

Inhalt

	Seite
Verwendete Formelzeichen	VII
1 Einleitung	1
1.1 Verfahrensschritte bei der technischen Diagnose	1
1.2 Quantitative und qualitative Signalauswertung	3
1.3 Zielsetzung	5
2 Wissensstand bei der strukturellen Signalauswertung	6
2.1 Konzepte und Verarbeitungsschritte struktureller Signalauswerteverfahren	6
2.2 Bisherige Anwendungsgebiete struktureller Signalauswerteverfahren	8
3 Signalanalyse zur Diagnose von Verbrennungsmotoren	17
4 Aufgabenstellung	24
5 Abbildung eindimensionaler Signale auf Symbolfolgen	25
5.1 Eindimensionale Signale und Signalsegmente	25
5.2 Segmentierung eindimensionaler Signale	26
5.3 Erstellung eines Signalmodells	29
6 Modellierung niederfrequenter Signale mittels formbeschreibender Merkmale	32
6.1 Bisherige Ansätze	32
6.2 Definition elementarer Signalsegmente zur Modellierung niederfrequenter Signale	36
6.3 Anwendungsbeispiel: Strukturelle Modellierung des Winkelbeschleunigungssignals	38
6.3.1 Die Winkelbeschleunigung der Kurbelwelle, Verlauf und Eigenschaften	38
6.3.2 Modellierung des Winkelbeschleunigungsverlaufs	41

7	Signalauswertung mittels struktureller Prototypen	55
7.1	Ähnlichkeit und Klassifikation von Symbolfolgen	55
7.2	Kostenfaktoren für die Veränderung von Symbolfolgen	57
7.3	Algorithmus zur Berechnung des gewichteten Levenshtein-Abstands	58
8	Anwendungsbeispiel: Zylinderspezifische Erkennung von Verbrennungsaussetzern	64
8.1	Versuchsdurchführung	64
8.2	Analyse des Winkelbeschleunigungsverlaufs mittels numerischer Merkmale	66
8.2.1	Zylinderspezifische Winkelbeschleunigungsbeiträge	66
8.2.2	Behandlung stationärer Fehlerzustände	69
8.2.3	Erkennung sporadischer Verbrennungsaussetzer	72
8.3	Strukturelle Auswertung des Winkelbeschleunigungsverlaufs	80
8.3.1	Klassen zylinderspezifischer Symbolfolgen	80
8.3.2	Erkennung permanenter Verbrennungsaussetzer	81
8.3.3	Erkennung sporadischer Verbrennungsaussetzer	88
9	Aspekte für den Einsatz des strukturellen Verfahrens in der Serienprüfung	97
9.1	Erkennung eines Grundlagerschadens	97
9.2	Abschätzung des Rechenaufwands des strukturellen Verfahrens	104
10	Lokalisierung von Veränderungen in Symbolfolgen	106
10.1	Motivation	106
10.2	Die Levenshtein-Abstand-Gradientenmethode (LAG-Methode)	107
10.3	Beispiele für die Anwendung der Levenshtein-Abstand-Gradientenmethode	113
11	Zusammenfassung	121
12	Ausblick auf die Anwendung syntaktischer Methoden	123
13	Literaturverzeichnis	125