

Inhalt

1	Einleitung	1
1.1	Motivation	1
1.2	Ziele der Arbeit	3
1.3	Struktur der Arbeit.....	4
2	Grundlagen.....	7
2.1	HMI und SCADA	7
2.1.1	SIMATIC WinCC V7.2	9
2.1.2	WEBfactory 2010.....	13
2.2	Entwicklungsgeschichte 3D-Modell-basierter Prozessüberwachungssysteme.....	16
2.2.1	GTP-System	16
2.2.2	ProNet-System	18
2.2.3	MineView-System	20
2.3	Client-Server Architektur.....	21
2.4	XML	22
2.5	OpenGL	24
2.6	Direct3D	26
2.7	WPF.....	27
2.8	OPC	29
2.9	Datenbanksysteme	30
2.10	Webtechnologien	32
2.10.1	HTML5	33
2.10.2	HTTP	35
2.10.3	JavaScript.....	35
2.10.4	Web-Videocodec VP9.....	37
3	Konzeption	39
3.1	Anforderungen	39

3.1.1	Rahmenbedingungen bei der Rohstoffgewinnung	40
3.1.2	Kontextuelle Information an einem 3D-Modell	41
3.1.3	Verfügbarkeit.....	41
3.1.4	Konfigurierbarkeit	41
3.1.5	¹ Multilingualität	41
3.1.6	Kosteneffizienz	42
3.1.7	Bedienbarkeit	42
3.1.8	Wartbarkeit	42
3.2	Projektdefinition.....	44
3.2.1	Benutzer und Benutzergruppen.....	44
3.2.2	Prozessvariablen.....	44
3.2.3	Vorlagen	45
3.2.4	Instanzen	48
3.2.5	Projektbäume	48
3.2.6	Beispiel	48
4	Architektur	51
4.1	Statischer-Standpunkt	53
4.1.1	Applikationen-Sicht	53
4.1.2	Komponenten-Sicht.....	55
4.1.3	Zuordnung.....	58
4.2	Dynamischer-Standpunkt	60
4.2.1	Kommunikations-Sicht	60
4.2.2	Datenschnittstellen-Sicht	61
4.3	Einsatz-Standpunkt	63
4.3.1	Hardware-Sicht.....	63
4.3.2	Umwelt-Sicht	64

5	Entwicklung.....	65
5.1	3D-Visualisierung.....	65
5.1.1	Desktop.....	65
5.1.2	Web-Browser.....	68
5.2	Fließbilder-Visualisierung.....	69
5.2.1	Desktop.....	69
5.2.2	Web-Browser.....	73
5.3	Server.....	74
5.4	Client.....	76
5.5	Editor.....	82
5.5.1	Projektverwaltung.....	83
5.5.2	Benutzerverwaltung.....	84
5.5.3	Projektbäume.....	86
5.5.4	Datenanbindung.....	87
5.5.5	Vorlagen.....	89
5.5.6	Instanzen.....	95
5.6	Web-Server.....	96
5.7	Archivar.....	98
6	Demonstrationsprojekt.....	99
6.1	Projekthalt.....	99
6.2	Datensimulation.....	102
6.3	Projekterstellung.....	107
6.4	Bewertung.....	114
7	Ausblick.....	119
7.1	Verbindung zur Betriebsleitebene.....	119
7.2	Anbindungen an weitere Datenquellen.....	120

7.3	Integration von 3D-Objekten.....	121
7.4	Einsatz auf mobilen Endgeräten.....	122
7.5	Vorlagen-Vererbung	124
7.6	Praxiseinsätze	125
8	Zusammenfassung	127
9	Summary	129
10	Literaturverzeichnis.....	131
11	Abbildungsverzeichnis.....	137