



## VDA-BAND 5.1 - RÜCKFÜHRBARE INLINE-MESSTECHNIK IM KAROSSERIEBAU

# Rückführbar Messen in laufender Serie

Die Besonderheiten im Karosseriebau erfordern es, ergänzende Verfahren zu entwickeln und zu beschreiben. Die Ermittlung der Prüfprozesseignung und Anlagenfreigabe von Inline-Messstationen im Karosseriebau ist Gegenstand des neuen VDA-Band 5.1. Dieser basiert auf dem VDA-Band 5, zweite Auflage, Ausgabe 2011.

Grundlage für den neuen VDA-Standard ist das gemeinsame Forschungsprojekt Intrac (Rückführbare Inline-Messtechnik im Karosseriebau), das von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig, der Automobilindustrie und Sensorherstellern durchgeführt wurde. Der Abschlussbericht diente als Grundlage für den VDA-Band 5.1. Vorgestellt werden einheitliche und transparente Verfahren zur Ermittlung der Messunsicher-

heit, welche zur Bestimmung der Verwendbarkeit von Messsystemen und der Eignung von Messprozessen bei Inline-Messstationen herangezogen werden können. Die metrologische Rückführung wird entweder durch den Einsatz von kalibrierten Bauteilen oder durch Normale, die mittels Lasertracker eingemessen wurden, erreicht. Die vorausgesetzten Grundlagen der Prüfprozesseignung sind im VDA-Band 5 beschrieben. Die Schrift gliedert sich in zwei Teile:

- Der erste Teil gibt einen Überblick über die Durchführung der Anlagenfreigabe mit der Messsystem- und Messprozesseignung von Inline-Messstationen. Wichtige Begriffe werden definiert und Verfahren zur Bestimmung der Eignungskennwerte in den einzelnen Phasen der Fertigung beschrieben.

- Der zweite Teil besteht aus Anhängen, in welchen die Ermittlung der Messsystem- und der Messprozesseignung aus den einzelnen Kapiteln beispielhaft erläutert wird. Ergänzt wird dieses durch Erklärungen zur Bestimmung von Referenzwerten, Messunsicherheiten sowie einer Darstellung der Kalibrierung von Karosserieteilen auf Koordinatenmessgeräten.

Die Anlagenfreigabe für Inline-Messstationen im Karosseriebau unterteilt sich in mehrere Schritte. Diese reichen von der Aufbauphase bis zur Anlagenfreigabe (Bild 1). Je nachdem, wo im Ablauf man sich befindet, unterscheiden sich die zur Anwendung kommenden Verfahren zur Bestimmung der Messsystem- und Messprozesseignung. Jedoch halten sich alle Verfahren in den Grundzügen an die Vor-

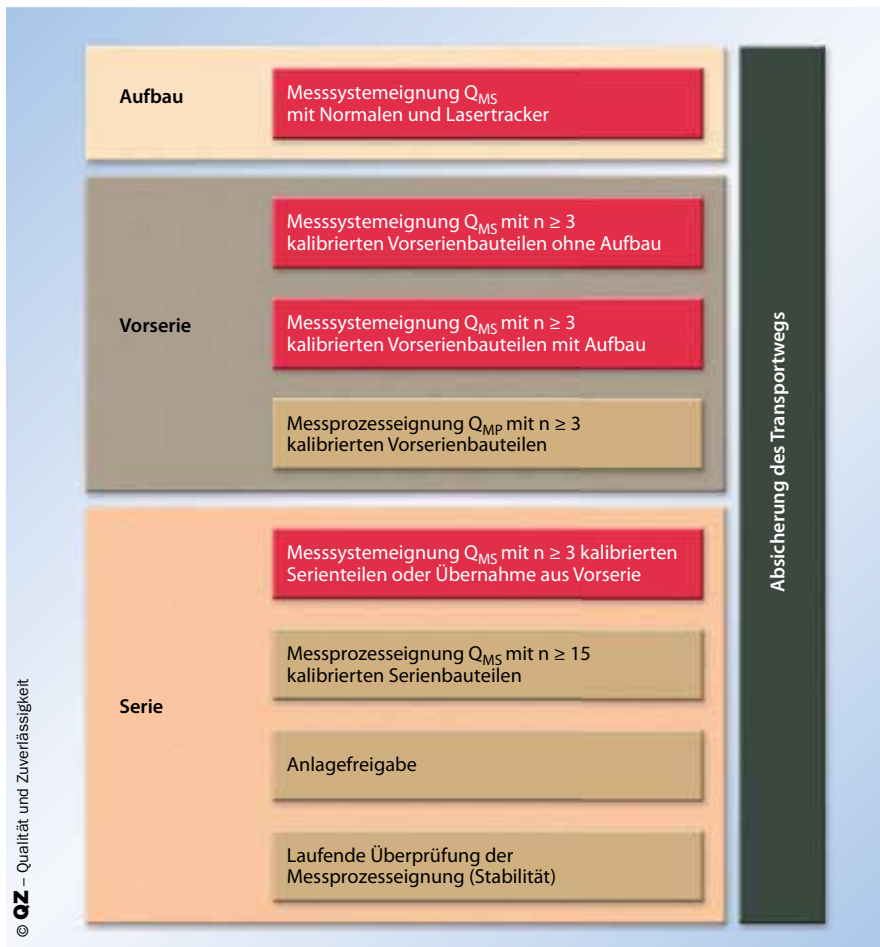


Bild 1. Allgemeiner Ablauf zur Anlagenfreigabe einer Inline-Messstation nach VDA-Band 5.1

