

QUALITY | COMPLIANCE MEETS EFFICIENCY

Risikogerechte Qualitätssicherung gemäß VDA Band 5

02.12.2024

www.testotis.de

DR.-ING. PHILIPP JATZKOWSKI

- ▶ Head of Quality Assurance Consulting
- ▶ pjatzkowski@testotis.de, +49 151 72848406



2006 - 2013

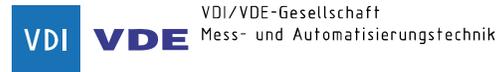


2013 - 04/2023



05/2023 - today
Testo Industrial Services GmbH

2009 - today



VDI Fa. 1.12, Eignung von Prüfprozessen

2019 - 2021



Working group 5

17 Jahre Erfahrung in der Qualitätssicherung



Automotive



Aerospace



Medical / Pharma



Operational Excellence

UNSERE VISION FÜR DIE QUALITÄTSSICHERUNG DER ZUKUNFT

Leading Quality „Made in Europe“



VDA5.x/
MSA



FMEA



MFU
PFU

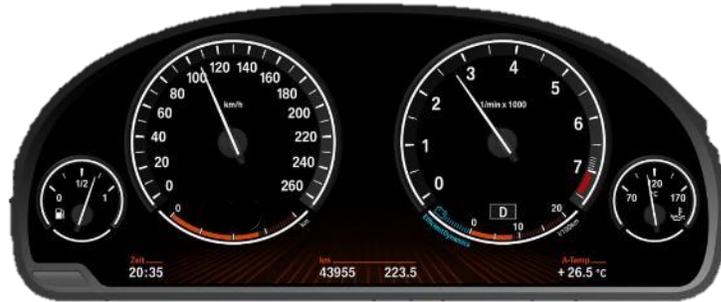


SPC



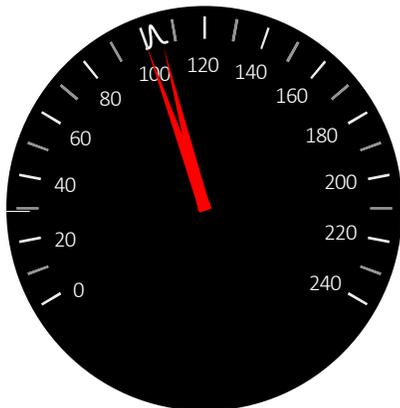
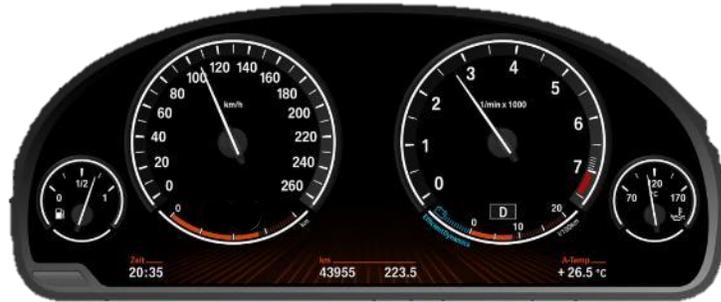
BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT

Praxisbeispiel



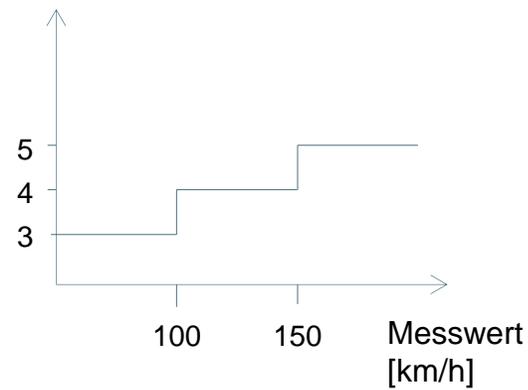
BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT

Praxisbeispiel



“Tachovorlauf”

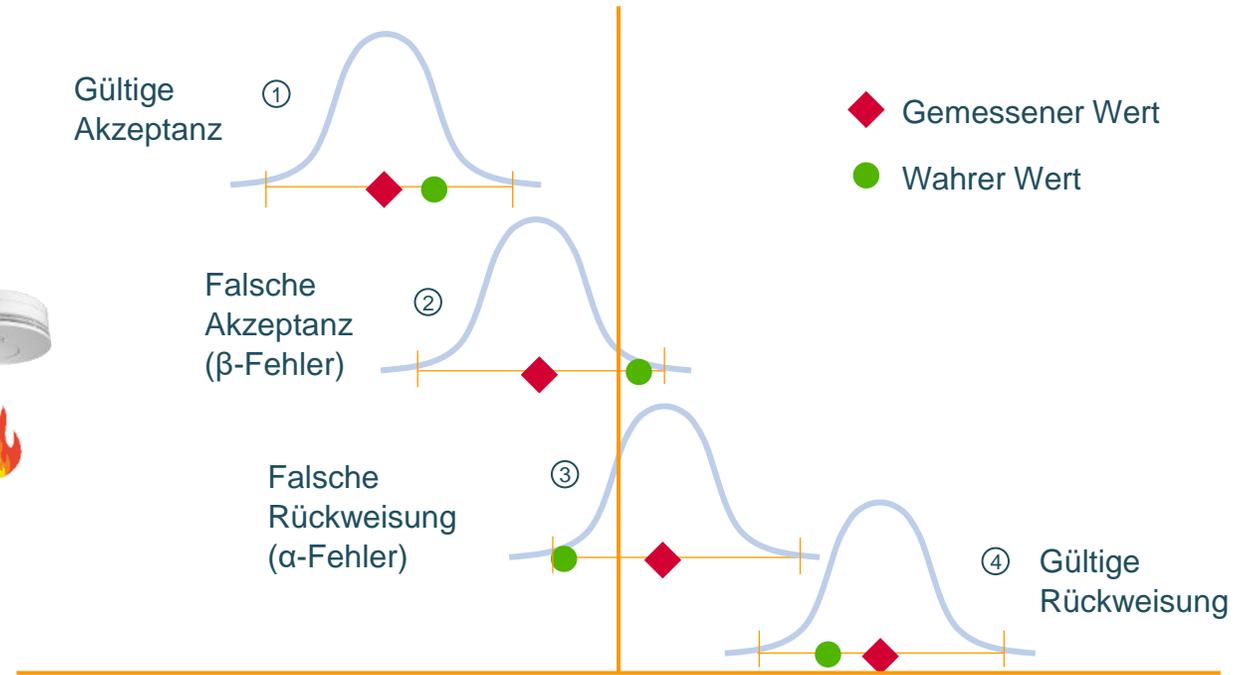
Abzug aufgrund
Unsicherheit der
Lasermessung [km/h]



