



Be sure. **testo**

QUALITY | COMPLIANCE MEETS EFFICIENCY

Risikogerechte Qualitätssicherung am Beispiel der Automobilindustrie

Dr.-Ing. Philipp Jatzkowski

25.06.2024

www.testotis.de

DR.-ING. PHILIPP JATZKOWSKI

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



2006 - 2013

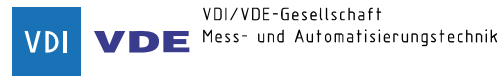


2013 - 04/2023



05/2023 - today
Testo Industrial Services GmbH

2009 - today



VDI Fa. 1.12, "Proof of suitability"

2019 - 2021



18 years of quality management and production excellence



Automotive



Aerospace



Medical / Pharma



Operational Excellence

Mehr Service, mehr Sicherheit.

Kalibrierung



**Präzise und genaue
Messergebnisse
in Industrien mit hohen
messtechnischen
Anforderungen**

Prüfmittel- management



**Ganzheitlicher Service
für Industrien mit hohen
messtechnischen
Anforderungen**

Qualifizierung



**Zuverlässige Anlagen
in Pharma, Medical und
Life Science**

Validierung

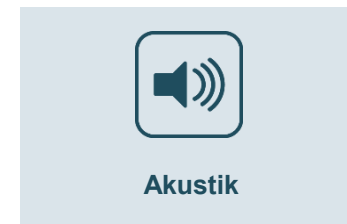
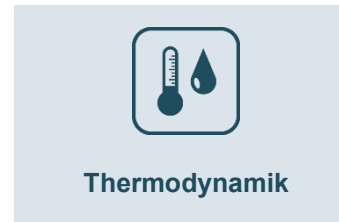
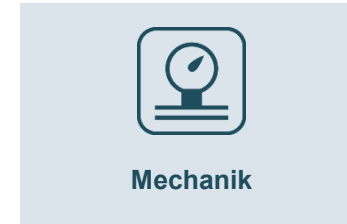


**Sichere Prozesse in
Pharma, Medical und
Life Sciences**

Unsere Messgrößen im Überblick



- ▶ Über 300 akkreditierte Kalibrierverfahren
- ▶ Akkreditiert nach DIN EN ISO/IES 17025:2018



Consulting Services



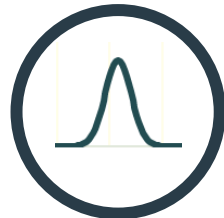
Risikobasierte Qualitätssicherung



VDA5.x/
MSA



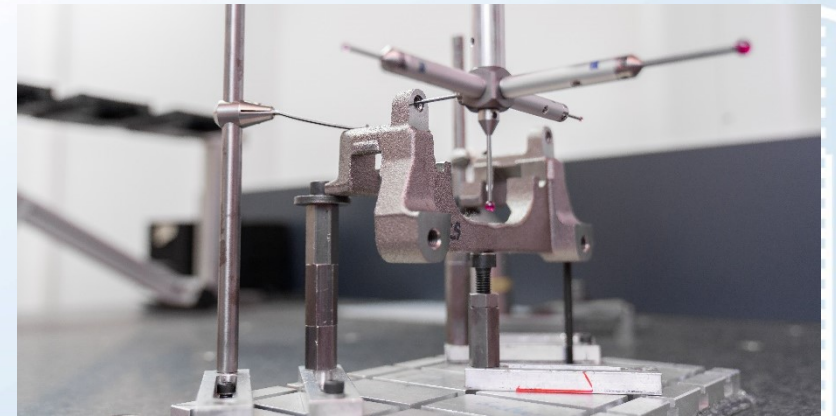
FMEA



MFU
PFU



SPC



BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT

Praxisbeispiel

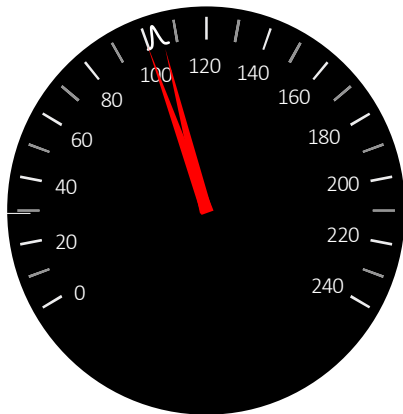
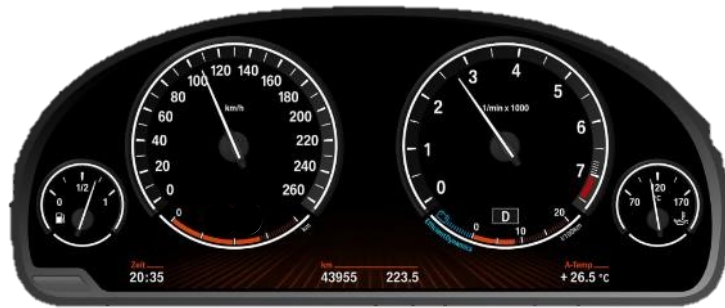


Be sure. 



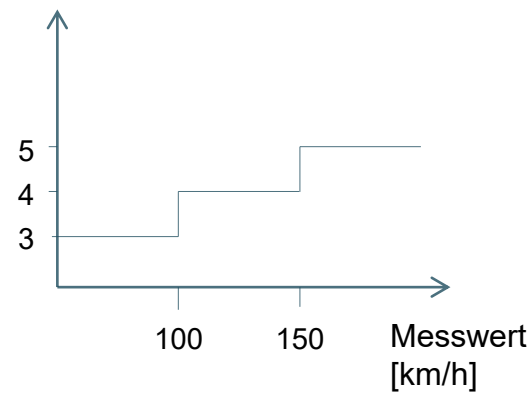
BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT

Praxisbeispiel



“Tachovorlauf”

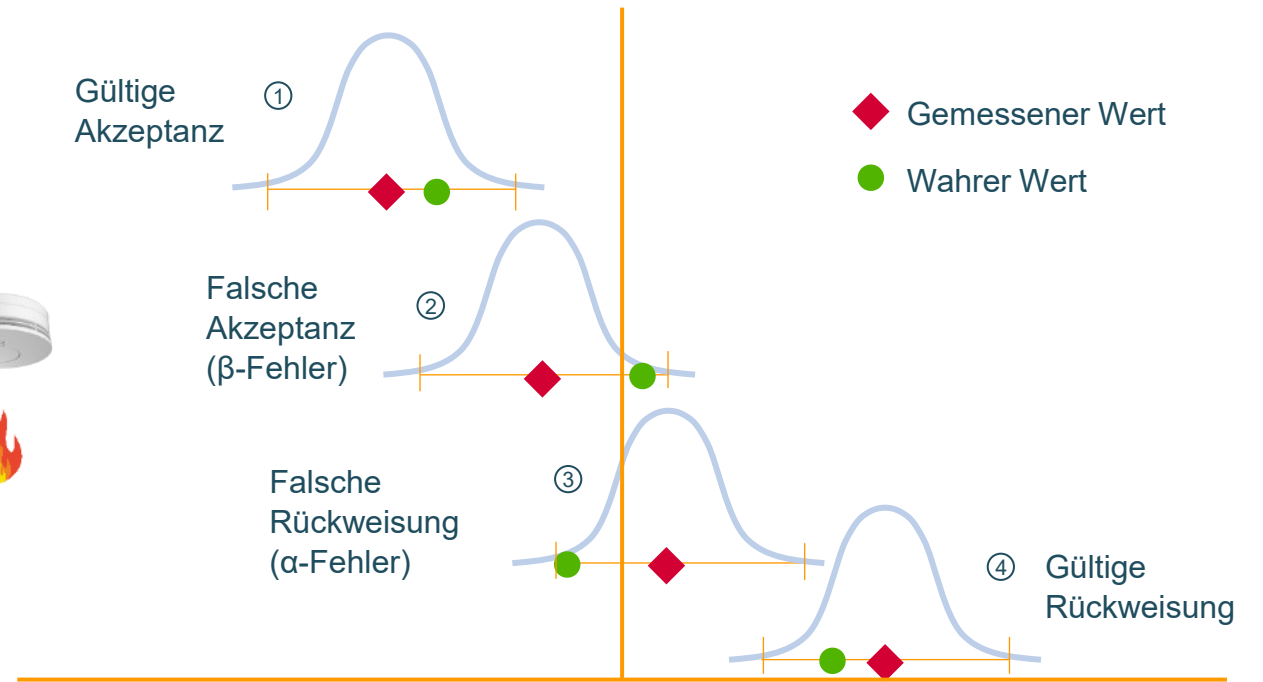
Abzug aufgrund
Unsicherheit der
Lasermessung [km/h]



