

# Inhalt

<b>1. Einführung .....</b>	<b>7</b>
1.1. Problembeschreibung .....	7
1.2. Zielstellung, angestrebtes Ergebnis .....	9
1.3. Angewandte Methoden .....	9
1.4. Projektaufbau .....	10
<b>2. Systemkonzeption .....</b>	<b>12</b>
<b>3. Kosten-Risiko-Analyse .....</b>	<b>13</b>
3.1. Stand der Forschung und Praxis .....	14
3.1.1. Kostenermittlung .....	14
3.1.2. Risikomanagement .....	15
3.1.3. Stochastik .....	16
3.2. Neue Ansätze der Kosten-Risiko-Analyse .....	16
3.3. Entwicklung von Algorithmen zur Bewertung von Kosten und Risiken .....	18
3.4. Fachwissen und Nutzerdaten als Berechnungsbasis .....	19
<b>4. Datenmodellierung / Bauwerksmodell .....</b>	<b>21</b>
4.1. Stand der Forschung und Technik .....	21
4.1.1. Bauwerksmodelle und Datenaustausch .....	21
4.1.2. Dynamische Bauwerksmodelle .....	21
4.2. Teilmodelle .....	22
4.2.1. Ink-Modell (IM) .....	23
4.2.2. Skizzeninterpretationsmodell (SIM) .....	23
4.2.3. Geometriemodell (GM) .....	24
4.2.4. Aufmaßmodell (AM) .....	24
4.2.5. Raum- und Bauteilmodell (RBM) .....	24
4.3. Grundlegende Konzepte des Raum- und Bauteilmodells .....	24
4.3.1. Basisklasse (BaseClass) .....	24
4.3.2. Gebäudeklasse (BuildingClass) .....	25
4.3.3. Raum- und Gebäudestruktur (SpatialStructure) .....	25
4.3.4. Bauteilstruktur (BuildingElementClass) .....	26
4.3.5. Mängel (Defect) .....	26
4.3.6. Maßnahmen (Task) .....	27
4.4. IFC-Kompatibilität .....	27
4.4.1. Raum- und Bauteilstruktur .....	27
4.4.2. Mängel .....	28
4.4.3. Geometrieabbildung .....	28
<b>5. Skizzenbasierte Ersterfassung .....</b>	<b>30</b>
5.1. Anforderungen an Benutzungsoberfläche und Interaktion beim Arbeiten vor Ort .....	30
5.2. Stand der Forschung: computergestützte Vor-Ort-Erfassung .....	30
5.2.1. Verarbeitung und Interpretation skizzenhaft eingegebener Informationen .....	31
5.2.2. Ergonomie stiftbasierter Interaktion .....	32

5.3.	Konzept eines skizzenbasierten Ersterfassungssystems .....	33
5.3.1.	Sketch Mode .....	34
5.3.2.	Capture Mode .....	34
5.3.3.	Survey Mode .....	35
5.3.4.	Raum- und Bauteilstruktur.....	35
<b>6.</b>	<b>Content Management System .....</b>	<b>37</b>
6.1.	Stand der Forschung und Praxis .....	37
6.2.	Anpassungen innerhalb des Projektes .....	38
<b>7.</b>	<b>Prototypische Umsetzung .....</b>	<b>39</b>
7.1.	Modul Ersterfassung (InitialDataCapture).....	39
7.1.1.	Funktionalität.....	40
7.1.2.	Implementation.....	41
7.1.3.	Potential Weiterentwicklung, Ausblick.....	41
7.2.	Modul IDC for hylasFM .....	41
7.2.1.	Funktionalität.....	42
7.2.2.	Implementation.....	42
7.2.3.	Potential Weiterentwicklung, Ausblick.....	42
7.3.	Modul Kosten-Risiko-Analyse .....	43
7.3.1.	Funktionalität.....	43
7.3.2.	Implementation.....	43
7.3.3.	Potential, Weiterentwicklung, Ausblick.....	44
7.4.	Modul CMS / IFC .....	44
7.4.1.	Funktionalität und Implementierung .....	45
7.4.2.	Potential Weiterentwicklung, Ausblick.....	46
<b>8.</b>	<b>Evaluation .....</b>	<b>47</b>
8.1.	Beispielobjekt Kindertagesstätte „Am Fuchsgrund“ .....	47
8.1.1.	Bauform .....	47
8.1.2.	Schäden und Mängel .....	48
8.2.	Testszenarien .....	49
8.2.1.	Skizzenbasierte Ersterfassung.....	49
8.2.2.	Aufmaß .....	51
8.2.3.	Datenmodell und IFC Export.....	52
8.2.4.	Integration von Fachwissen und Kostenauswertung .....	53
<b>9.</b>	<b>Zusammenfassung, Ausblick und offene Fragestellungen .....</b>	<b>55</b>
9.1.	Datenmodellierung / Bauwerksmodell .....	55
9.2.	Skizzenbasierte Ersterfassung .....	56
9.3.	Kosten-Risiko-Analyse.....	56
<b>10.</b>	<b>Abkürzungen und Synonyme.....</b>	<b>57</b>
<b>11.</b>	<b>Referenzen.....</b>	<b>58</b>

<b>Anhang .....</b>	<b>61</b>
A Eigene Veröffentlichungen .....	61
B Funktionsumfang des Softwarekonzeptes / Capture-Mode.....	62
C Klassenstruktur und Aufbau des Raum- und Bauteilmodells .....	63
C 1. Einführung .....	63
C 2. Aufbau .....	63
C 2.1. Abstrakte Definitionen.....	63
C 2.2. Ressourcen.....	64
C 2.3. Gruppierungsmechanismus .....	65
C 2.4. Projektstruktur.....	65
C 2.5. Raumstruktur .....	66
C 2.6. Raumbegrenzung .....	69
C 2.7. Bauteilstruktur.....	70
C 2.8. Maßnahmenmodell .....	74
C 3. Klassendiagramm.....	77
D Technical Report - Stiftbasierte Benutzungsoberfläche für die Eingabe von Skizzen .	78