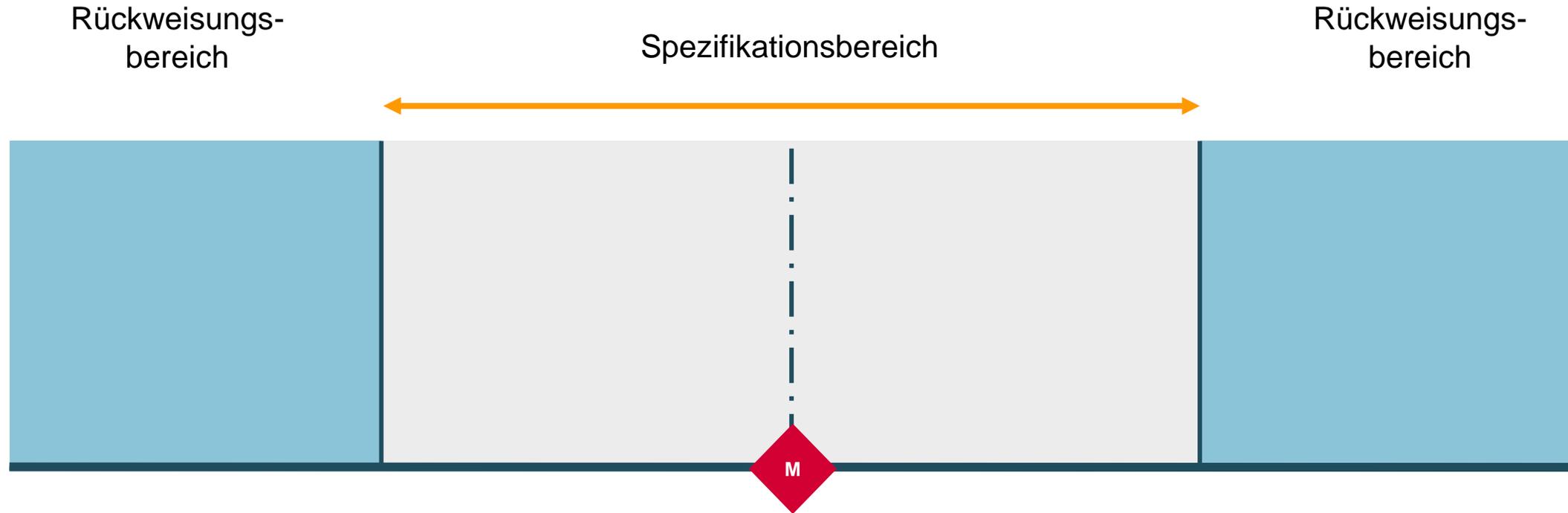
BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT



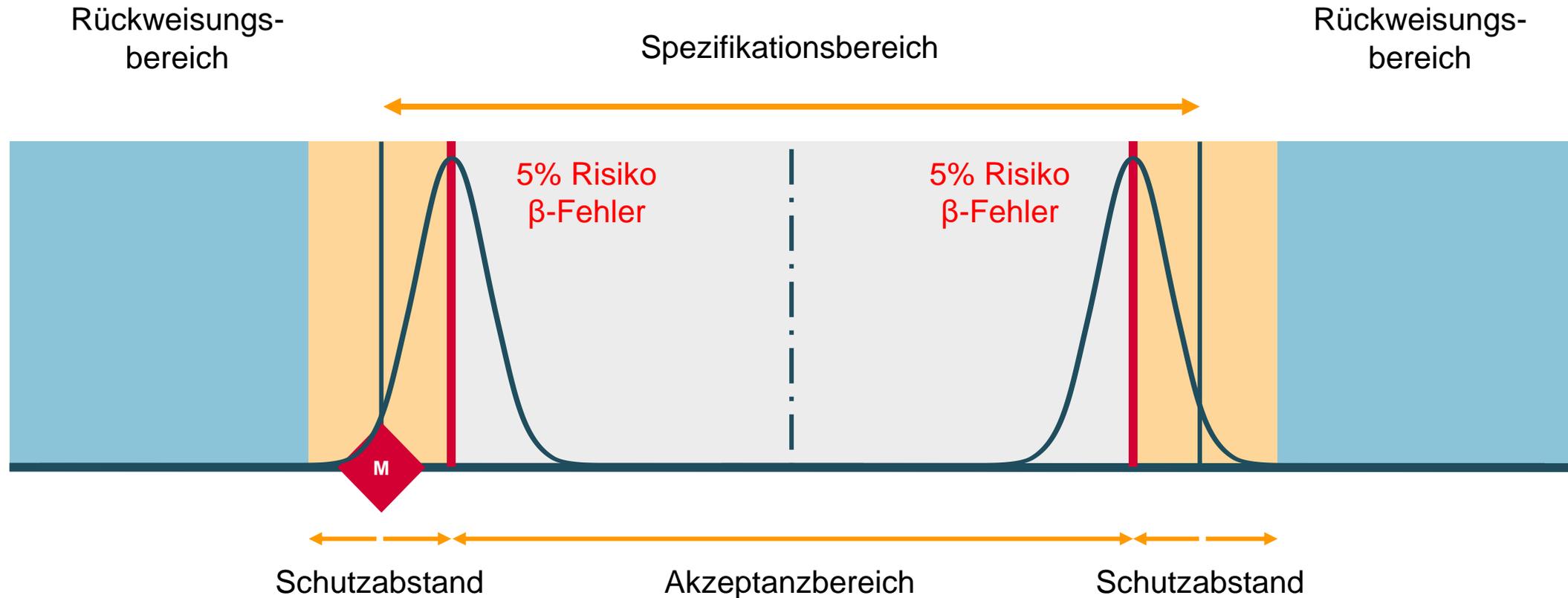
		Tatsächlicher Zustand	
		Prüfobjekt in der Spezifikation	Prüfobjekt nicht in der Spezifikation
Prüf- entscheid	Prüfobjekt angenommen	① Richtige Entscheidung	② Fehler 2. Art β-Fehler (fälschliche Akzeptanz)
	Prüfobjekt abgelehnt	③ Fehler 1. Art α-Fehler (fälschliche Rückweisung)	④ Richtige Entscheidung



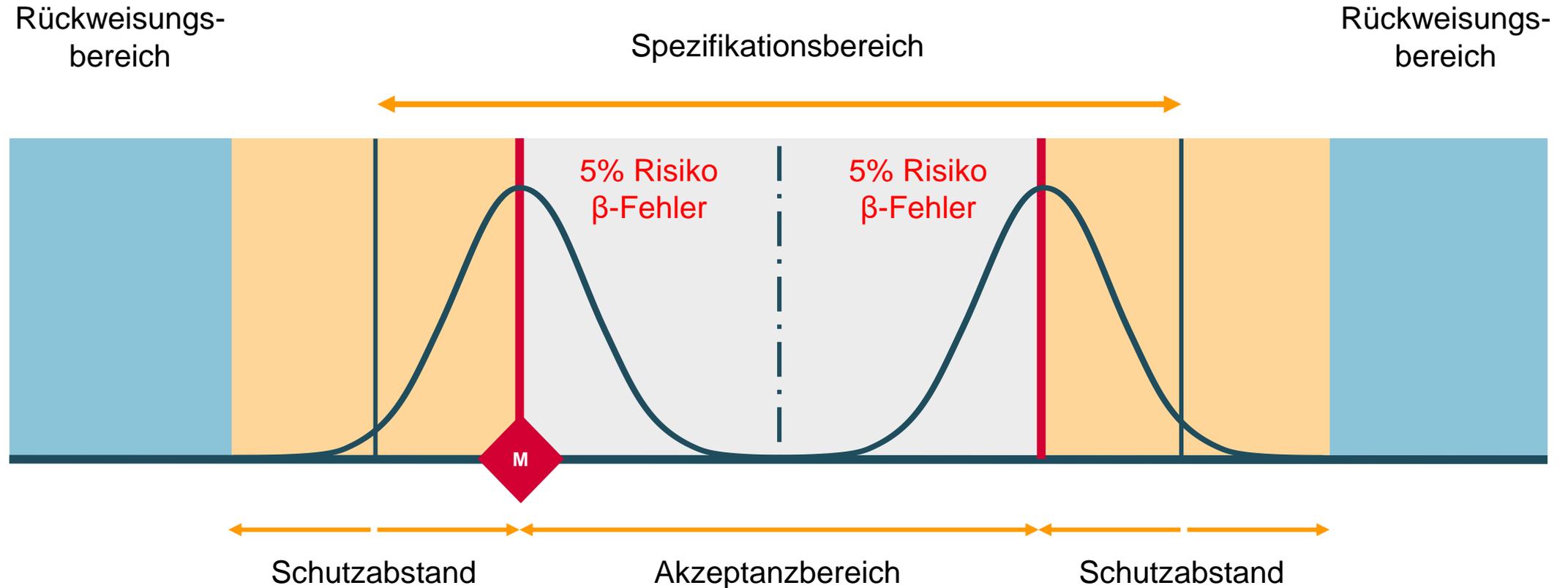
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



