du lieber, das soll getrennt bleiben?
28	B15: Noch mal im digitalen Zwilling?
29	I: Ja, also wir haben unser digitales Bauwerksmodell später und das wird direkt aus dem aus unserem CAFM System mit einem BIM Viewer zum Beispiel direkt das Modell uns betrachten können.
30	B15: Wie ich eingangs vorhin bei einer Frage erwähnt habe, sondern die Frage, ob der Digitale Zwilling, ob die Informationen, ob das ein eigenes Tool hat, eine eigene Software hat, um das zu pflegen, oder ob das ein fester Bestandteil ist vom CAFM, das weiss ich noch nicht. Aber für mich ist dann zwingend, dass das Tool, das dann die Prozesse steuert, den Betrieb, dass man dort auch die die Visualisierung der Räume und auch eben auch der Technik und der Installationen zwingend sehen sollte.
31	I: Und wo sollten wir deiner Meinung nach zukünftige Mutationen durchführen? Im Modell, im CAFM System oder beides? Also welches Tool sollte als Master dienen?
32	B15: Schwierig. Man sollte es nur einmal tun. Und es sollte in der Umsetzung einfach sein, dass man nicht da noch eine komplexe Ausbildung braucht. Um diese Daten und viel Erfahrung, sei es für einen Bereich für den Betrieb, das jetzt nicht alltäglich mit digitalen Modellen und in der Planung arbeitet. Von dem her gesehen, denke ich, wäre das

sinnvoll, wenn es aus dem CAFM System geht. Da bin ich mir aber nicht sicher, wie das dann in Zukunft aussehen wird oder wie das heute schon aktuell der Fall ist. Ob es da unterschiedliche Software braucht. Auf jeden Fall soll es für den Betrieb her, weil genau das der springende Punkt ist. Je einfacher die Datenpflege ist, desto mehr kann es gelebt werden. Und je aufwendiger und komplexer es wird, desto mehr ist die Gefahr, dass es dann vernachlässigt wird und nicht jede kleine Anpassung geändert wird.

33 I: Dann kommen wir schon zur letzten Frage. Gibt es weitere Tools oder Software, die du dir wünschen würdest, dass wir die im Einsatz hätten? Als Stichwort, beispielsweise, dass wir IoT, also Internet of Things, weiter vorantreiben würden. Oder sagst du, das ist nicht unbedingt notwendig?

34 B15: Unbedingt. Damit wir einerseits auch die Prozesse noch weiter optimieren können, dass wir die Zufriedenheit der Kunden steigern können. Ich denke da einfach mal an ein klassisches Ticketportal, wo wenn irgendwo eine Störung oder eine Anfrage schon mal der Erstkontakt erfolgt, bevor jemand physisch an den Rechner setzen muss und sich die Frage anschauen muss. Wenn man da sieht, da fehlen Daten, Information, das kann alles schon mal unabhängig von der Person automatisch erfolgen. Chat GPT als Beispiel, wo man vielleicht in der Kommunikation schon einen Austausch hat, dass der Nutzer, der Kunde, der ein Problem hat, schon ein paar Informationen kriegt, dass er das Gefühl hat, sein Fall wird bearbeitet. Er hat schon erste Informationen, vielleicht was er selber prüfen kann und das muss dann nicht von uns oder von jemandem sein. Und da sehe ich schon einen grossen Mehrwert in der Zukunft. Sei es auch bei, ich denke mal weiter Telefonzentrale im Hintergrund, wenn jemand anruft, ob man den als zentral irgendwo annimmt und dann Kommunikation hat und dann erste Fragen klärt, einfache Auskünfte wie, wo ist Patient XY? Und die Information schon geben kann, ohne dass jemand das physisch machen muss usw. Ich sehe da schon grosses Potenzial um auch effizienter zu arbeiten, ressourcenschonender auch Ressourcen zu optimieren, sage ich mal und auch eben die Kundenzufriedenheit zu steigern.

35 I: Gut. Dann vielen Dank für das Interview.

36 B15: Danke auch.

## Interview B16

1 I: Weisst du, wofür BIM steht und weisst du, was es ist?

2 B16: Ja. Das BIM steht dafür, dass Daten digital erfasst werden. Also es ist eine Art der Datenerfassung im weitesten Sinne und verwertet werden.

