Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung ..... **III**

Abstract ..... **III**

Vorwort und Danksagung ..... **V**

Liste der Vorveröffentlichungen ..... **VII**

Abbildungsverzeichnis ..... **XIII**

Verwendete Abkürzungen ..... **XVII**

Formelzeichen und Einheiten ..... **XXI**

Lebenslauf ..... **XXIII**

1 Einleitung **1**

1.1 Motivation 1
1.2 Zielsetzung 3
1.3 Vorgehen 6
1.4 Einordnung der Arbeit 9

2 Informationsmanagement und Simulationen **11**

2.1 Begriffsfestlegung 11
2.2 Zusammenhänge zwischen Simulationen und Simulationsmodellen 13
2.3 Festlegung eines Informationsmanagementansatzes 15

3 Zivile Gefahrenabwehr **19**

3.1 Erläuterung der Begrifflichkeiten 19
3.2 Rahmenbedingungen im Bereich der zivilen Gefahrenabwehr 20
3.3 Informationsmanagement in der zivilen Gefahrenabwehr 24
3.4 Simulationen in der zivilen Gefahrenabwehr 27

4 Bewertung bestehender Ansätze zur Simulationseinbindung **33**

4.1 Konzepte zur Simulationseinbindung 33
4.2 Spezifische Ansätze 36
4.2.1 Ansätze zur Simulationsauswahl 36

Bibliografische Informationen
http://d-nb.info/1115260464

digitalisiert durch DEUTSCHE NATIONAL BIBLIOTHEK

4.2.2 Ansätze zur Simulationsentwicklung 37
4.2.3 Ansätze zur Integration von Simulationen in bestehende Prozessketten 39

5 Handlungsbedarf 43

5.1 Ableitung des Handlungsbedarfs 43
5.2 Auswahl der konkreten Fallstudien 44
5.2.1 Simulationen zur Verbesserung der Sicherheit in einer U-Bahn-Station 45
5.2.2 Vorhersage von Waldbrandbewegungen 45
5.2.3 Planung von Großveranstaltungen 46

6 Konzeptentwicklung für die Einbindung von Simulationen 47

6.1 Konzeptentwicklung ausgehend von Software Engineering-Ansätzen 48
6.1.1 Das klassische sequentielle Software-Life-Cycle-Modell 49
6.1.2 Das Wasserfall-Modell 53
6.1.3 Das V-Modell 55
6.1.4 Umsetzung in Form eines Prototyps 56
6.1.5 Das evolutionäre und das inkrementelle Modell 58
6.1.6 Das Spiralmodell 60
6.1.7 Rational Unified Process 61

6.2 Weitere Ansätze 62
6.2.1 Ansätze im Bereich der Produktentwicklung 62
6.2.2 Ansätze aus anderen Disziplinen 71

6.3 Anpassung und Gesamtdarstellung 73

7 Validierung des Vorgehensmodells zur Simulationsauswahl 77

7.1 Beschreibung der Rahmenbedingungen 77
7.2 Anwendung des Konzepts 78
7.2.1 IST-Zustands-Analyse 78
7.2.2 SOLL-Zustands-Festlegung 78
7.2.3 Suche nach Lösungsprinzipien 82
7.2.4 Bewertung der Lösungsprinzipien 87
7.2.5 Festlegung des Systems 90
7.2.6 Validierung des Simulationsentwurfs 91
7.2.7 Reflexion des Gesamtvorgehens 93

7.3 Ergebnisse 94

8 Validierung des Vorgehensmodells zur Simulationsentwicklung 95

8.1 Beschreibung der Rahmenbedingungen 95
8.2 Anwendung des Konzepts 96
8.2.1 Suche nach Lösungsprinzipien 96
8.2.2 Bewertung der Lösungsprinzipien 98
8.2.3 Festlegung des Prinzips 98
8.2.4 Ausarbeitung eines Lösungsprinzips zu einem Simulationsentwurf 99
8.2.5 Validierung des Simulationsentwurfs 109
8.2.6 Konzeption zur Integration in bestehende Prozesse 112
8.2.7 Prototypentwicklung und -validierung 113
8.2.8 Reflexion des Gesamtvorgehens 114
8.3 Ergebnisse 115

9 Validierung des Vorgehensmodells zur Simulationsintegration 117

9.1 Beschreibung der Rahmenbedingungen 117
9.2 Anwendung des Konzepts 119
9.2.1 Konzeption zur Integration in bestehende Prozesse 119
9.2.2 Prototypentwicklung und -validierung 132
9.2.3 Reflexion des Gesamtvorgehens 137
9.3 Ergebnisse 137

10 Zusammenfassung der Ergebnisse 139

11 Literaturverzeichnis 143

12 Anhang 177

A. Beschreibung konkreter Simulationsarten 179

A.1 Personenfluss-Simulationen 179
A.2 Ausbreitungs-Simulationen 182

B. Beschreibung der Feuerausbreitungs-Simulation 187

B.1 Berechnungsmodell der Ausbreitungssimulation 187
B.1.1 Ausbreitungsmodell nach Rothermel 187
B.1.2 Ermittlung der Hauptausbreitungsrichtung nach Finney 191
B.1.3 Ellipsenbestimmung nach Finney 192
B.1.4 Verwendung des Huygens-Prinzips 193
B.1.5 Transformation nach Finney 195

B.1.6 Berechnung der Positionsveränderung nach Richards 195
B.1.7 Auflösung der Differentialgleichung nach Euler gemäß Richards 198
B.1.8 Konstruktion des neuen Feuerperimeters nach Richards 200

B.2 Beschreibung des Prototyps 202

C. Das Planungsunterstützungstool (PLUTO) 205

C.1 Das PLUTO-Handbuch 205
C.1.1 Home 210
C.1.2 Veranstaltungsdefinition 210
C.1.3 Infrastrukturplanung 215
C.1.4 Veranstaltungseffekte 216
C.1.5 Quellen 218
C.1.6 Allgemeine Einsatzplanung 218
C.1.7 Parallelveranstaltungen 220
C.1.8 Stärkeplanung 220
C.1.9 Detaillierte Einsatzplanung 229
C.1.10 Detaillierte Infrastrukturplanung 230

C.2 Handbuch zur KML-Erstellung 233