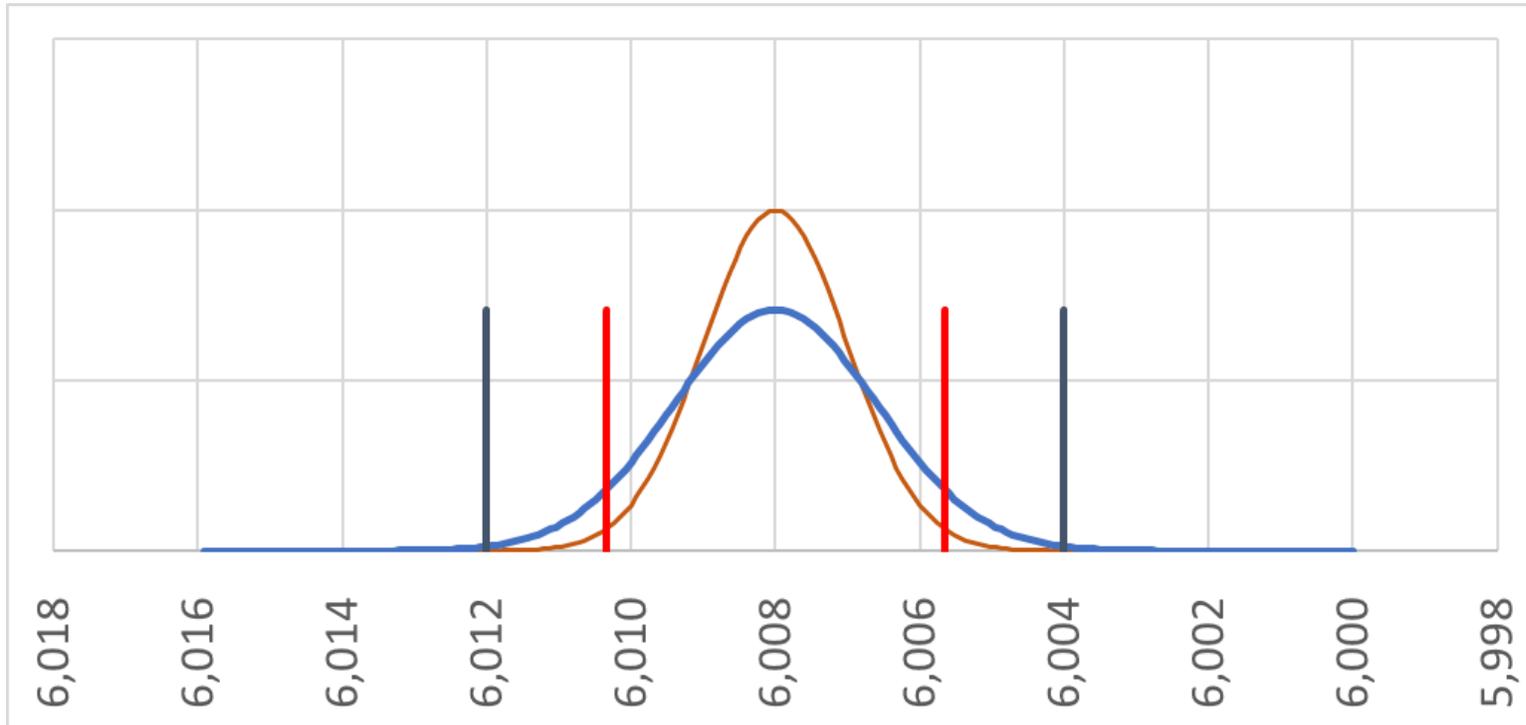
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



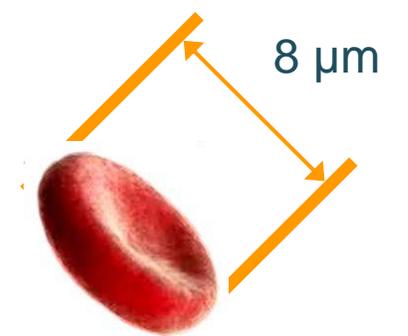
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



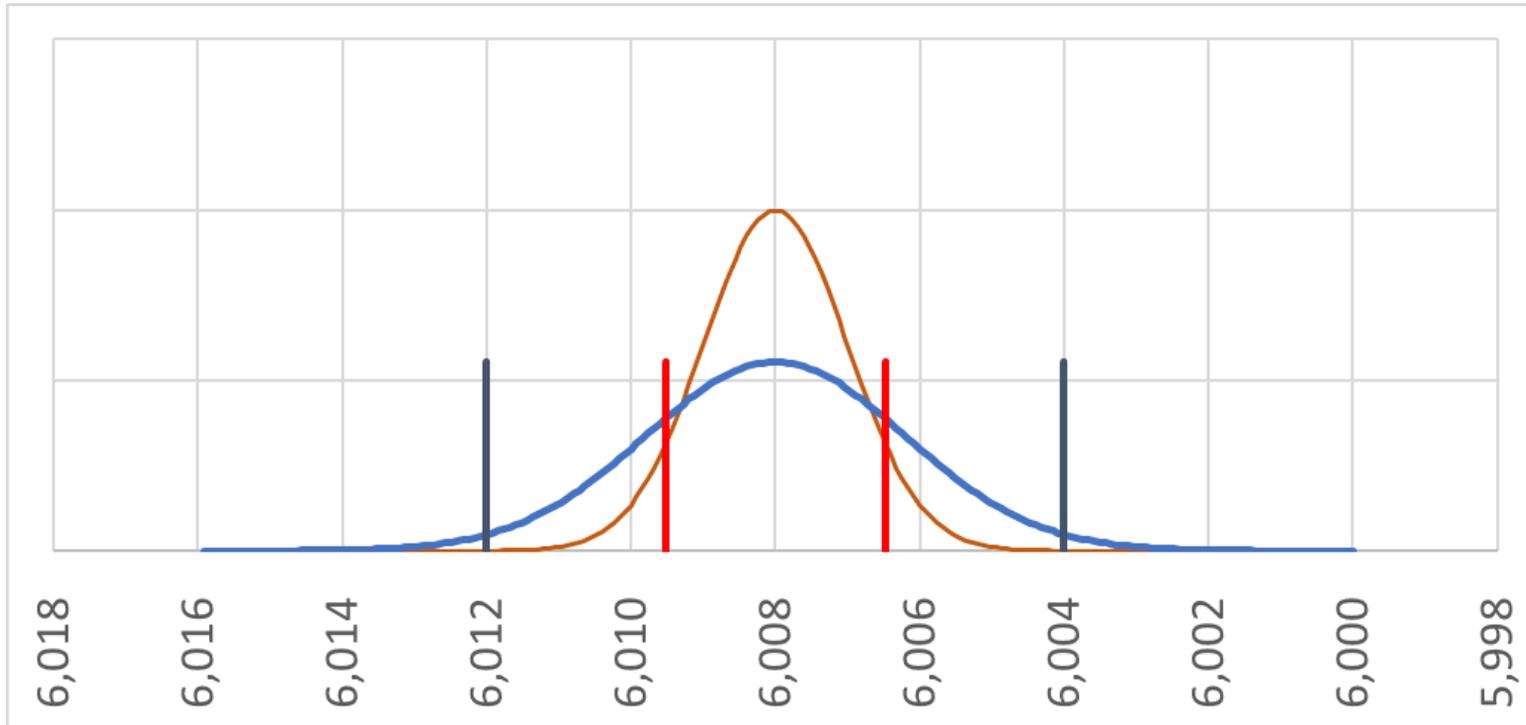
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



