

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Motivation.....	1
1.2	Stand der Forschung	4
1.2.1	Strukturidentifikation.....	4
1.2.2	Schwingungsbasierte Strukturidentifikation.....	6
1.2.3	Verformungsbasierte Strukturidentifikation	8
1.3	Zielsetzung und Aufbau der Arbeit	19
2	Grundlagen.....	21
2.1	Finite-Elemente-Modelladaption.....	21
2.1.1	Berechnung und Bemessung von Tragwerken – das direkte Problem	21
2.1.2	Strukturidentifikation durch Finite-Elemente-Modelladaption – das Parameteridentifikationsproblem.....	22
2.1.3	Identifikation der Biegesteifigkeitsverteilung von Massivbrücken	23
2.1.4	Einsatz mathematischer Optimierungsverfahren	30
2.2	Evolutionäre Algorithmen	32
2.2.1	Grundlagen.....	32
2.2.2	Repräsentation der Individuen	33
2.2.3	Ablauf bei der Anwendung evolutionärer Algorithmen	34
2.2.4	Genetische Programmierung.....	40
3	Strukturidentifikation auf Grundlage einer Dauerüberwachung.....	45
3.1	Konzept.....	45
3.2	Relevantes Fahrzeuggewicht	53

3.3	Tragwerksreaktionen und Messorte	55
3.4	Komponenten des Verfahrens	62
3.5	Datenerfassung	63
3.5.1	Datenerfassungsstrategie	63
3.5.2	Sensoren und Sensorplatzierung	70
3.5.3	Messdatenvorverarbeitung	78
3.6	Strukturidentifikation	82
3.6.1	Optimierungsmodul	83
3.6.2	Berechnungsmodul	89
3.6.3	Adaptionsmodul	93
3.7	Bewertung	106
3.7.1	Statistische Analyse	107
3.7.2	Erkennung tragwerksrelevanter Schädigungs- und Deteriorationsprozesse	110
4	Implementierung	113
5	Verifizierung	119
5.1	Allgemeines	119
5.2	Strukturidentifikation und Bewertung	122
5.2.1	Vorgaben	122
5.2.2	Variante 1	125
5.2.3	Variante 2	128
5.2.4	Variante 3	130
5.3	Zusammenfassung und Fazit	134
6	Anwendung	137
6.1	Versuchsbeschreibung	137
6.1.1	Versuchskörper	137
6.1.2	Sensorik	139

6.1.3	Versuchsablauf.....	139
6.2	Strukturidentifikation und Bewertung	141
6.2.1	Tatsächliche Lastorte und Tragwerkseigenschaften	142
6.2.2	Identifizierte Lastorte und Tragwerkseigenschaften.....	144
6.3	Zusammenfassung und Fazit	146
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	147
7.1	Zusammenfassung	147
7.2	Ausblick.....	149
8	Literatur.....	153