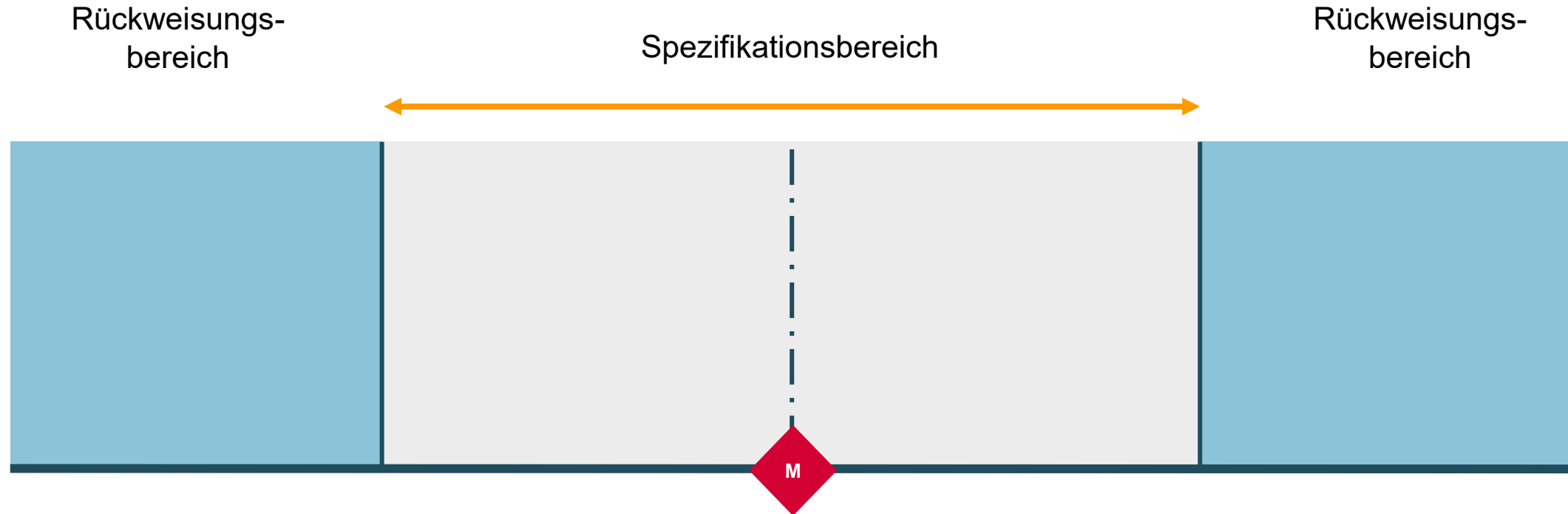
BEDEUTUNG DER MESSUNSICHERHEIT



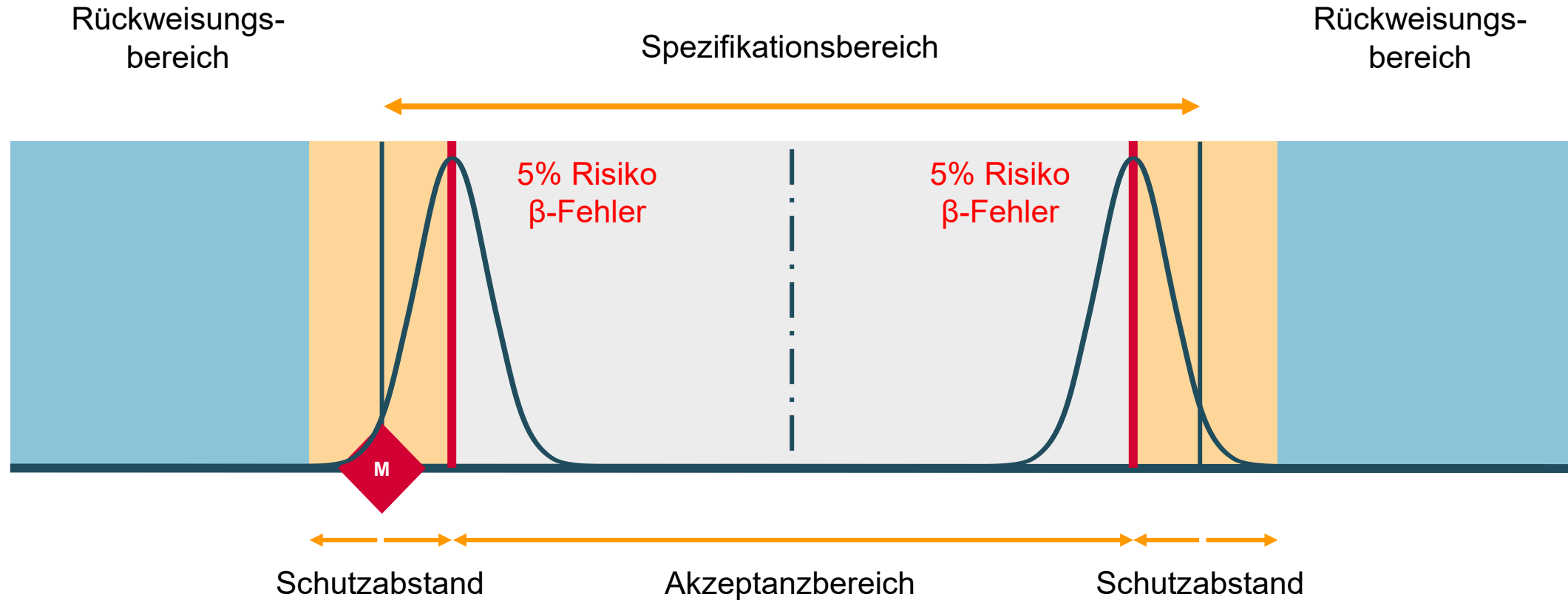
		Tatsächlicher Zustand	
		Prüfobjekt in der Spezifikation	Prüfobjekt nicht in der Spezifikation
Prüf- entscheid	Prüfobjekt angenommen	① Richtige Entscheidung	② Fehler 2. Art β-Fehler (fälschliche Akzeptanz)
	Prüfobjekt abgelehnt	③ Fehler 1. Art α-Fehler (fälschliche Rückweisung)	④ Richtige Entscheidung