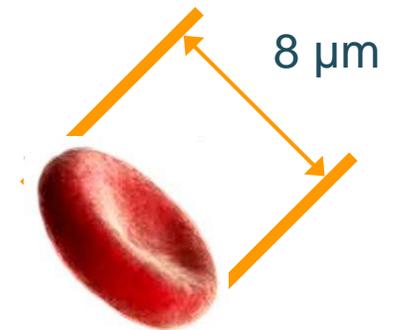
- Prozesseigenstreuung
- Beobachtete Prozessstreuung



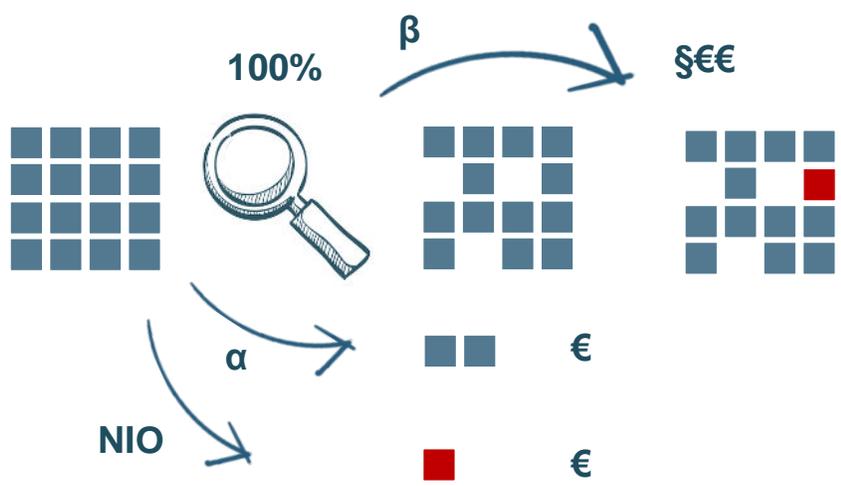
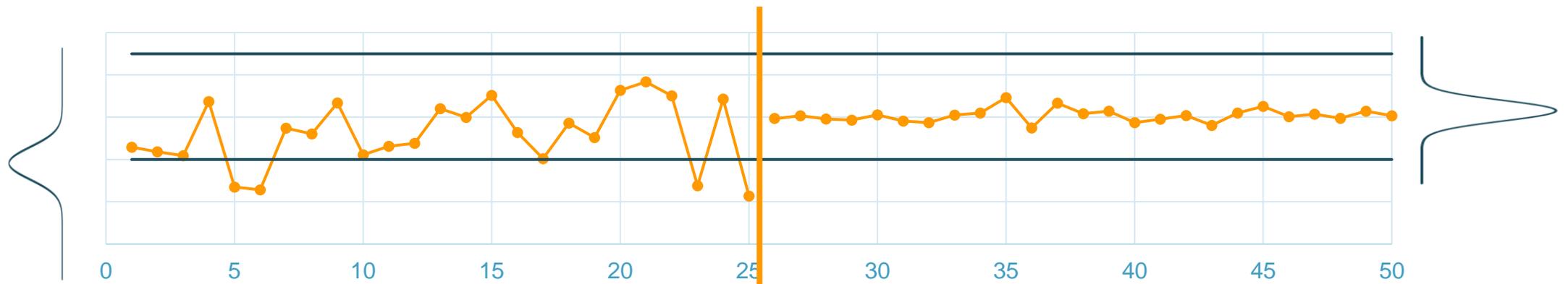
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



- Prozesseigenstreuung
- Beobachtete Prozessstreuung



Ziel VDA Band 5 und VDA Band 4



Grundlagen – Eignungsnachweis in Normen und Richtlinien



Normen / Richtlinien

Interessierte Parteien

	Allgemein	Automobilindustrie
Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen	ISO 9001:2015	IATF16949:2016 (VDA 6.1:2016)
Messmanagementsysteme	ISO 10012:2004	
Messunsicherheit	GUM (JCGM 100:2008)	VDA 5:2021
Eignungsnachweis	ISO 22514-7:2021	
Entscheidungsregeln	ISO 14253-1:2017	
Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien		ISO 17025:2017





QUALITY | COMPLIANCE MEETS EFFICIENCY

Eignungsnachweis von Prüfprozessen nach VDA Band 5

02.12.2024

www.testotis.de

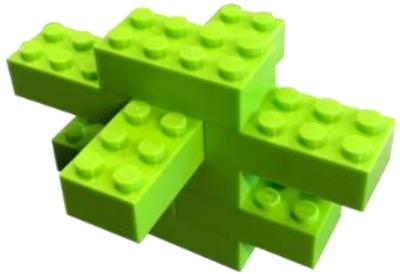
DER NEUE VDA BAND 5 – 3TE AUFLAGE (2021)

