

Merkmalsadaption durch eine Referenz- und Kontrollfahrt

Stefan Götz, Dipl. Ing (FH), RTE Akustik + Prüftechnik GmbH, Pfinztal

1 Einleitung

In der akustischen Prüftechnik besteht oftmals die Schwierigkeit, dass schon kleine Veränderungen des Prüfobjekts, wie z. B. Werkstoffzusammensetzung oder Änderungen im Herstellungsprozess, sich auf die Klassifikationssicherheit negativ auswirken.

Von Vorteil wäre deshalb eine Möglichkeit, den Prüfprozess einfach und schnell auf die veränderte Situation anzupassen. Genau dort setzt das Konzept der Referenz- und Kontrollfahrt an.

Mit Hilfe der Referenzfahrt kann sich der Prüfprozess hinsichtlich seiner Klassifikationsgrenzen automatisch auf sich verändernde Prüfbedingungen anpassen. Durch eine Kontrollfahrt wird der Prüfprozess anschließend auf seine Klassifikationseignung hin überprüft.

2 Referenzfahrt

Die Referenzfahrt dient zum Einlernen der Klassifikationsgrenzen von bereits eingerichteten Klassifikationsmerkmalen. Für die Referenzfahrt müssen mehrere vorklassifizierte Gutteile verwendet werden. Über die Referenzfahrt wird somit der Gutbereich eingelernt.

Nach Abschluss einer Referenzfahrt werden die statistischen Kennwerte wie Minimum, Maximum, Mittelwert und Standardabweichung der einzelnen gemessenen Merkmale berechnet.

Anschließend werden die Merkmalsgrenzwerte mit Hilfe der statistischen Kennwerte angepasst.

3 Kontrollfahrt

Die Kontrollfahrt dient hauptsächlich zur Überprüfung der Eignung der neuen Grenzwerte, die aus einer Referenzfahrt ermittelt wurden. Für die Kontrollfahrt werden vorklassifizierte Gut- und Schlechteile verwendet. Diese Teile werden nacheinander geprüft. Dabei muss die ermittelte Beurteilung mit der vorklassifizierten Beurteilung übereinstimmen.

Durch eine Kontrollfahrt lässt sich so auch die Größenordnung des Pseudoausschuss- und Fehlklassifikationsanteils aus einer Stichprobe bestimmen.

Mit der Kontrollfahrt kann zusätzlich jederzeit die korrekte Klassifizierung des Prüfsystems überwacht werden.

4 Praktische Umsetzung

Die Referenz- und Kontrollfahrt sind in dem Prüfsystem SR20AT von RTE als zusätzliche Betriebsarten integriert.

Startkriterien für eine Referenz- oder Kontrollfahrt

Der Anwender kann diese Betriebsarten manuell über die Bedienoberfläche aktivieren. Ebenfalls lässt sich der Aufruf der Referenz- und Kontrollfahrt auch über die Prozessschnittstelle des Systems steuern.

Für die automatisierte Prüfumgebung können noch weitere Ereignisse eine Referenz- oder Kontrollfahrt auslösen. Diese Ereignisse sind in zwei Kategorien unterteilt:

1. Hinweis auf Referenz- oder Kontrollfahrt

- Überschreitung einer vordefinierten Anzahl von Prüfungen (Wartungsintervall)
- Überschreitung eines vordefinierten Zeitraums (z.B. alle 2 Monate, Wartungsintervall)

Beim Auftreten eines Ereignisses dieser Kategorie weist das System auf die Notwendigkeit einer Referenz- oder Kontrollfahrt hin.

2. Referenz- oder Kontrollfahrt automatisch starten

- Nach auftreten einer vordefinierten Anzahl Schlechtbeurteilungen in Folge
- nach einem Wechsel auf ein anderes zu prüfendes Produkt
- nach Auftreten eines definierten Ereignisses aus der statistischen Prozesskontrolle (z.B. Trendverlauf eines Prüfmerkmals)

Beim Auftreten eines Ereignisses dieser Kategorie benötigt das System eine Bestätigung der Kenntnisnahme des Bedieners. Der Bediener hat die Möglichkeit die empfohlene Referenz- oder Kontrollfahrt auszuführen oder abzulehnen.

Über diese Bedingungen lässt sich eine automatisierte Prüfstandsüberwachung realisieren. Außerdem kann der Prüfstand direkt, bei sich ändernden Bedingungen, selbsttätig eingreifen. Dadurch wird das Produzieren von unnötig vielen Schlechteilen und der anschließenden zeit- und kostenintensive erneuten Nachprüfung dieser Teile verhindert.

The screenshot shows the RTE Host - SR20AT software interface. The main window is titled 'Produkt 3' and 'Referenzfahrt'. The interface includes a menu bar (Datei, Bearbeiten, Ansicht, Betriebsart, Komponente, Benutzer), a toolbar (Messen, Konfiguration), and a main display area. The 'Beurteilung' section shows two circular indicators: 'NIO' (Not in Order) and 'IO' (In Order). The 'Statistik' section shows 'Zeitraum: aktueller Tag' and 'Anzahl geprüft: 4'. The 'Einzelurteilsliste' table has columns for 'Merkmal', 'IO', 'NIO', and 'ohne'. A callout box labeled 'Anzeige der Betriebsart' points to the 'Betriebsart' field in the right-hand panel. Another callout box labeled 'Anzeige bereits durchgeführter Referenzmessungen' points to the 'Statistik' section. A third callout box labeled 'Referenzfahrt abbrechen' points to the 'Abbruch' button in the right-hand panel.

Berechnung der neuen Klassifikationsgrenzen

Die für die Bildung der neuen Klassifikationsgrenzen verwendete Rechenvorschrift ist in jedem Prüfmerkmal einzeln parametrierbar. Die Rechenvorschrift hat dabei folgenden Aufbau:

Ausgangswert + Offset + x * Standardabweichung = neue Klassifikationsgrenze

Als Ausgangswert stehen fünf Werte zur Auswahl:

- aktueller Grenzwert
- Minimum
- Maximum
- Mittelwert
- Median

Die Parametrierung erfolgt für die Ober- und Untergrenze getrennt.

5 Zusammenfassung

Mit der Referenz- und Kontrollfahrt können die parametrisierten akustischen Prüfmerkmale einem sich geänderten Prozess angepasst und überwacht werden. Durch dieses Verfahren kann der gesamte Prüfprozess sich auf die veränderte Situation adaptieren und somit eine gleichbleibende Prüfqualität gewährleisten. Die von der Firma RTE entwickelte Prüfsoftware SR20AT hat die Verfahren zur Merkmalsadaption und Kontrollfahrt integriert.