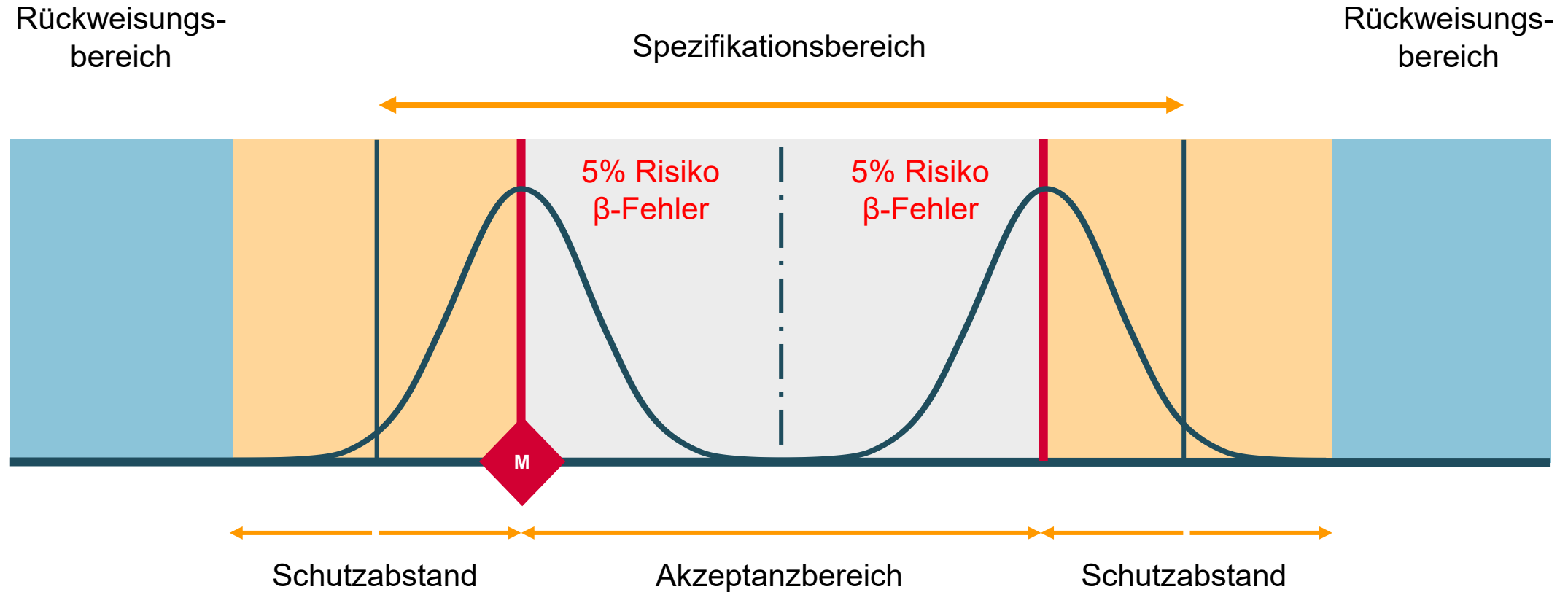
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



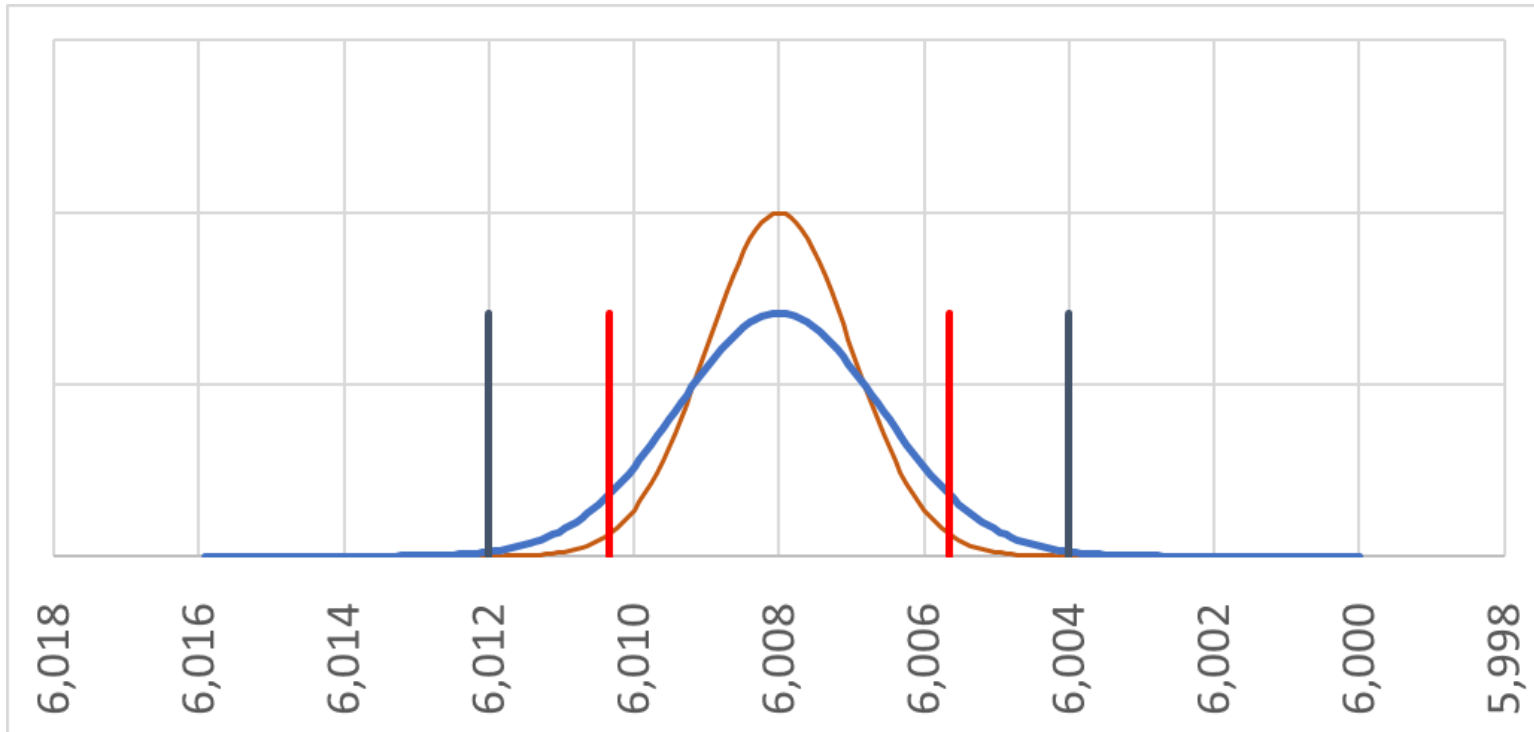
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



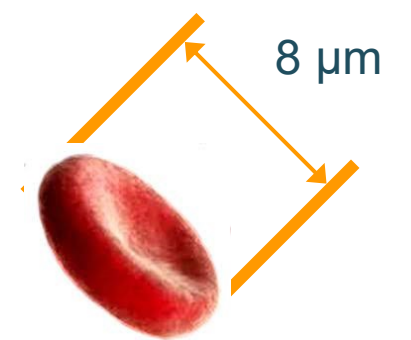
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