Beteiligte Unternehmen

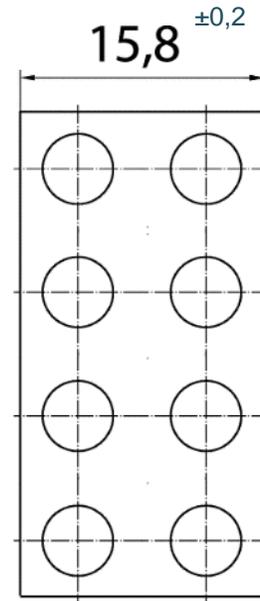


Vom Prüfobjekt zum Prüfprozess

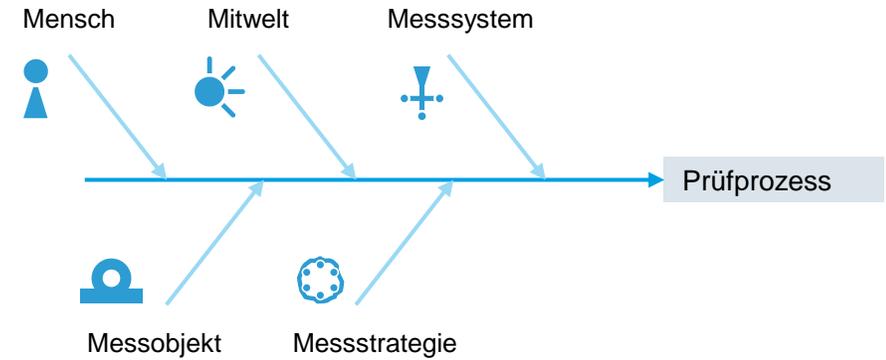
Prüfobjekt



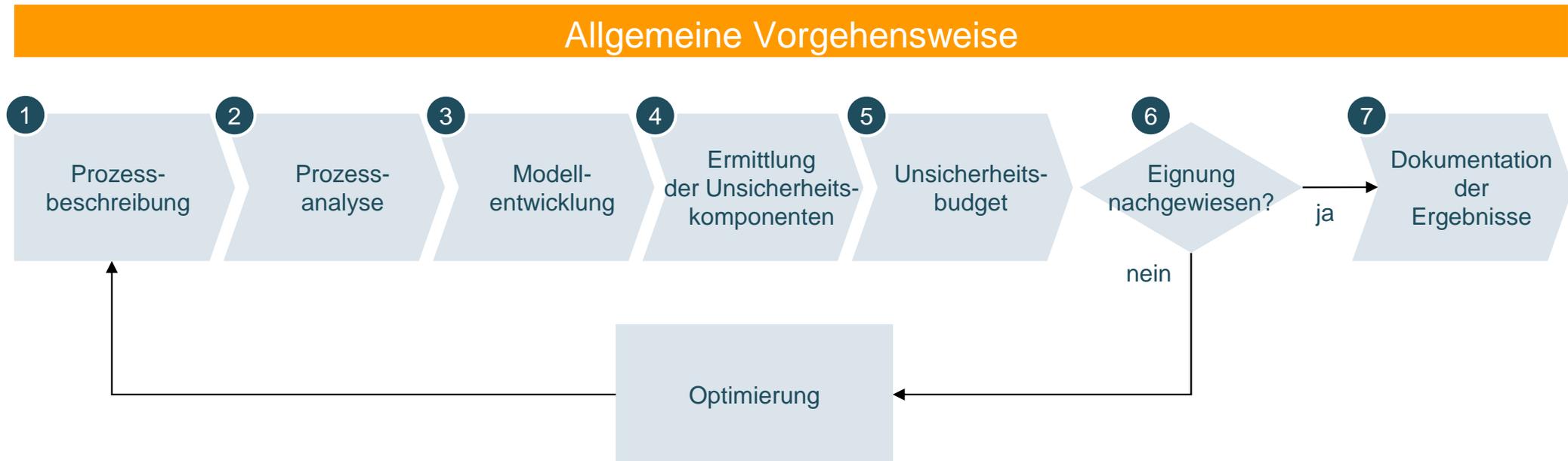
Spezifikation
Nennwert & Toleranz



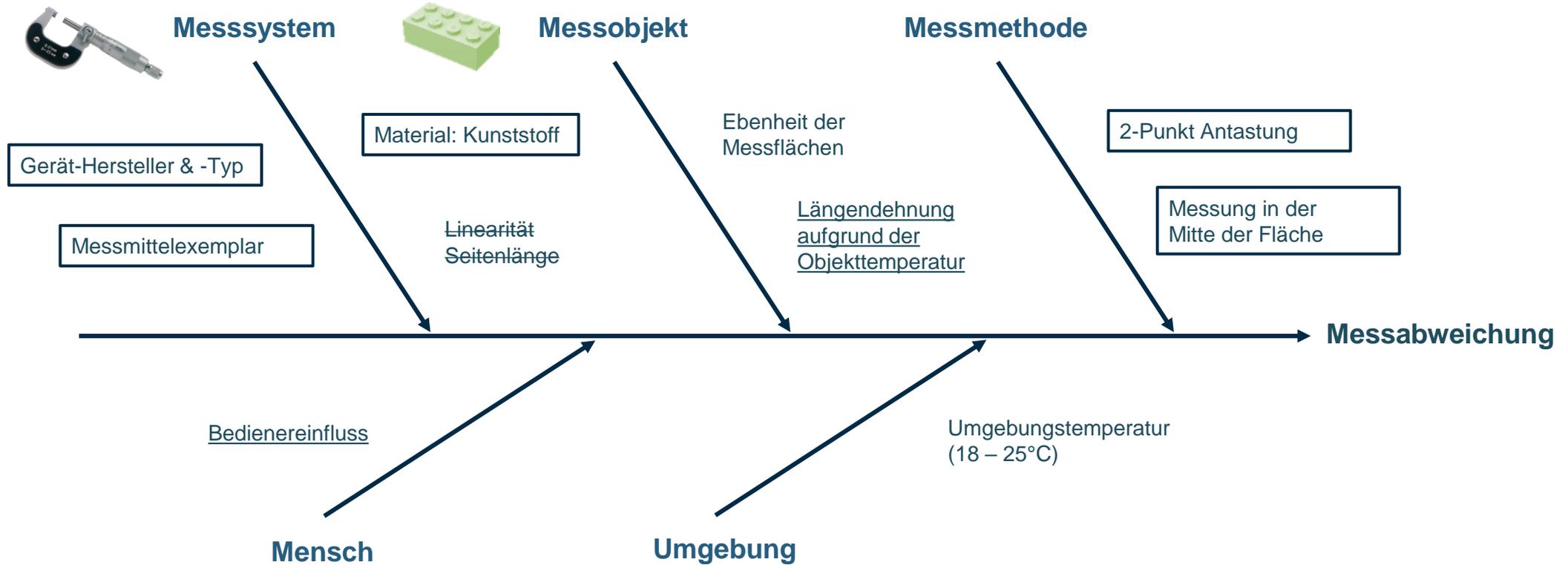
Prüfmittel
Prüfprozess



Eignungsnachweis von Prüfprozessen



Einflussgrößenanalyse



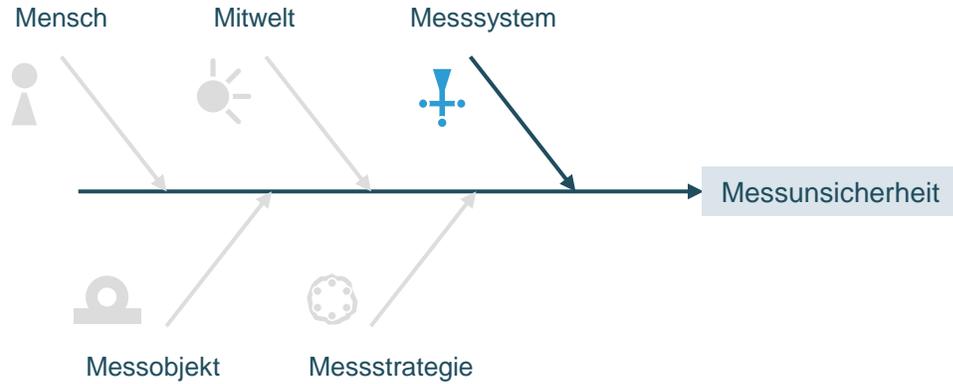
Fixierte Parameter

Gezielt variierte Parameter

Zufällig variiierende Parameter

kein Einfluss

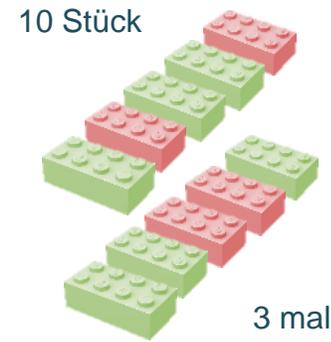
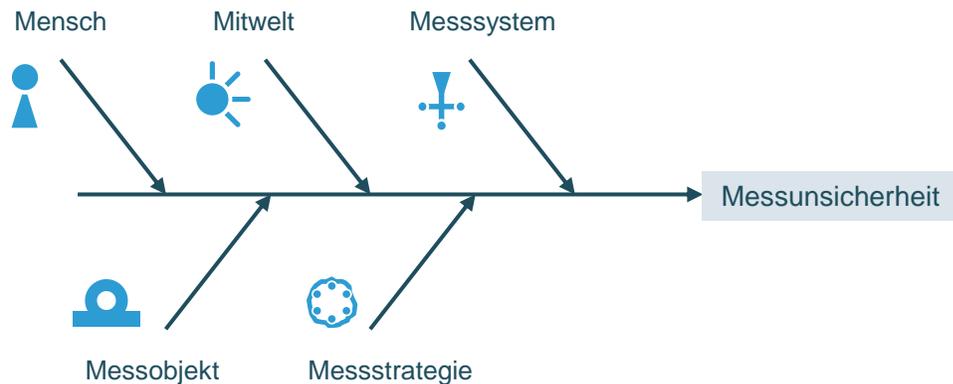
Studien zur Ermittlung der Messunsicherheit



Messsystemeignung Q_{MS}



analog aber **nicht gleich** Verfahren 1



Messprozesseignung Q_{MP}



$\Sigma 90x$



analog aber **nicht gleich** Verfahren 2 (3)

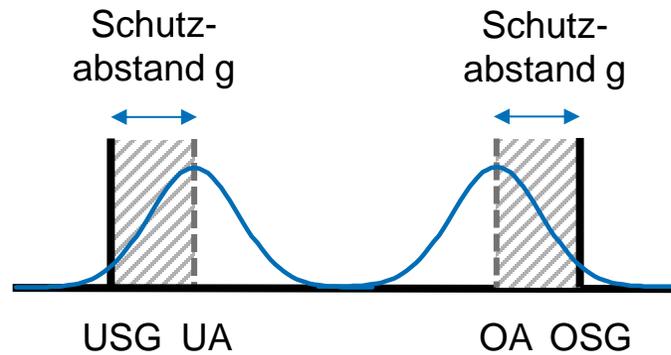
Prüfung Auflösung / Eignungsnachweis Messsystem