3 I: Genau. Also BIM steht für Building Information Modeling und das ist ein digitales Bauwerksmodell, wo nebst den geometrischen Informationen auch alphanumerische Informationen hinterlegt sind. So dass ich zum Beispiel auch seitens Betrieb direkt sehen kann, wer war der Hersteller von der Tür, was ist es für eine Tür, was ist für eine Schliessung drin. Solche Sachen. (B16 Hm) Jetzt haben wir ja für unsere Neubauten BIM bestellt. Hast du Erwartungen an das Modell, was es dir für den Betrieb später nutzen könnte?

4 B16: Die Erwartung ist, dass es mich unterstützt in den tatsächlichen Prozessen. Dass es den Lebenszyklus von Gebäuden tatsächlich darstellt. Und letztendlich dann auch so verarbeitet wird und ich mir nicht Daten aus verschiedenen Dateien zusammensuchen

---

	muss, sondern dass ich das relativ schnell zusammen habe und daraus eben entsprechend im Daily Business das ableiten kann.
5	I: Was verstehst du unter dem Begriff Digitaler Zwilling?
6	B16: Digitaler Zwilling, muss ich gestehen, habe ich noch nie gehört.
7	I: Gut, das ist eigentlich die Erweiterung vom digitalen Bauwerksmodell. Und zwar, dass es so weit ist, dass ich zum Beispiel Sensoren habe oder Internet of Things ist ein grosses Thema darin, dass ich quasi fast in Echtzeit die Live Daten im Modell sehe. Also das Modell verfügt über bidirektionale Verbindungen zum realen Gebäude, eben über Sensoren zum Beispiel. Und ich sehe dann in Echtzeit, was im Gebäude passiert, indem ich das Modell betrachte. Oder was für Auswirkungen es hat. Also ich kann zum Beispiel Temperatureinstellungen vornehmen, sei es im Modell oder im Gebäude selbst und jeweils am anderen Ort hat es direkten Einfluss, also ändert sich die Temperatur. Oder ich sehe aufgrund von Sensoren, wie das Sitzungszimmer ausgelastet ist und könnte dann diese Analyse herausziehen aus dem Modell und dann aus Reinigungssicht zum Beispiel sagen okay, heute wurde es gar nicht benutzt, also muss ich zum Beispiel heute gar nicht reinigen.
8	B16: Ist es dann so, dass man es auch planerisch einsetzen kann, wenn zum Beispiel neue Gebäude geplant werden und ich Hochrechnungen machen muss, wie ich das reinige, wie das sein soll? Und das ist bisher immer recht schwierig. Weil im Produktivsystem würde ich ja schon eingreifen ins Geschehen. Gleichzeitig möchte ich aber Dinge auch noch verschieben können. Möchte ich wirklich planen können? Ist das möglich mit dem?
9	I: Also man kann Simulationen durchführen, zum Beispiel. Oder was wäre wenn Szenarien. Zum Beispiel wenn man noch am Bauen ist, kann man im Modell schauen, passt das Patientenbett durch die Tür, ist die Tür breit genug? Ich kann schauen, wenn das Patientenbett dann im Raum steht mit dem anderen Mobiliar, was benötigt wird, hat die Pflege genug Platz, um sich entsprechend zu bewegen, hat die Reinigung genügend Platz. Solche Szenarien können durchgespielt werden.
10	B16: Und kann man damit, also wenn man jetzt zum Beispiel an die Plattform [Name CAFM Software] denkt und [Name Tool innerhalb der CAFM Software] zum Beispiel könnte man dann dort auch Personalberechnungen machen. Könnte man daraus die Daten so rausziehen, wenn ich zum Beispiel jetzt an [Name Raumbuch] denke, da haben wir jetzt die Reinigungsgruppen, die ID hinterlegt in den Räumen. (I Ja) und wenn dann das Gebäude XY vom Architekt geplant wird und dann eben auch entsprechend so dann auch durchgeführt wird, könnte ich schon in der Planungsphase im besten Falle das berechnen, wie viel Personal ich überschlagsmässig brauche. Das habe ich bisher immer mit Excel machen müssen und das wurde mir bei [Name Raumbuch] auch gesagt wird weiterhin so bleiben, ausser es wird anders geregelt.
11	I: Bin ich jetzt ehrlich gesagt überfragt. Weil das Modell muss ja irgendwas im Hintergrund haben, von wo er die Personalstellen nimmt.
12	B16: Also ist es quasi. Wenn ich es richtig verstehe, ist dieses BIM mehr sozusagen auf der architektonischen gebäudetechnischen Seite zu Hause. Habe ich das gut verstanden? Also weniger auf der rechnerischen Seite.