gaben des VDA-Band 5. So überrascht es nicht, dass viele der im VDA 5 behandelten Standardunsicherheiten sich auch im Ergänzungsband wiederfinden. Ebenso unterliegen die Berechnungen der kombinierten und der erweiterten Messunsicherheit sowie die der Eignungskennwerte  $Q_{M5}$  und  $Q_{MP}$  demselben Formelwerk.

#### Aufbauphase

Da in der Aufbauphase noch keine prüfbaaren Bauteile zur Verfügung stehen, findet zu diesem Zeitpunkt nur eine Messsystemeignung statt. Zur Bestimmung der Messsystemeignung werden Wiederholungsmessungen an Normalen durchgeführt. Ausgewählte Merkmale der Normale müssen dabei den später zu prüfenden Bauteilmerkmalen ähneln. Nach erfolgreicher Messsystemeignung kann mit der Vorserienphase begonnen werden.

#### Vorserienphase

In der Vorserienphase wird die Messsystemeignung durch Wiederholungsmessungen an mindestens drei kalibrierten Vorserienbauteilen durchgeführt. Dabei

werden die Vorserienbauteile vor oder nach der Messung aus der Linie entnommen und auf einem Koordinatenmessgerät kalibriert. Diese Kalibriermessungen dienen anschließend als Referenzwerte zur Bestimmung der systematischen Messabweichung.

Über eine zusätzliche Untersuchung ist sicherzustellen, dass es auf dem Transportweg von der Linie zum Koordinatenmessgerät zu keinen unzulässigen Veränderungen an den Bauteilen kommt. Die Bestimmung der Messsystemeignung in der Vorserie ist auf diese Weise einmal ohne und einmal mit Berücksichtigung von Zuführung und Aufspannung durchzuführen. Für die Messprozesseignung werden weitere Bauteile unter Fertigungsbedingungen wiederholt gemessen.

Die Kombination aus der Anzahl Bauteile und Wiederholungsmessungen muss dabei (wie im VDA-Band 5 vorgegeben) mindestens 30 Messungen ergeben. Werden relevante Einflussgrößen des Messprozesses mit diesem Messversuch nicht abgedeckt, sind die resultierenden Unsicherheiten gesondert zu ermitteln und zu

#### Autoren

**Christian Neukirch**, geb. 1964, ist Beauftragter für neue Technologien und Forschungsprojekte in der Abteilung Meisterbock und Cubing der Marke Volkswagen und Leiter des DKD-Kalibrierlaboratoriums Bereich „Länge“ bei der Volkswagen AG, Wolfsburg.

**Mike M. Pfeiffer**, geb. 1981, ist tätig als Customer Support Engineer bei der Q-DAS GmbH & Co. KG, Weinheim.

#### Kontakt

**Christian Neukirch**  
**T 05361 9-90311**  
**christian.neukirch@volkswagen.de**

#### QZ-Archiv

Diesen Beitrag finden Sie online:  
[www.qz-online.de/473400](http://www.qz-online.de/473400)

berücksichtigen. Dabei sollte man sich an den bereits im VDA-Band 5 beschriebenen Möglichkeiten orientieren.

#### Serienphase

Für die Serienphase können die Ergebnisse der Messsystemeignung aus der Vorserie übernommen werden. Voraussetzung hierfür ist, dass es keine Änderungen an der Inline-Messstation gab und die verwendeten Vorserienteile auch weitgehend mit den aktuellen Serienteilen identisch sind. Die Messprozesseignung für die Serienphase muss jedoch erneut festgestellt werden.

Da es in der Serienfertigung nicht oder nur schwer möglich ist einzelne Bauteile wiederholt zu messen, werden in der Linie mindestens 15 bis 25 Serienteile einfach gemessen. Anschließend sind diese aus der Linie auszuschleusen und auf ein Koordinatenmessgerät zu kalibrieren. Die Kalibrierwerte dienen anschließend als Wiederholungsmessungen zur Bestimmung der Messprozesseignung.

Zur Erteilung der Anlagenfreigabe für die Inlinemesstation ist die Messprozesseignung für mindestens 95 Prozent aller zu messenden Merkmale eines Bauteils pro Bauteilvariante festzustellen. Zur Sicherstellung der Messbeständigkeit (Stabilität) und Aufrechterhaltung der Eignung sind in regelmäßigen Abständen Zwischenprüfungen durchzuführen. □

**Christian Neukirch, Wolfsburg**  
**Mike M. Pfeiffer, Weinheim**