Auflösung	Toleranz (OSG-USG)	Auflösung zur Toleranz [%]	Grenzwert [%]	Bewertung
0,01 mm	0,6 mm	1,7%	2,5 %	😊

Einflussgröße		Standardunsicherheit	Rang
Auflösung	u_{RE}	0,003 mm	3
Kalibrierunsicherheit	u_{CAL}	0,0025 mm	4
Wiederholunsicherheit	u_{EVR}	0,018 mm	1
Systematische Abweichung	u_{Bi}	0,0046 mm	2
Kombinierte Unsicherheit	u_{MS}	0,019 mm	---
Erweiterte Messunsicherheit	U_{MS}	0,038 mm	
Eignungskennwert Eignungsgrenzwert: 15%	Q_{MS}	12,5 %	😊

Schutzabstand / Messunsicherheit



USG / OSG: Untere Spezifikationsgrenze
 UA: Untere Akzeptanzgrenze
 g: Schutzabstand (guard band)

Wert		Formel	Ergebnis
Messunsicherheit	u_{MP}		
Schutzabstand Restrisiko β -Fehler: 5%	g	$g = 1,65 \cdot u_{MP}$	
Untere Spezifikationsgrenze	USG		
Untere Akzeptanzgrenze	UA	$UA = USG + g$	
Obere Spezifikationsgrenze	OSG		---
Obere Akzeptanzgrenze	OA	$OA = OSG - g$	---
Erweiterte Messunsicherheit $k=2$	U_{MP}	$U_{MP} = 2 \cdot u_{MP}$	



Be sure. **testo**

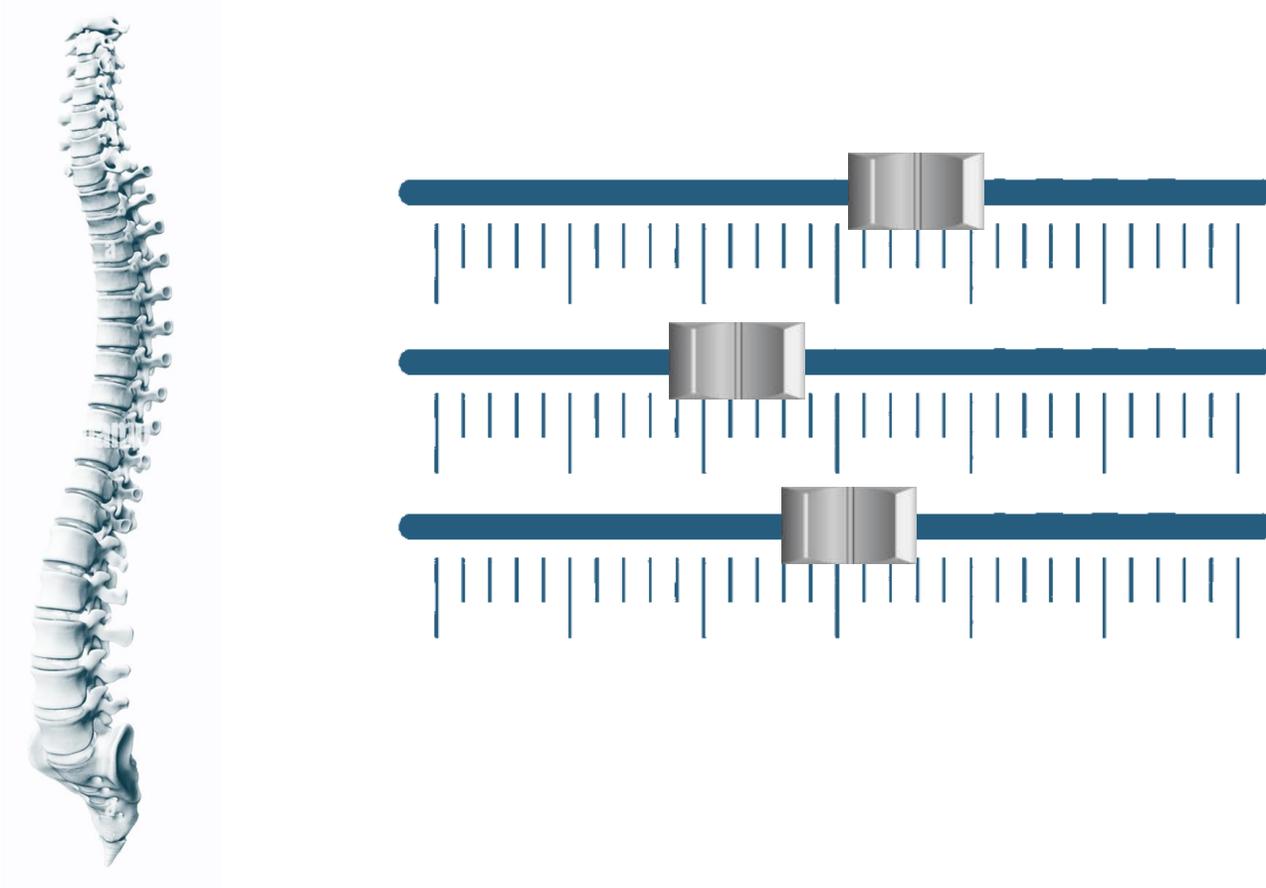
QUALITY | COMPLIANCE MEETS EFFICIENCY

Risikogerechte Absicherung von Prüfprozessen nach VDA Band 5

02.12.2024

www.testotis.de

Risikogerechte Absicherung nach VDA5 – Rückgrat der Qualitätssicherung



Festlegung der Absicherung				
Risikoklasse -->	Gering	Mittel	Hoch	
Kalibrierintervall	Verlängert	Standard	Verkürzt	
Kalibrierung bevorzugt durch	Hersteller/ internes Labor	Hersteller/ internes Labor	Akkreditiertes Labor/ internes Labor	
Prüfmittelmanagement	Ermittlung Kalibrierunsicherheit	Nein	Ja	Ja
	Berücksichtigung der Messunsicherheit beim Kalibrientscheid	Nein	Nein	Ja
	Bei „nicht in Ordnung“ Kalibrierung: Konformitätsbewertung bereits geprüfter Produkte erforderlich	Nein	Ja	Ja
	Sicherstellung der rückwirkenden Zuordnung Bauteil/Los zu Prüfmittel und Messergebnis	Nein	Nein	Ja
	Abschlusskalibrierung, wenn Prüfmittel außer Betrieb genommen wird	Nein	Ja (nicht erforderlich bei Zwischenprüfung)	Ja (nicht erforderlich bei kontinuierlichem Monitoring durch Stabilitätsprüfungen)
	Eignungsnachweis von Messprozessen	Methode zur Ermittlung der Messunsicherheit	Abschätzen der Messunsicherheit	Ermittlung der Messunsicherheit nach VDA Band 5 oder gemäß CUM
Übertragbarkeit der ermittelten Messunsicherheit		Bei gleichen Randbedingungen darf die Eignung übertragen werden	Bei gleichen Randbedingungen darf die Eignung übertragen werden	Bei gleichen Randbedingungen darf die Eignung übertragen werden
Messunsicherheit ist Bestandteil des Messergebnisses		Nein	Ja	Ja
Berücksichtigung der Messunsicherheit beim Prüfentscheid		Nein	Nein	Ja
Überwachung der fortlaufenden Eignung		Nein	Zwischenprüfung	Kontinuierliches Monitoring durch Stabilitätsprüfungen
Aufwand Absicherung				

