

INHALTSVERZEICHNIS

INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
TABELLENVERZEICHNIS	VII
ANLAGENVERZEICHNIS	VIII
ABKÜRZUNGS- UND SYMBOLVERZEICHNIS	X
1 EINLEITUNG	1
1.1 PROBLEMSTELLUNG	1
1.1.1 FABRIKEN AUF DEM WEG ZUR INDUSTRIE 4.0	1
1.1.2 MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG FÜR DIE MONTAGE	2
1.2 THEMATISCHE ABGRENZUNG UND STAND DER TECHNIK	4
1.3 ZIELSETZUNG	8
1.4 LOSUNGSWEG UND METHODISCHES VORGEHEN	9
2 GRUNDLAGEN	11
2.1 FABRIK	11
2.2 FABRIKPLANUNG UND FABRIKBETRIEB	12
2.2.1 BEGRIFFSBESTIMMUNG	12
2.2.2 HERAUSFORDERUNGEN UND AKUELLE TRENDS	13
2.2.3 VORGEHENSWEISEN DER FABRIK-, MONTAGE- BZW. BEREITSTELLUNGSPLANUNG	14
2.3 PRODUKTIONSPROZESS EINER FABRIK	17
2.3.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	17
2.3.2 EINGRENZUNG DES BETRACHTRUNGSRAHMENS AUF DEN PROZESS DER MONTAGE	19
2.4 MATERIALBEREITSTELLUNG ALS NEBENPROZESS EINER FERTIGUNG	20
2.4.1 BEGRIFFSBESTIMMUNG UND EINORDNUNG	20
2.4.2 MERKMALE MIT EINFLUSS AUF DIE MATERIALBEREITSTELLUNG	23
2.4.3 LAGERSTRATEGIEN	25
2.4.4 FORDER-, LAGER- UND BEREITSTELLEQUIPMENT	26
2.4.5 UNTERSTUTZENDE PLANUNGSHILFSMITTEL	27
2.5 EINFLUSSFAKTOREN MENSCH - TECHNIK - ORGANISATION IM ARBEITSSYSTEM	30
2.6 MENSCHENGERECHTE ARBEITSGESTALTUNG	32
2.6.1 BEGRIFFSBESTIMMUNG	32
2.6.2 ERGONOMISCHE BEWERTUNGSVERFAHREN	33
2.6.3 TECHNIKSTRESS	36
2.7 TECHNISCHE UNTERSTUTZUNG MODERNER FABRIKPLANUNG	36
2.7.1 ÜBERBLICK	36
2.7.2 AUGMENTED UND VIRTUAL REALITY UND EINGRENZUNG DES BETRACHTRUNGSRAHMENS	38
2.7.3 ALLGEMEINE ANWENDUNGSGBiete VON VIRTUAL REALITY	40