- 13 I: Weniger auf der rechnerischen Seite, aber schon nicht nur für den architektonischen Bereich, sondern schon für den ganzen Betrieb oder das ganze Facility Management. So. Aber weniger auf der rechnerischen Seite, um jetzt Personalplanung vorzunehmen.
- 14 B16: Wenn wir jetzt zum Beispiel. Du hattest das Beispiel genommen, dass man sehen kann, wie die Auslastung ist. Es gibt Systeme, Sensoren, die man auch in öffentlichen WCs anbringen kann, um genau das, wenn ich eben öfters hingehen muss, tatsächlich den Tag dann tatsächlich des Bedarfs anpassen kann, der sicherlich pro Wochentag auch unterschiedlich sein kann. Ist das auch möglich?
- 15 I: Das ist möglich genau. Aber ich glaube, es ist nicht möglich, dass du dann anhand davon jetzt eine Personalberechnung machen kannst. (B16 Mhm Okay) Weil es dann eine Auswertung im Schnitt ist, wird die Toilette so und so oft benutzt und deshalb bedeutet das so und so.
- 16 B16: Das jetzt nicht.
- 17 I: Das nicht.
- 18 B16: Das nicht okay, alles klar.
- 19 I: Damit man so ein Digitaler Zwilling aufbauen kann, wird empfohlen, dass man im Vorfeld Anwendungsfälle definiert oder auf Englisch Use Cases. Und der Anwendungsfall bildet eigentlich die Tätigkeit oder den ganzen Prozess ab von einer ja von einer Tätigkeit, wie sie in der Praxis durchgeführt wird. Und es geht darum eigentlich wie kann man dieses optimieren, digital gesehen, um zum Beispiel Ressourcen einzusparen.
- 20 Kommt dir gerade etwas in den Sinn aus deinem Bereich der Reinigung was für Anwendungsfälle man in so einem Digitalen Zwilling abbilden könnte oder sollte? Wo du das Gefühl hast, wenn man das irgendwie digitalisieren könnte oder einen Teil davon digitalisieren könnte von der Tätigkeit, dass würde uns im täglichen Betrieb unterstützen.
- 21 B16: Das ist eigentlich alles, was von der Routine abweicht. Das heisst alles ad hoc Arbeiten, also jetzt zum Beispiel klassischerweise die Austritte. Das ist so ein ganz, ganz heikler Punkt, den hätte ich gern wirklich digitalisiert, eingebettet in digitalen Systemen, weil ich glaube, dass man dort noch viele Ressourcen rausholen kann, sodass eben die Nachbelegung erstens reibungsloser und auch schneller von statten gehen kann. Ich glaube, das ist das wäre ein echter Gewinn und da lassen wir definitiv zu viel Zeit liegen.
- 22 I: Und ist es dann der Teil quasi bis dass der Austritt euch gemeldet wird, dass das besser digitalisiert wird oder eure Tätigkeit, also die Reinigung des Austritts durchzuführen?
- 23 B16: Beides. Also Meldung dauert zu lange, bis es zu meinem Mitarbeitenden kommt, dass da ein Austritt stattfindet. Der mittlerweile auch extremst flexibel gehandhabt wird. Schon allein durch die Vorgabe, dass er jetzt auch ein Patient gehen kann, wenn er möchte. Also es geht jetzt nicht mehr uhrzeitgebunden, sondern er darf gehen, wann er möchte. Das ist mittlerweile die Vorgabe. Bedeutet natürlich für uns eine wesentlich höhere Flexibilität. Das ist im Alltag der Pflege noch nicht ganz abgebildet. Weil die hätten es natürlich gern etwas mehr rhythmisch, mehr eingebettet in ihrem pflegerischen Tun. Und das bedeutet dann für sie im Moment noch mehr Zusätzliches und deswegen kommen manche Dinge nicht schnell genug zu uns. Und dann, wenn sozusagen der Neueintritt kommt, dann wird die Zeitspanne immer kürzer. Und wir hätten wesentlich bessere Ergebnisse, wenn wir die grösstmögliche Zeitspanne hätten zwischen Austritt und Eintritt. Wenn wir die nutzen könnten. (I Ja) Da wären wir aber wieder mit der Verknüpfung