Bewertung der Folgen eines fehlerhaften Prüfentscheids



Folgen	Begründung (Beispiele)
Hoch	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Gefahr für Leib und Leben<input type="checkbox"/> Gefahr für die Umwelt<input type="checkbox"/> Nichterfüllung von gesetzlichen Vorgaben im Auslieferungszustand<input type="checkbox"/> kundenrelevante Funktionsstörung des Produkts<input type="checkbox"/> hohe interne und externe Folgekosten
Mittel	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Intern erkennbare Funktionsstörung des Produkts<input type="checkbox"/> behebbaren Prozessstörungen<input type="checkbox"/> überschaubare Folgekosten
Gering	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> Keine Abweichung von der Spezifikation<input type="checkbox"/> Keine Auswirkung auf die Freigabe von Produkten<input type="checkbox"/> geringe Folgekosten

Bewertung der Wahrscheinlichkeit eines fehlerhaften Prüfentscheids



Wahrscheinlichkeit	Begründung
Hoch	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Schlecht beherrschter Entwicklungsprozess <input type="checkbox"/> Schlecht beherrschter Produktionsprozess <input type="checkbox"/> Fehlergrenze des Prüfmittels hoch ($MPE > 1/5$ der Toleranz) <input type="checkbox"/> Starker Einfluss des Prüfers <input type="checkbox"/> Starker Einfluss nicht beherrschter Umgebungsbedingungen <input type="checkbox"/> Wenig Erfahrung im Umgang mit dem Prüfprozess
Mittel	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Beherrschter Entwicklungsprozess <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> Fehlergrenze des Prüfmittels mittel ($MPE \leq 1/5$ der Toleranz und $> 1/10$ der Toleranz)
Gering	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Gut beherrschter Entwicklungsprozess <input type="checkbox"/> ... <input type="checkbox"/> Fehlergrenze des Prüfmittels ($MPE \leq 1/10$ der Toleranz)

Risikogerechte Absicherung von Prüfentscheiden



Folgen	Hoch				
	Mittel				
	Gering				
		Gering	Mittel	Hoch	
		Wahrscheinlichkeit			

P1: Gesetzesrelevanter Mindestradius an der Karosserie



Quelle: AUDI AG

P2: Messung des Versand-/Verladereifendrucks



Quelle: BMW Group Motorrad



Risikoklasse -->	Gering	Mittel	Hoch
Kalibrierintervall	Verlängert	Standard	Verkürzt
Kalibrierung durch	Hersteller / internes Labor	Hersteller / internes Labor	Akkreditiertes Labor / internes Labor
Ermittlung Kalibrierunsicherheit	Nein	Ja	Ja
Berücksichtigung Kalibrierentscheid	Nein	Nein	Ja

Geringerer Aufwand
Erhöhtes Risiko von
Fehlentscheidungen

Höherer Aufwand
Geringeres Risiko von
Fehlentscheidungen



Risikoklasse -->	Gering	Mittel	Hoch
Bei NIO Kalibrierung: Erneute Bewertung geprüfter Produkte	Nein	Ja	Ja
Rückwirkenden Zuordnung Prüfobjekt zu Prüfmittel	Nein	Ja	Ja
Abschlusskalibrierung wenn Prüfmittel außer Betrieb genommen wird.	Nein	Ja	Ja

Geringerer Aufwand
Erhöhtes Risiko von
Fehlentscheidungen

Höherer Aufwand
Geringeres Risiko von
Fehlentscheidungen

**Risikogerechte Absicherung von Prüfentscheiden –
Eignungsnachweis von Prüfprozessen**



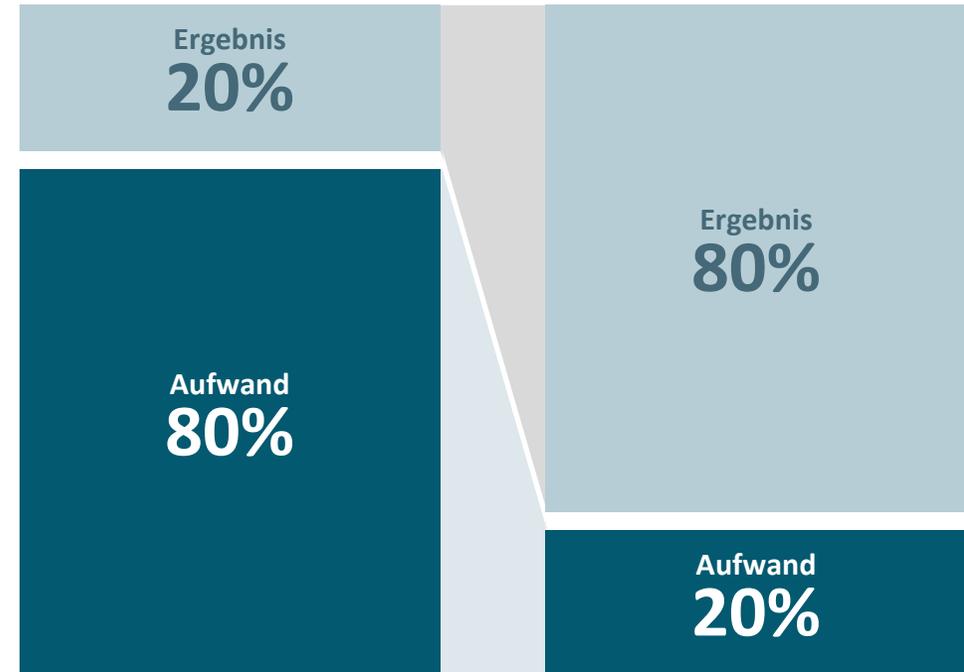
Risikoklasse -->	Gering	Mittel	Hoch
Methode zur Ermittlung der Messunsicherheit	Abschätzen der Messunsicherheit	Experimentelle Ermittlung der Messunsicherheit oder GUM	Experimentelle Ermittlung der Messunsicherheit oder GUM
Einungsgrenzwert für den Prüfprozess	Hoch	Gering	Gering
Messergebnis mit Messunsicherheit	Nein	Ja	Ja
Schutzabstand	Nein	Nein	Ja
Fortlaufenden Eignung	Nein	Zwischenprüfung	Kontinuierliches Monitoring

Geringerer Aufwand
Erhöhtes Risiko von
Fehlentscheidungen

Höherer Aufwand
Geringeres Risiko von
Fehlentscheidungen

Ziel des VDA5

Quality | Compliance meets Efficiency



Be sure.



QUALITY | COMPLIANCE MEETS EFFICIENCY

Einführung eines VDA 5 konformen Prüfprozessmanagements & Ausblick

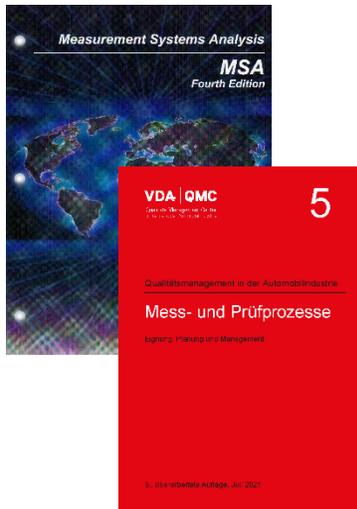
02.12.2024

www.testotis.de

Aufbau von Standards und Kompetenz



1 Standards



2 Trainings



3 Pilotprojekte

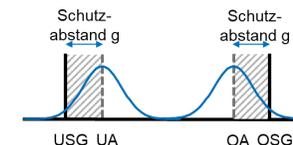
Beispiel zur Ableitung der Risikobetrachtung in der Produktion

Folgen von fehlerhaften Messergebnissen/ Prüfergebnissen (aus Tabelle 4-2)	Hoch	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)
	Mittel	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Hoch (4)
	Gering	Risikoklasse	Risikoklasse	Risikoklasse

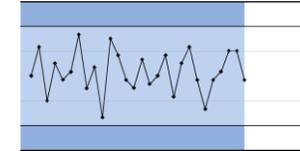
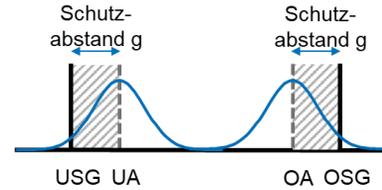