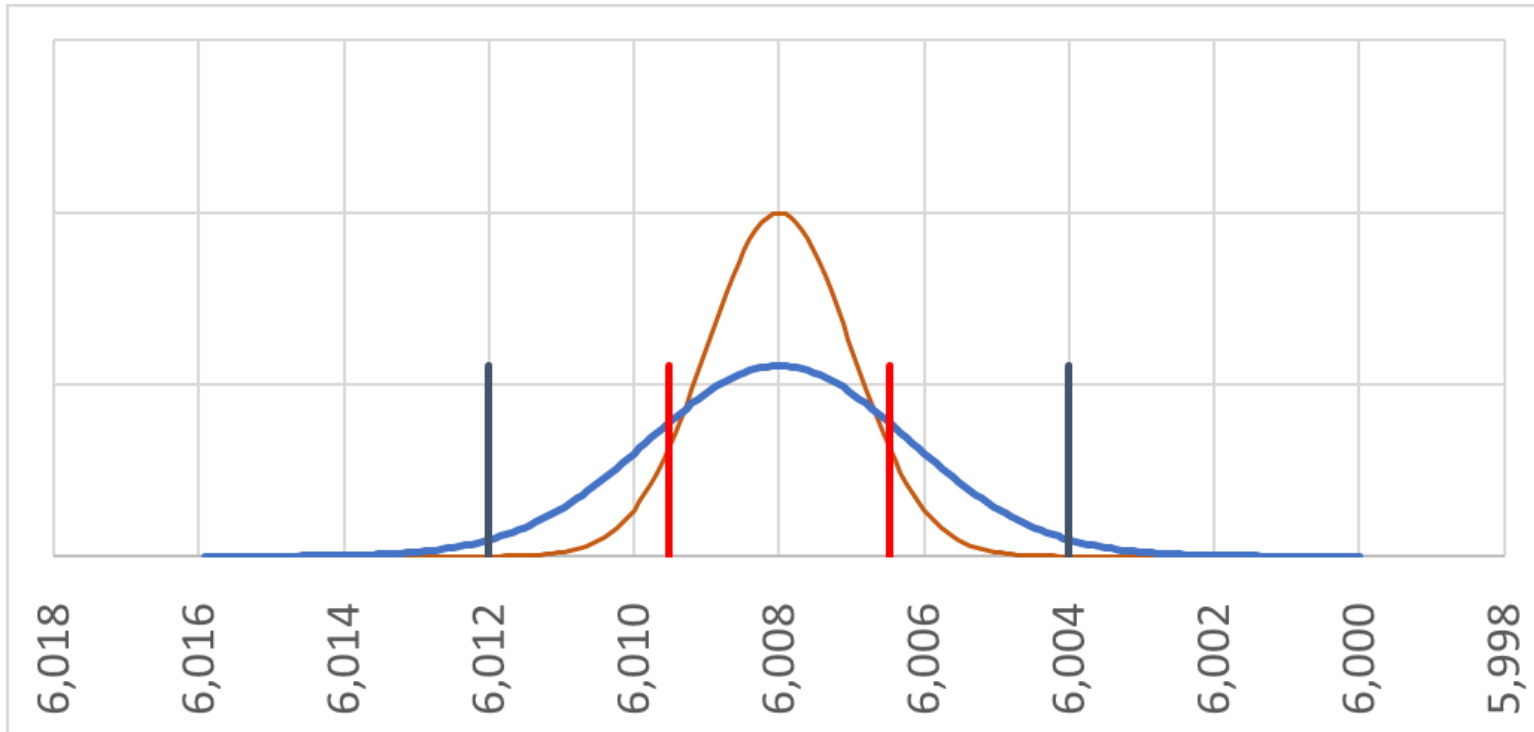
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



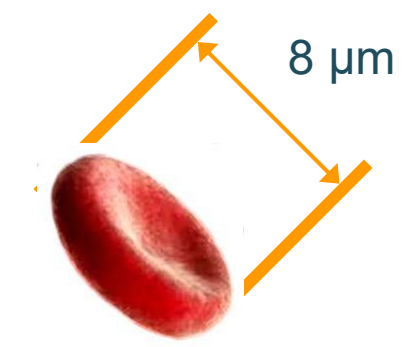
- Prozesseigenstreuung
- Beobachtete Prozessstreuung



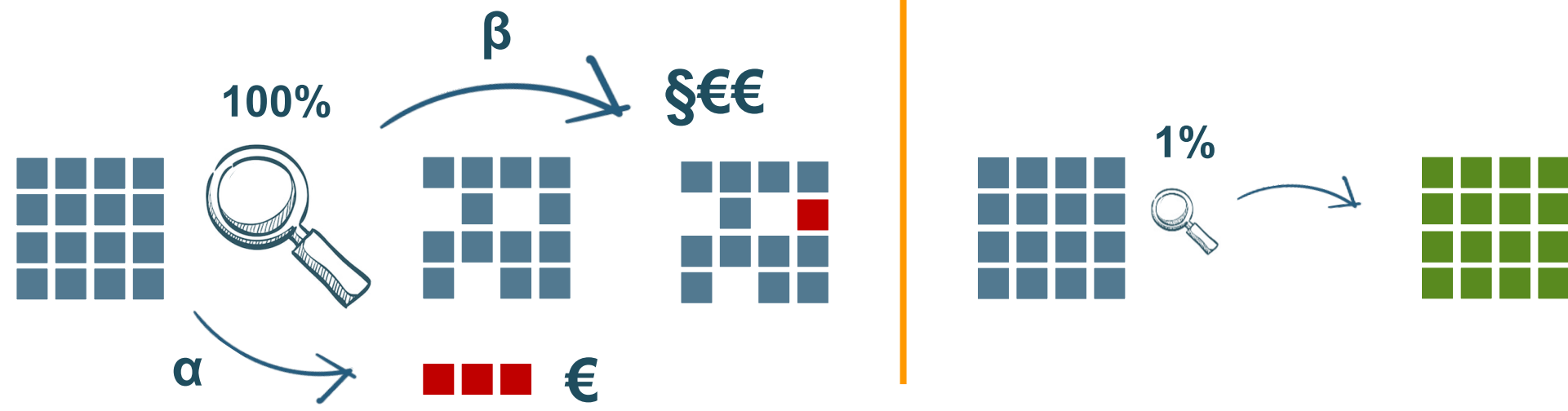
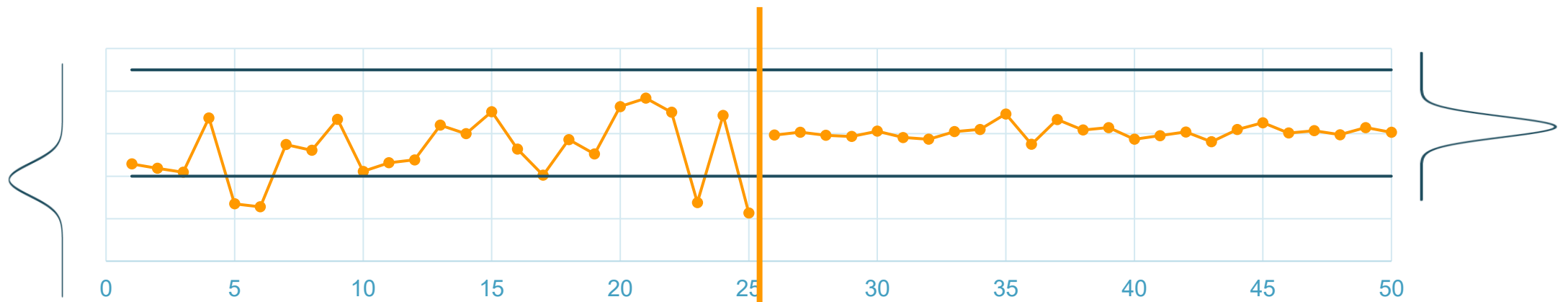
Entscheidungsregeln gemäß ISO 14253-1:2018



- Prozesseigenstreuung
- Beobachtete Prozessstreuung



Ziele des VDA Band 5 (und 4)