- zu [Name Patientenadministrations Software] und es gibt Systeme, die finde ich sehr, sehr attraktiv. Wo ein Mitarbeitende tatsächlich dann eben auch per Natel. Also mittlerweile kann man ja fast jedes Endgerät dafür nehmen, solange es WLAN fähig ist und dann tatsächlich in Echtzeit dann auch den, der sagt ich bin jetzt am Raum und dann angeklickt, wenn sie fertig ist und dann ist sozusagen die Information in Echtzeit für alle klar. Von der Bettendisposition bis zur Pflege, bis zu uns. Und jetzt ist das Zimmer parat.
- 24 I: Ja also auch, dass quasi alle ins gleiche Boot geholt werden und auch alle zur gleichen Zeit informiert werden, sozusagen zur gleichen Zeit den gleichen Wissensstand haben.
- 25 B16: Genau zur gleichen Zeit die gleiche Information. Und dann weisst die Bettendisposition, aha, jetzt kann ich gleich schnell nach belegen. Also so weiss jeder und die Pflege weiss aha, jetzt kann ich schon wieder nachrüsten. Der Service ist ja mit drin. Dann bringen die noch bestimmte Sachen rein in den Raum und und und. Dann können Prozesse wesentlich schneller und harmonischer ineinander fließen.
- 26 I: Okay, jetzt das Beispiel, was ich eben angesprochen habe, dass zum Beispiel die Sitzungszimmer mit oder auch Arbeitsplätze es gibt ja mittlerweile so Chips oder Sensoren, die man am Tisch anbringen kann (B16 Mhm) über Wärmestrahlung misst, ob der Arbeitsplatz belegt ist und wie lange der belegt ist oder eben in Sitzungszimmer Sensoren anbringen. Und dass ihr aufgrund von den Daten dann wie das ausgelastet war quasi ja, ich nenne es jetzt spontane Reinigung, ist das falsche Wort, aber dass ihr nicht mehr nach Reinigungsplan geht, sondern (B16 bei Bedarf) bei Bedarf schaut braucht es die Reinigung oder nicht? Könntest du dir das vorstellen, dass das praxistauglich ist, dass das funktioniert?
- 27 B16: Sehr wohl. Und zwar aber eingebettet in ein Arbeits- und Dienstplanprogramm, also isoliert würden die Teamleitung von der Organisation her, müssten sie wieder disponieren und schnell so, so, so, so, also das würde noch mal Ressourcen bedeuten. Eingebettet in ein digitales Dienstplanprogramm oder Arbeitsprogramm, das gibt es mittlerweile, hätte sehr wohl, dass wir dann das wesentlich besser ausschöpfen können. Und wir können dann natürlich sagen, das Büro ist gar nicht belegt, also braucht auch keiner hingehen. Also ich glaube, dass wir gerade im Verwaltungsbereich, dass wir insgesamt gesehen, so sehe ich es tatsächlich mehr Ressourcen reinstecken, als das System gut tut, was mir wiederum in dem Patientenbereich fehlt. Also ich glaube sehr wohl, dass es was bringen würde, aber es muss eingebettet sein in dem Prozess. Also man muss gut überlegen, wie kommen die Daten dann tatsächlich an, weil es muss ja auch verarbeitet werden und das ist glaube ich, da kommt es darauf an, wie gestaltet man den Prozess?
- 28 I: Aber du bist der Meinung, es braucht dieses spezielle Tool dafür und wir könnten es jetzt nicht, also salopp gesagt bringen jetzt ein paar Sensoren im Sitzungszimmer an, dann könnte man es wahrscheinlich das jetzt so noch nicht gestalten, sondern es bräuchte noch...
- 29 B16: Es bräuchte noch was mehr im Hintergrund, weil man muss sich das so vorstellen. Die Teamleitung haben einen Dienstplanprogramm, das müssen sie ja auch schon aus rechtlichen Gründen einen Monat vorher machen. Also auch HR beschreibt ganz klar, ab wann der Dienstplan den Mitarbeitern zur Verfügung zu stehen hat. Das heisst, sie haben die Personalressource XY. Morgens wird nur noch abgecheckt, wer krank ist oder was für Veränderungen es gegeben hat. Und dann geht jeder auf seinen Arbeitsplatz und dann geht es ins Daily Business rein. Wenn man jetzt sagt, ich habe jetzt den Bedarf, morgens habe ich jetzt noch mal, sortiere ich noch mal den Bedarf. Klassischerweise werden meistens, also entweder werden Ambulatorium morgens gereinigt oder am Abend. Also andere Möglichkeiten habe ich nicht, weil während es besetzt ist funktioniert es nicht. Das heisst, ich muss erst mal die Daten verarbeiten in der Organisation. (I