4 Coaching

先生



Digitalisierung



Arbeits-schritt	...	Prüf-merkmal	Prüf-mittel	Prüf-anwei-sung	Risiko-bewer-tung	Eignungs-nachweis	USG	UA	OA	OSG	Stich-probe	UEG	OEG	Reaktions-plan
3.75	...	Durch-messer	KA1234	PR1234	hoch	EN1234	4,7 mm	4,783 mm	5,218 mm	5,3 mm	100%	---	---	RE1234

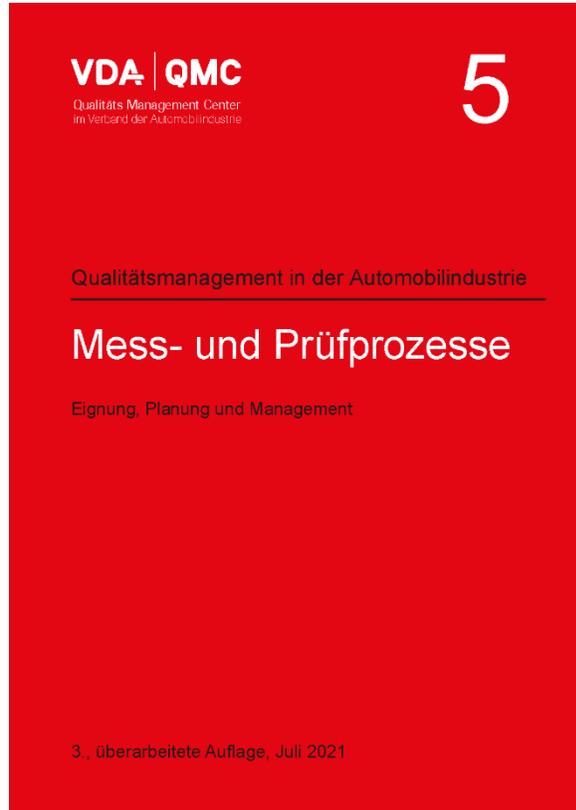


Folgen	Hoch	Orange	Orange	Orange
	Mittel	Yellow	Yellow	Yellow
	Gering	Green	Yellow	Yellow
		Gering	Mittel	Hoch
Wahrscheinlichkeit				

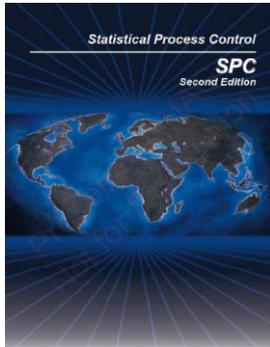


Auflösung	Toleranz (OSG-USG)	Auflösung zur Toleranz [%]	Grenzwert [%]	Bewertung
0,01 mm	0,6 mm	1,7%	2,5 %	⊕
Einflussgröße		Formel	Standardunsicherheit	Rang
Auflösung	u_{RE}	$u_{RE} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot \frac{RE}{2} = \frac{RE}{\sqrt{12}}$	0,003 mm	3
Kalibrierunsicherheit	u_{CAL}	Datenblatt	0,0025 mm	4
Wiederholunsicherheit	u_{EVR}	$u_{EVR} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta x_i - \bar{\Delta x})^2}$	0,018 mm	1
Systematische Abweichung	u_{BI}	$u_{BI} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot BI$	0,0046 mm	2
Kombinierte Unsicherheit	u_{MS}	$u_{MS} = \sqrt{u_{CAL}^2 + \max(u_{RE}^2, u_{EVR}^2) + u_{BI}^2}$	0,019 mm	---
Erweiterte Messunsicherheit	U_{MS}	$U_{MS} = 2 \cdot u_{MS}$	0,038 mm	---
Eignungskennwert Eignungsgrenzwert: 15%	Q_{MS}	$Q_{MS} = \frac{2 \cdot 2 \cdot u_{MS}}{OSG - USG}$	12,5 %	⊕

Ausblick – Die VDA5 Reihe

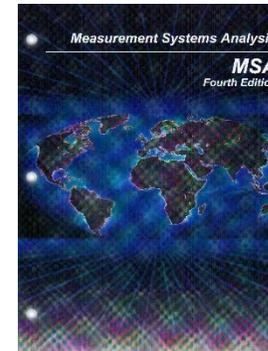


Ausblick – Harmonisierung in der Automobilindustrie



One World SPC

VDA QMC



One World MSA

VDA QMC



BEGLEITEN SIE UNS AUF DEM WEG ZUR LEADING QUALITY „MADE IN EUROPE“

Unsere Webinare



Energieeffizienter
Reinraumbetrieb:
Messtechnik und
Compliance



Grundlagen der
Kalibrierung



Der „VDA Band 5 Readiness
Check“ für
Messgerätehersteller!



Prüfen von
Schraubverbindungen –
Der neue VDA Band 5.2



Werkskalibrierung vs.
akkreditiertes
Kalibrierverfahren



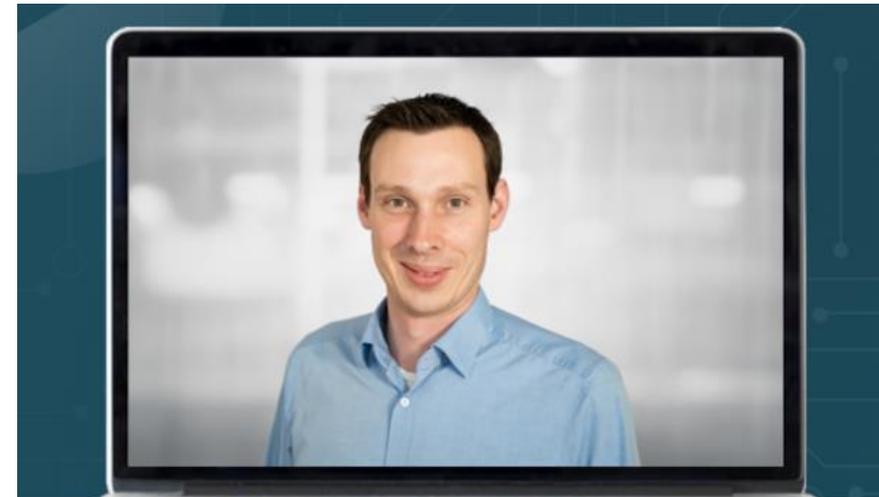
Compliance meets
Efficiency – Risikogerechte
Absicherung von



Validierungskonzepte
qualitätsrelevanter
Software



Automotive Core Tools



[Home](#) > [Über uns](#) > [Messen & Events](#) > Webinar - Effizientere Qualitätssicherung durch KI

Webinar - Effizientere Qualitätssicherung durch KI

03.12.2024, 15:00 bis 16:00 Uhr

<https://www.testotis.de/know-how/webinare>

Ausgewählte Schulungen



Prüfmittelmanagement

Der Prüfmittelbeauftragte (TÜV)

Sicher durch das Audit

Das Kalibrierzertifikat

Automotive Core Tools

APQP – FMEA, MSA, SPC und PPAP

Statistische Prozesslenkung (SPC)

Messsystemanalyse nach VDA5 / AIAG

Six Sigma

Black Belt

Green Belt

Yellow Belt

BEGLEITEN SIE UNS AUF DEM WEG ZUR QUALITÄTSSICHERUNG „MADE IN EUROPE“

VDI Fachtagung „Prüfprozesse 2025“

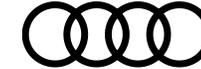


VDI Wissensforum „Prüfprozesse in der industriellen Praxis“

05.-06. November 2025 in Erfurt



Rolls-Royce
Motor Cars Limited



Diribet®



IHR DIREKTER KONTAKT ZU UNS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr. - Ing. Philipp Jatzkowski
Senior Manager Quality Assurance Consulting

Tel.: +49 7661 90901 9027

E-Mail: pjatzkowski@testotis.de