Grundlagen – Eignungsnachweis in Normen und Richtlinien



Normen / Richtlinien

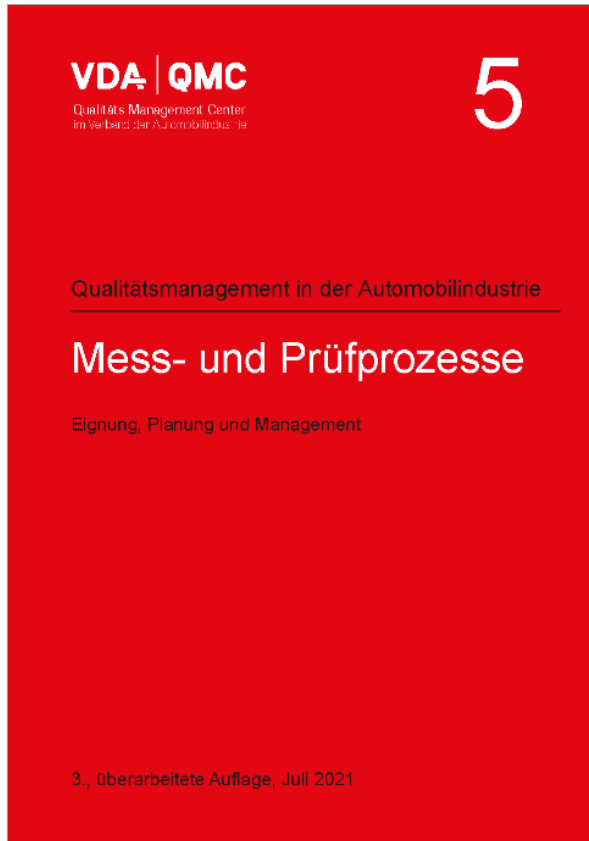
Interessierte Parteien

	Allgemein	Automobilindustrie
Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe		ISO 9000:2015
Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen	ISO 9001:2015	IATF16949:2016 (VDA 6.1:2016)
Messmanagementsysteme	ISO 10012:2003	
Messunsicherheit	GUM (JCGM:2008)	VDA 5:2021 ISO/DIS 22514-7:2021
Entscheidungsregeln	ISO 14253:2017	



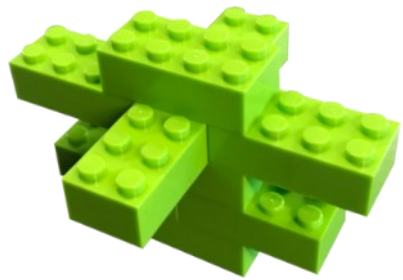
DER NEUE VDA BAND 5 – 3TE AUFLAGE (2021)

