

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Stand der Technik und Forschung	5
2.1 Grundlagen der Asphaltverdichtung	5
2.1.1 Prozesskette im Asphaltstraßenbau.....	6
2.1.2 Verdichtungsverfahren und -geräte.....	9
2.1.3 Einflussparameter auf den Verdichtungsprozess	12
2.2 Assistenzsysteme für die Asphaltverdichtung	17
2.2.1 Lokalisierungssysteme	18
2.2.2 Verdichtungskontrolle.....	20
2.2.3 Kerntemperaturvorhersage.....	22
2.3 Navigation von mobilen Arbeitsmaschinen.....	23
2.3.1 Bahnplanung	25
2.3.2 Lokalisierung	27
2.3.3 Fahrzeugführung	28
2.4 Zielsetzung der Arbeit.....	30
3 Potentiale und Anforderungen.....	33
3.1 Maschinenhandhabung bei der Asphaltverdichtung.....	33
3.1.1 Verdichtungsparameter	34
3.1.2 Walzschemata	36
3.2 Potentiale einer Automatisierung.....	37
3.2.1 Qualitätssteigerung.....	38
3.2.2 Effizienzgewinn	41
3.3 Anforderungen an eine automatisierte Verdichtung.....	46
3.3.1 Prozessplanung.....	46
3.3.2 Navigation von Straßenwalzen	47
3.4 Handlungsfelder einer Automatisierung	48
4 Konzeption eines automatisierten Verdichtungsprozesses.....	53
4.1 Lösungsansatz	53
4.2 Multimaschinenbetrieb	57
4.3 Architektur der Prozesssteuerung	62

5	Entwicklung der Automatisierungsalgorithmen	65
5.1	Spurplanung	65
5.1.1	Spurstützpunktberechnung.....	66
5.1.2	Leitlinienkonstruktion	69
5.1.3	Bahnbeschreibung.....	74
5.2	Querführung.....	77
5.2.1	Geometrische Bahnverfolgung	79
5.2.2	Inverse Lenkkinematik.....	83
5.2.3	Lageregelung der Bandagen	89
5.3	Verdichtungsplanung und Längsführung.....	91
5.3.1	Walzfeldmodellierung.....	92
5.3.2	Platzierung der Reversierpunkte	99
5.3.3	Verdichtungsgeschwindigkeit.....	101
6	Erprobung und Bewertung der Methoden	103
6.1	Versuchsinfrastruktur.....	103
6.1.1	Schemelgelenkte Tandemwalze.....	104
6.1.2	Ersatzfahrzeug für Straßenfertiger	105
6.1.3	Hard- und Softwarearchitektur	106
6.2	Nachbildung eines Praxisszenarios.....	109
6.2.1	Parametrierung der Leitlinienkonstruktion	109
6.2.2	Einstellung der Querführung.....	110
6.2.3	Automatisierter Gesamtprozess	115
6.3	Analyse der Längsführung.....	117
6.3.1	Simulation der Straßenfertigerbewegung	118
6.3.2	Variation der Walzübergänge	121
6.3.3	Variation der Einbaugeschwindigkeit.....	124
6.4	Diskussion der Ergebnisse	126
7	Hinweise für den Praxiseinsatz	129
7.1	Implementierung in das Baustellenumfeld	129
7.2	Ausbaustufen von Automatisierungslösungen.....	131
8	Zusammenfassung und Ausblick	135
	Literatur.....	139
	Anhang.....	155