Mhm) Im Moment, wenn man es so machen würde und dann müsste sie im Moment, sage ich mal, dann jeder Mitarbeiter mehr oder minder hinterher rennen und also muss sagen übrigens, da brauchst du gar nicht hin, also müsste irgendwie das ja auch zur Mitarbeiterin hinbringen die Information übrigens da und da brauchst du heute nicht reingehen. Also es braucht tatsächlich noch eine Überlegung wie gestaltet man den Prozess, dass es im Alltag tatsächlich alltagstauglich wird. Weil sonst ist es im Moment noch ein Add on, aber kein Nutzen. Also der Nutzen entsteht erst, wenn ich quasi tatsächlich den Bedarf, also die Organisation ist nicht zu unterschätzen.

- 30 I: Ja. Also zum Beispiel, wenn man jetzt jeden Reinigungsmitarbeiter/in ein Tablet oder ein Handy geben würde und er oder sie sieht da drauf, wie jetzt das Sitzungszimmer ausgelastet war, den Tag über und man demjenigen so viel Selbstentscheidungskompetenz mit gibt, dass er oder sie das wie beurteilen kann. Okay, heute wurde es gar nicht benutzt. Also ich muss nicht vor Ort oder heute wurde es einmal genutzt, dann muss ich vielleicht zum Beispiel den Abfall leeren. (B16 Mhm) Das wäre so etwas, wo du sagst, man bräuchte einerseits ein digitales Hilfsmittel, aber auch ja den Prozess anzupassen und wahrscheinlich müsste man auch über Kompetenzen sich überlegen, ob man gewisse Kompetenzen wirklich den Mitarbeitern vor Ort übertragen müsste.
- 31 B16: Ich bin der Meinung, dass es der Sache sogar sehr gut tun würde. Mitarbeitenden in der Regel schätzen Verantwortung. Es ist auch eine Führungsangelegenheit. Das macht den Mitarbeitenden zum in Anführungsstriche Partner. (I Ja) Und sie wollen sich auch einbringen. Und es gibt ein System, wo man sozusagen ein Revier hat und dort sind die ganzen normalen Aufgaben. Und dann gibt es die sogenannten ad hoc Aufgaben, die sich quasi pro Tag ergeben. Und die Verteilung würde in dem Fall das KI tatsächlich machen, den Vorschlag und die Teamleitung, die guckt sich das noch mal an passt es so oder passt es so nicht? Weil sie hat natürlich vielleicht im Kopf die oh die Frau kann das gar nicht oder wie auch immer. Also das was das System nicht wissen kann. Also das braucht es noch, diese menschliche Führungskomponente braucht es noch sehr wohl. Aber sie hat es schon mal vorsortiert, sie hat schon mal Vorschläge und es sucht automatisch auch dann die nächste Person. Also nehmen wir mal an, es würde jetzt eine Person fehlen, dann würde der Bereich automatisch aufgeteilt. Und zwar dort, wo es strategisch sinnvoll ist. Sie checkt es noch mal passt es oder passt es nicht. Und dann würde man natürlich den Verwaltungsbereich anders aufdröseln und würde dann das eher in den Bedarfspaket bringen und ad hoc in die Flexibilität bringen und würde das nicht mehr, also Patientenzimmer ist eher sehr rhythmisch. (I Ja) Also das hat so viele Abhängigkeiten, dass das eher so bleibt. Aber alles andere ist ja extremst flexibel und das könnte ich mit so einem System nutzen.
- 32 I: Ja, Okay. Gut. Jetzt haben wir die ganze Zeit über die Neubauten gesprochen. Erachtest du es als sinnvoll, wenn wir auch einen Digitalen Zwilling für unsere Bestandsbauten hätten? Weil ich könnte theoretisch unseren Bestandsbau scannen und modellieren lassen, zumindest das, was ich im Raum sehe, also nicht vielleicht was hinter der Wand ist, aber zumindest was ich im Raum sehe. Und dann hätten wir das eigentlich schon für unseren Bestandsbau.
- 33 B16: Dadurch, dass die Entscheidung gefallen ist, dass der Neubau zusammen mit dem Altbestand betrieben wird und es immer fließende Übergänge geben wird, halte ich es für extremst sinnvoll und würde, wenn ich die Mitarbeitenden in den neuen Prozess mit reinnehmen würde, wenn ich einen Benefit haben möchte, dann würde ich es immer in der Gesamthaftigkeit gerne machen und nicht nur punktuell. Das wäre, glaube ich für unsere Mitarbeitenden, glaube ich, dann auch sehr herausfordernd. Weil wir auch schon auch nutzen, dass Mitarbeiter dort und dort arbeiten, in dem Gebäudeteil, und in einem anderen Gebäudeteil. Wenn er dann überlegen müsste, das eine ist so organisiert, das andere ist so, ich glaube, das würde dann zu herausfordernd sein.