Beteiligte Unternehmen

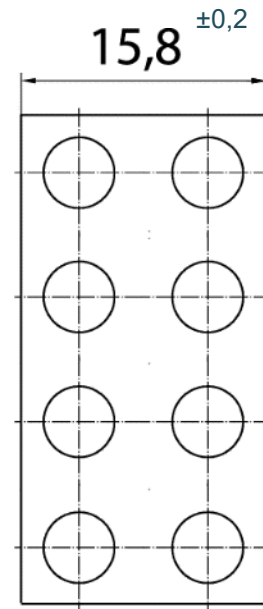


Vom Prüfobjekt zum Prüfprozess

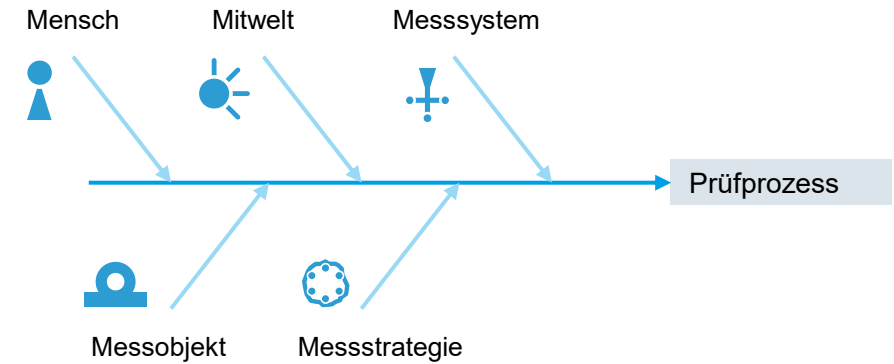
Prüfobjekt



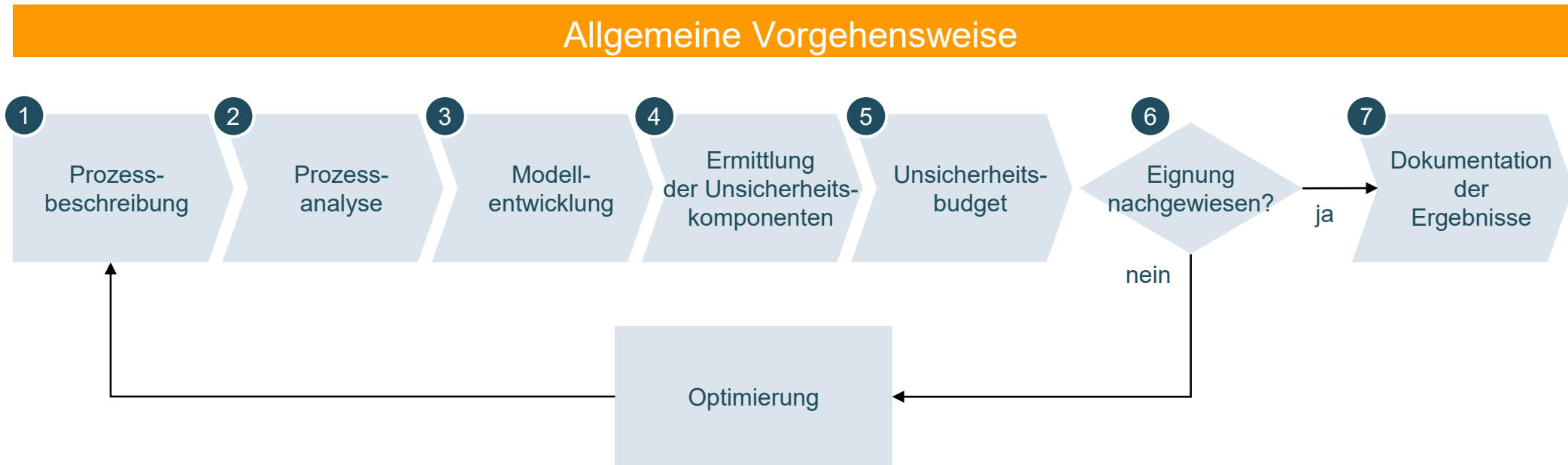
Spezifikation
Nennwert & Toleranz



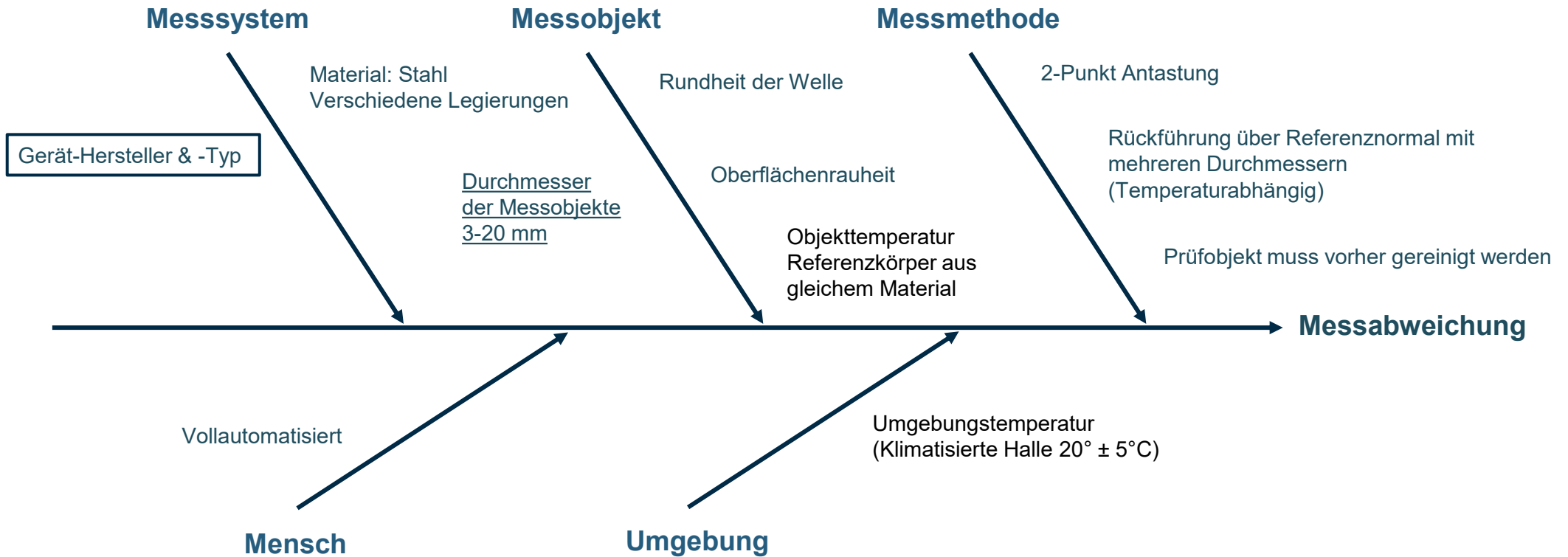
Prüfmittel
Prüfprozess



Eignungsnachweis von Prüfprozessen

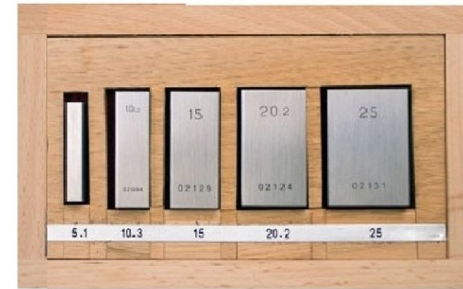
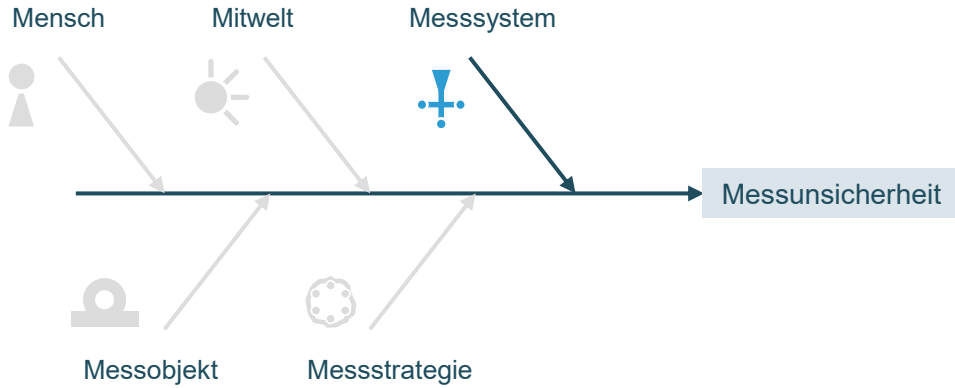


Einflussgrößenanalyse



Fixierte Parameter	<u>Gezielt variierte Parameter</u>	Zufällig variiierende Parameter	kein Einfluss
--------------------	------------------------------------	---------------------------------	---------------

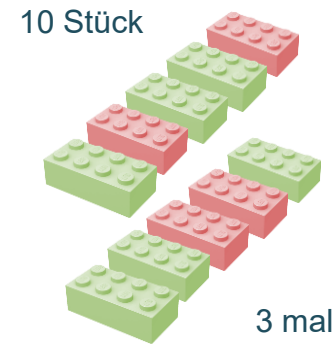
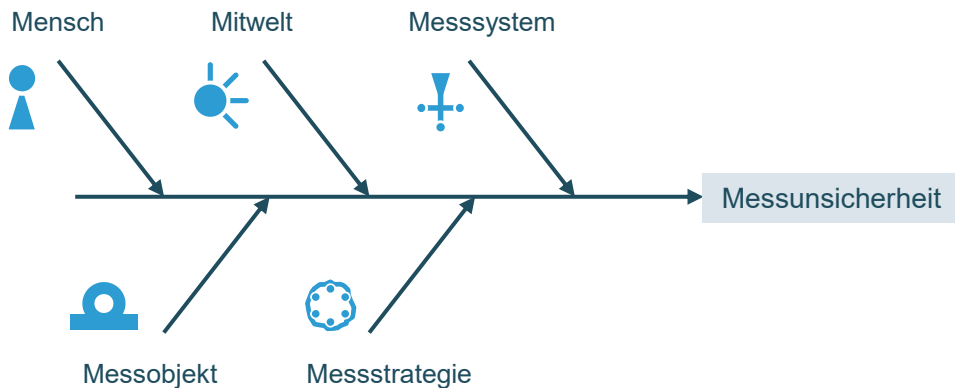
2-stufiger Eignungsnachweis nach VDA5



Messsystemeignung Q_{MS}



analog aber **nicht gleich** Verfahren 1



Messprozesseignung Q_{MP}



$\Sigma 90x$



3 Prüfer

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

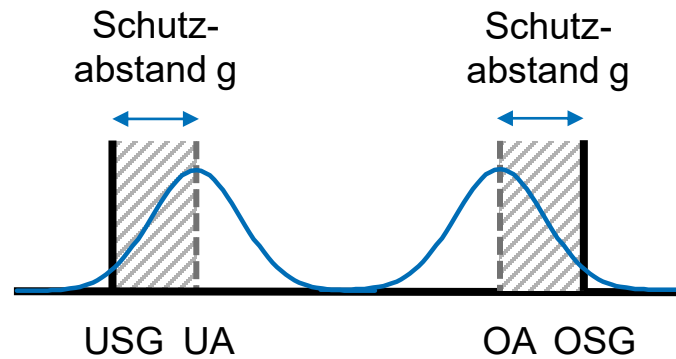
Prüfung Auflösung / Eignungsnachweis Messsystem



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

Einflussgröße		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}	$u_{EVR} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\Delta x_i - \overline{\Delta x})^2}$	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 %	😊

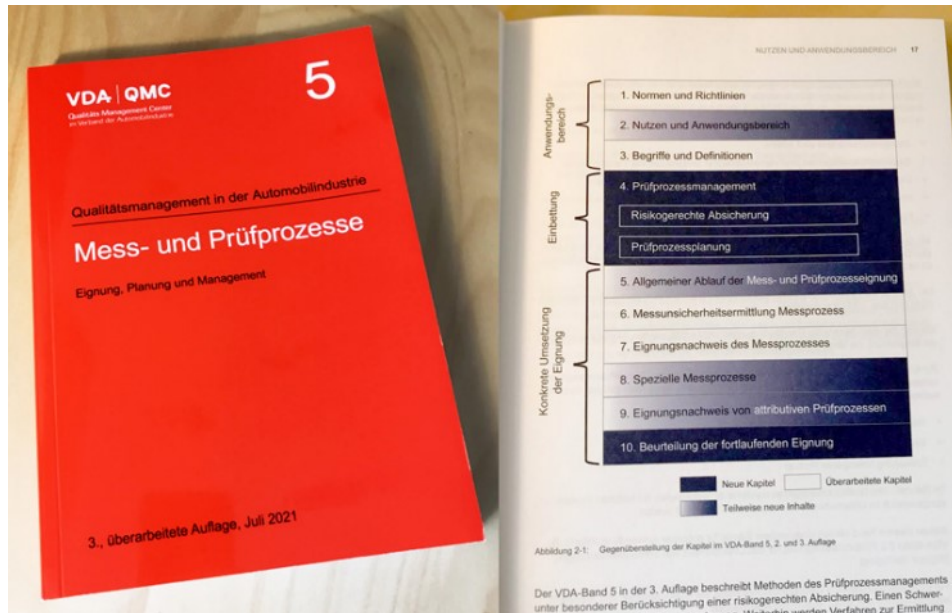
Schutzabstand / Messunsicherheit



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}	$U_{MP} = 2 \cdot u_{MP}$	

Übersicht der Änderungen im VDA Band5



Einleitung

- 1 Normen und Richtlinien
- 2 Nutzen und Anwendungsbereich
- 3 Begriffe und Definitionen