2.7.4	VR-EINSATZ IM INDUSTRIEUMFELD UND POTENZIALE FÜR DIE FABRIKPLANUNG	41
2.7.5	NUTZUNGSANSATZ FÜR DIE MATERIALBEREITSTELLUNG IN DER MONTAGE.....	42
2.7.6	ETABLIERTE HARD- UND SOFTWARE FÜR VR-ANWENDUNGEN	44
3	HYPOTHESEN	47
4	ENTWICKLUNG EINER SYSTEMATIK ZUR MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG	49
4.1	BASIS DER SYSTEMATIK ZUR MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG.....	49
4.2	VIRTUAL REALITY - VR.....	49
4.2.1	VR - EIN TRAUM MIT POTENZIAL ZUR REALITÄT.....	49
4.2.2	VR-LABOR DES INSTITUTS INNARBEIT - BEISPIEL EINER NUTZBAREN KONFIGURATION.....	50
4.2.3	KATEGORISIERUNG VON NUTZENDEN IM KONTEXT DER PLANUNG	50
4.3	ANFORDERUNGEN AN DIE SYSTEMATIK.....	52
4.4	LOGIK UND STRUKTUR DER METHODE ZUR SYSTEMATISCHEN MATERIAL-BEREITSTELLUNGSPLANUNG MIT HILFE VON VIRTUAL REALITY.....	53
4.5	METHODENBAUSTEIN 1 – LOKALISIERUNG DES MATERIALHANDLINGS INNERHALB DES FERTIGUNGSPROZESSES	57
4.6	METHODENBAUSTEIN 2 – PLANUNGSABFOLGE DER MATERIALBEREITSTELLUNG	60
4.6.1	BESCHREIBUNG DES PLANUNGSABLAUFES	60
4.6.2	INTEGRATION DER VIRTUAL-REALITY-TECHNIK	61
4.6.3	PLANUNGSSCHRITT „ANALYSE“	63
4.6.4	PLANUNGSSCHRITT „VORBEREITENDE MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG“	63
4.6.4.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PLANUNGSSCHRITTES	63
4.6.4.2	METHODENWERKZEUG „STRATEGIE-MATRIX“ DER MATERIALBEREITSTELLUNG	64
4.6.5	PLANUNGSSCHRITT „GROBE MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG“	66
4.6.5.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DES PLANUNGSSCHRITTES	66
4.6.5.2	METHODENWERKZEUG „FORDERKETTE“	67
4.6.6	PROTOTYPISCHE ENTWICKLUNG DES METHODENWERKZEUGES „DIGITALER ERWEITERBARER KATALOG FÜR BEREITSTELLEQUIPMENT“	70
4.6.6.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	70
4.6.6.2	SOFTWAREERGONOMIE	70
4.6.6.3	PHASE „IDEENGENERIERUNG“	71
4.6.6.4	PHASE „AUFBAU GRUNDGERUST“	72
4.6.6.5	PHASE „AUSBAUSTUFE 1“	77
4.6.6.6	PHASE „AUSBAUSTUFE 2“	78
4.6.6.7	AUSBlick FÜR EINE MÖGLICHE WEITERENTWICKLUNG DES „DEKAB“	83
4.6.7	PLANUNGSSCHRITT „PRAZISE MATERIALBEREITSTELLUNGSPLANUNG“	84
4.7	METHODENBAUSTEIN 3 – WIRKSAMKEIT DER PLANUNG BZW. ÄNDERUNGEN	84
4.7.1	BESCHREIBUNG	84
4.7.2	BEISPIELANWENDUNG.....	85
4.8	SCHLUSSFOLGERUNG ZUR ENTWICKLUNG DER SYSTEMATIK	87
5	ITERATIVER ENTWICKLUNGSPROZESS ZUR VALIDIERUNG DER SYSTEMATIK	88
5.1	ZIEL UND KONZEPTION DER VALIDIERUNG	88
5.2	DURCHFUHRUNG DER VALIDIERUNG	89

5.2.1	PHASE 1 – PRATEST MIT PILOTPRODUKT „STECKDOSE“	89
5.2.1.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	89
5.2.1.2	VERSUCHSDURCHFUHRUNG	89
5.2.1.3	AUSWERTUNG DER METHODE MITTELS ZEITSTUDIE ZUR BELEGUNG DES PLANUNGSERFOLGS	97
5.2.1.4	EXZELLENTE VR-NUTZUNG DURCH VERFEINERUNG DES MODELLS	99
5.2.2	PHASE 2 - TEST MITTELS VIER PILOTANWENDUNGEN UND ZWEI ARBEITSSYSTEMEN ..	103
5.2.2.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	103
5.2.2.2	VERSUCHSDURCHFUHRUNG	103
5.2.2.3	ERGEBNISSE DER PLANUNGEN	104
5.2.2.4	BEURTEILUNG DER ANWENDBARKEIT MITTELS STRUKTURIERTER MUNDLICHER UND SCHRIFTLICHER BEFRAGUNGEN	109
5.2.3	PHASE 3 - ERPROBUNG DER PRAXISTAUGLICHKEIT IN EINEM KMU	113
5.2.3.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	113
5.2.3.2	VERSUCHSDURCHFUHRUNG	113
5.2.3.3	ABSCHLUSS	117
5.3	SCHLUSSFOLGERUNG DES ITERATIVEN ENTWICKLUNGSPROZESSES	118
6	ERGEBNISBETRACHTUNG	119
6.1	DISKUSSION DER HYPOTHESEN	119
6.2	ZUSAMMENFASSUNG	122
6.3	AUSBlick	123
LITERATURVERZEICHNIS		125
GLOSSAR		136
ANLAGEN		A1