- 34 I: Wie zufrieden bist du mit der Dokumentation unserer Daten?
- 35 B16: Ich wünschte mir, dass die Daten aktueller wären. (I Mhm) Weil im Nachgang ich zum Beispiel ja den Reinigungsplan machen müsste. Also und da weiss ich zum Beispiel, das [Name Gebäude] ganz lange gegangen hat. (I Ja) Wir haben manche Dinge noch nicht gut abgebildet im [Funktion im CAFM Programm], noch nicht im Arbeitsprozess richtig drin, wo ich dann wiederum natürlich das Personal berechnen kann, weil das eben auch zusammenhängt, dass ihr das CAD glaube ich, auch noch zeichnen lasst und erst dann, wenn es fertig ist, dann usw. und so fort. Also es ist ein Wunderpunkt. Also die Aktualität. Veränderungen ist ein Wunderpunkt. Ein Wunderpunkt ist das Planerische. Das ist im Moment jetzt da einfach wie zum Beispiel das [Name Gebäude]. Da habe ich dann also vor einem Jahr habe ich dann alles mit Excel gemacht. (I Ja) und alles, was natürlich parallel geführt wird, jede Liste zusätzlich birgt natürlich, Mensch bleibt Faktor Mensch, dann tatsächlich auch eine Fehlerquelle.
- 36 I: Ja. Aber bist du der Meinung, dass grundsätzlich eure Prozesse gut mit unserem CAFM System gelebt, durchgeführt werden können? Oder fehlt dort auch etwas an Datenfelder, zum Beispiel, jetzt abgesehen von der Aktualität der Daten.
- 37 B16: Also ich finde das [Name CAFM System] ist nicht ganz benutzerfreundlich. Also ich habe es natürlich jetzt gemerkt, dadurch, dass wir jetzt neue Teamleitung haben, das ist also auch wenn ich manche Prozesse mache ich ja nur einmal im Jahr und das ist also unglaublich mühselig, sich da wieder durchzufriemeln und so. Ansonsten müsste es quasi diese Verknüpfungen auch haben. Und trotzdem bin ich natürlich auch ein Fan davon, wenn man sich mal für etwas entschieden hat, dass man das dann auch nutzt und lebt und auch schaut, was man mit dem System machen kann. Also man kann unmöglich alle zwei Jahre ein neues System sich aneignen. Das ist viel zu teuer. Und ich glaube, wenn wir dort die Verknüpfung hinbekommen, was jetzt zum Beispiel auch jetzt, also dieses System, was vorhin angesprochen habe, die machen auch Verknüpfungen, also für die ist es Daily Business. Das war für die überhaupt kein Thema. Und von dem her nutzen wir das jetzt so wie es ist. Und ich denke, wenn jetzt auch Updates kommen oder so, dass wir da sicherlich, sage ich mal, weiter daran arbeiten und ja. Also ich finde es nicht ganz benutzerfreundlich, das muss ich ganz klar sagen. Also das wünsche ich mir manchmal etwas einfacher. (I Ja) . Aber es ist jetzt so, wie es ist.
- 38 I: Nutzt ihr noch weitere Software Tools in der Hauswirtschaft, ausser [Name CAFM System] mit dem [Name Funktion im CAFM System] und natürlich die herkömmlichen Office Produkte?
- 39 B16: Also wir haben zum Beispiel [Name Software]. Das ist Wäsche. Das ist ein sehr, sehr grosser Posten, der uns sehr beschäftigt.
- 40 I: Und darüber wird die Wäschebestellung
- 41 B16: Wäscheversorgung läuft komplett über [Name Software] die Berufswäscheversorgung läuft komplett über das. Und das ist auch so ein bisschen, weil das an sich nur ein Verwaltungstool ist, wo ich dann eben sehen kann, wer was wann macht und Kontingent usw. und so fort, das mit der Schleuse auch zusammenhängt. Aber wenn jetzt zum Beispiel jemand jetzt, also das ist jetzt nicht verknüpft mit dem Ticket oder so, also das ist das los...
- 42 I: Das ist losgelöst, das steht alleine.