Rahmen

Prüfprozessmanagement

- 4 **Risikogerechte Absicherung**
Prüfprozessplanung

Umsetzung
Eignungs-
nachweis

- 5 Allgemeiner Ablauf der Prüfprozessplanung
- 6 Messunsicherheitsermittlung Messprozess
- 7 Eignungsnachweis des Messprozesses
- 8 Spezielle Messprozesse
- 9 Eignungsnachweis von attributiven Prüfprozessen
- 10 Beurteilung der fortlaufenden Eignung

Risikogerechte Absicherung nach VDA5 – Rückgrat der Qualitätssicherung



Besondere Merkmale BM-S | BM-Z

1

Kategorie	Stufe in der Regel (abhängig von Qualität)				Risikoklasse
	1	2	3	4	
1. Einmalige Fertigung	... (low risk)	... (low risk)	... (low risk)	... (low risk)	Niedrig
2. Mehrfache Fertigung	... (medium risk)	... (medium risk)	... (medium risk)	... (high risk)	Mittel
3. Kleine Stückzahl	... (medium risk)	... (medium risk)	... (medium risk)	... (high risk)	Mittel
4. Kleine Stückzahl	... (high risk)	... (high risk)	... (high risk)	... (high risk)	Hoch

Risikogerechte Absicherung

2

Begründung (Beispiele)
Hoch Eine Fehlfertigung führt zu: <ul style="list-style-type: none"> einer Gefahr für Leib und Leben einer Gefahr für die Umwelt einer Nichterfüllung der Konformität (Produktionsgenehmigung) im Auslieferungszustand einer kundenrelevanten Funktionsstörung des Produkts hohen internen und externen Folgekosten
Mittel Eine Fehlfertigung führt zu: <ul style="list-style-type: none"> einer intern erkennbaren Funktionsstörung des Produkts behobenen Prozessstörungen überschaubaren Folgekosten
Gering Eine Fehlfertigung führt zu: <ul style="list-style-type: none"> keiner Abweichung von den Spezifikationen (z. B. Messungen, welche nicht zum Nachweis der Konformität dienen) keiner Auswirkung auf die Freigabe von Produkten (z. B. im Rahmen von Tests) geringen Folgekosten

3

Wahrscheinlichkeit	Begründung (Beispiele)
Hoch	<ul style="list-style-type: none"> Schlecht beherrschter Entwicklungsprozess Schlecht beherrschter Produktionsprozess (basierend auf Erfahrungen aus vergleichbarem Prozess) Fehlgenauigkeit des Präzisions (MPZ) hoch im Verhältnis zur Toleranz (MPZ > 1/3 der Toleranz) Starker Einfluss des Prüfers Starker Einfluss nicht beherrschter Umgebungsbedingungen Geringe Erfahrung im Umgang mit dem Prüfprozess
Mittel	<ul style="list-style-type: none"> Beherrschter Entwicklungsprozess Beherrschter Produktionsprozess (basierend auf Erfahrungen aus vergleichbarem Prozess) Fehlgenauigkeit des Präzisions (MPZ) mittel im Verhältnis zur Toleranz (MPZ < 1/3 der Toleranz und > 1/10 der Toleranz) Geringer bis mittlerer Prüferinfluss Mittlerer Einfluss der Umgebungsbedingungen
Gering	<ul style="list-style-type: none"> Gut beherrschter Entwicklungsprozess Gut beherrschter Produktionsprozess (basierend auf Erfahrungen aus vergleichbarem Prozess) Fehlgenauigkeit des Präzisions (MPZ) gering im Verhältnis zur Toleranz (MPZ ≤ 1/3 der Toleranz) Kein Prüferinfluss Prüfung unter beherrschten Bedingungen (z. B. im Labor)

4

Matrize zur Abbildung der Risikobewertung in der Produktion

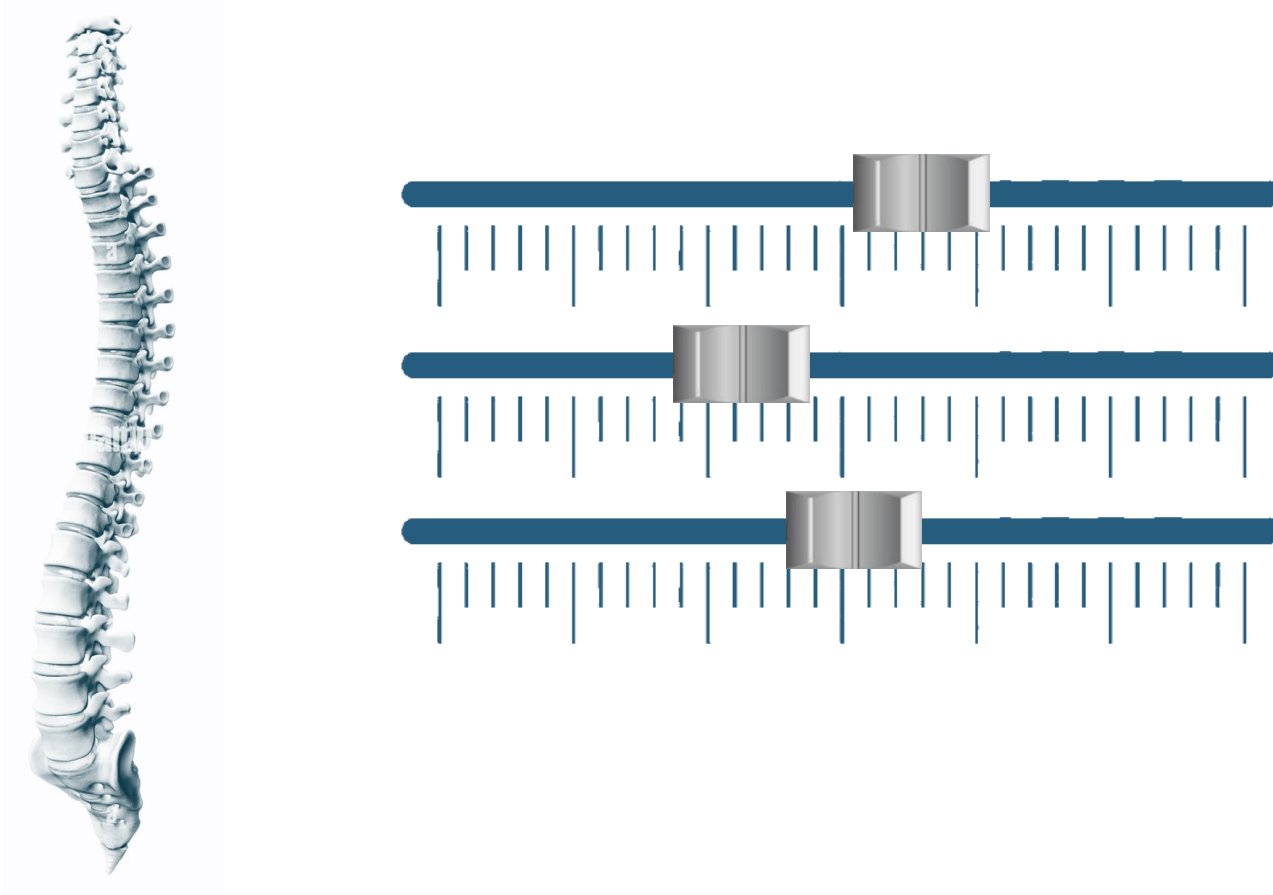
Folgen von fehlerhaften Messergebnissen/Prüferentscheidungen (s. Tab. 4-1)		Einstufung des Risikofaktors		
		Hoch	Mittel	Gering
Einstufung des Prüferinflusses (s. Tab. 4-2)	Hoch	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)
	Mittel	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Hoch (4)
	Gering	Risikoklasse Gering (2)	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Mittel (3)
Existenzwahrscheinlichkeit von fehlerhaften Messergebnissen/Prüferentscheidungen (s. Tab. 4-3)				