- 43 B16: Ja. Das führt natürlich dazu, wenn jetzt zum Beispiel jetzt irgendwie, ich weiss nicht, wenn ich jetzt irgendwie einen Wunsch habe als Nutzer, ich möchte gerne den Mantel anders oder ich habe keine Ahnung, dann hat es immer noch meistens Telefon, Mails oder beides oder ein Ticket oder so, das ist dann so mehr oder minder eine Melange aus ganz, ganz vielen. Man lebt es, aber es ist kein gelenkter Prozess.
- 44 I: Würdest du dir wünschen, dass wir später unseres digitale Bauwerks Modell aus der [Name CAFM System] heraus uns das anschauen können? Also dass es eine Schnittstelle dazu gibt? Sprich ich habe zum Beispiel wie heute die Maske vom Raum schon auf mit allen Daten und sehe nebenbei direkt das 3D Modell.
- 45 B16: Ich fände es sehr gut. Also es ist so, weil ich halt einfach Dinge auch besser erklären kann. Wir arbeiten sehr gerne mit Plänen, auch für Mitarbeitende, für neue Mitarbeitende. Da ist da ist dein Bereich oder wie auch immer. Also das machen wir sehr gerne und würde uns natürlich dann auch helfen.
- 46 I: Und wenn wir zukünftig Mutationen haben Änderungen. Wo sollten diese deiner Meinung nach angepasst werden? Im Modell oder sagst du, die [Name CAFM System] bleibt aus eurer Sicht weiterhin quasi der Master?
- 47 B16: Das ist eine gute Frage. Letztendlich ist es so, dass ich, wir sind ja [Name Funktion im CAFM System] plangesteuert. Also es ist einfach so mal als Grundlegendes gemacht worden. Und im Moment habe ich kein anderes Tool. (I Ja) Insofern wäre das im Moment natürlich für mich ganz, ganz wichtig, dass es dort aktuell gehalten wird. Und wo jetzt sozusagen die Abfolge ist, das denke ich, kommt vom Prozess heraus, vom FM. Ich brauche es nur schneller. (I Ja). Wunschgedanke ist natürlich parallel ohne Frage. Aber da, ob das eine so oder so, ich brauche es nur beides. So rum.
- 48 I: Gut, dann wären wir schon am Schluss angekommen. Vielen Dank.