5

Fortsetzung der Absicherung

Kategorie	Einstufung des Risikofaktors			
	Gering	Mittel	Hoch	Sehr hoch
Prüfmittelmanagement	Kalibrierung/Verifizierung durch	Werkstatt	Werkstatt	Werkstatt/Labor
	Driftprüfung	Ja	Ja	Ja
	Rückmeldung bei Nichtkonformität	Ja	Ja	Ja
	Regelmäßige Überprüfung der Messergebnisse	Ja	Ja	Ja
Eignungsmessung von Messgeräten	Überprüfung der Messergebnisse	Ja	Ja	Ja
	Überprüfung der Messergebnisse	Ja	Ja	Ja
	Überprüfung der Messergebnisse	Ja	Ja	Ja
	Überprüfung der Messergebnisse	Ja	Ja	Ja

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 GUM
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

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

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



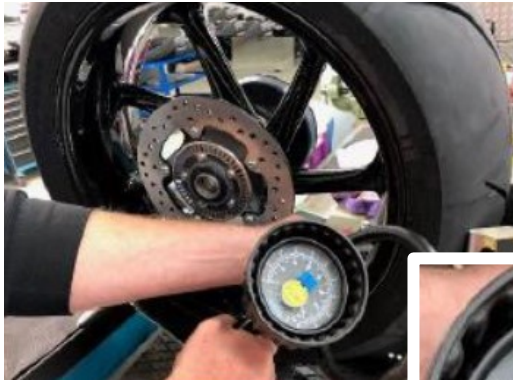
Risikoklasse -->	Gering	Mittel	Hoch
Methode zur Ermittlung der Messunsicherheit	Abschätzen der Messunsicherheit	Experimentelle Ermittlung der Messunsicherheit oder GUM	Experimentelle Ermittlung der Messunsicherheit oder GUM
Eignungsgrenzwert für den Prüfprozess	Hoch	Gering	Gering
Messergebnis mit Messunsicherheit	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



ISO 10012-1 „Eine minimale Prozessüberwachung kann für einfache Messungen an unkritischen Teilen angemessen sein.“



Risikoklasse -->

Gering

Kalibrierintervall

2 Jahre

Risikoklasse -->

Gering

Messunsicherheit nach **goldener Regel der Messtechnik**

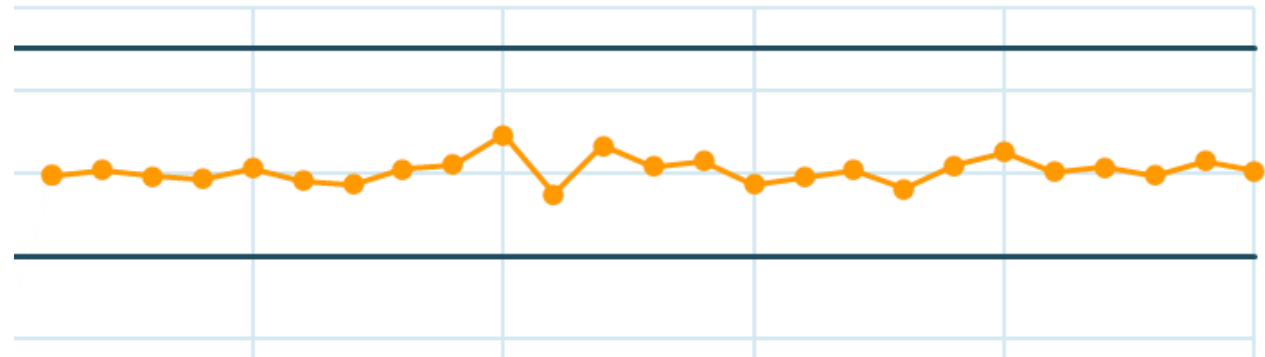
Beispiel:
Fehlergrenze der Druckmessung
< 1/5 der Toleranz des Merkmals

Einungsgrenzwert für den Prüfprozess

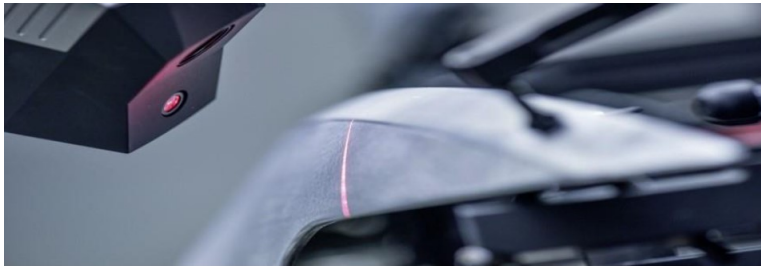
Beispiel Mindestradius an der Karosserie



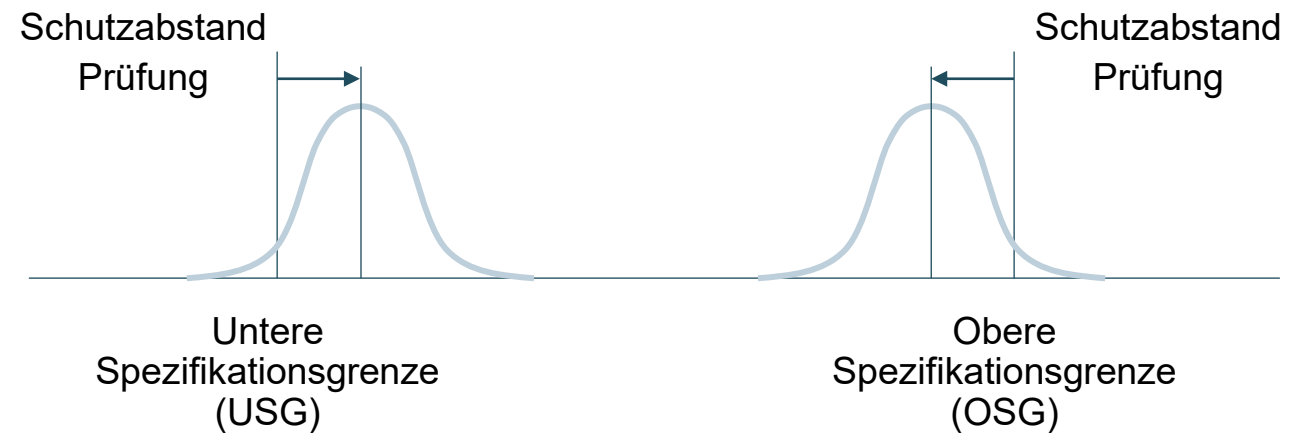
Risikoklasse -->	Hoch
Methode zur Ermittlung der Messunsicherheit	Experimentelle Ermittlung der Messunsicherheit
Überwachung der fortlaufenden Eignung	Kontinuierliches Monitoring (Fortlaufender Test)



Beispiel Mindestradius an der Karosserie

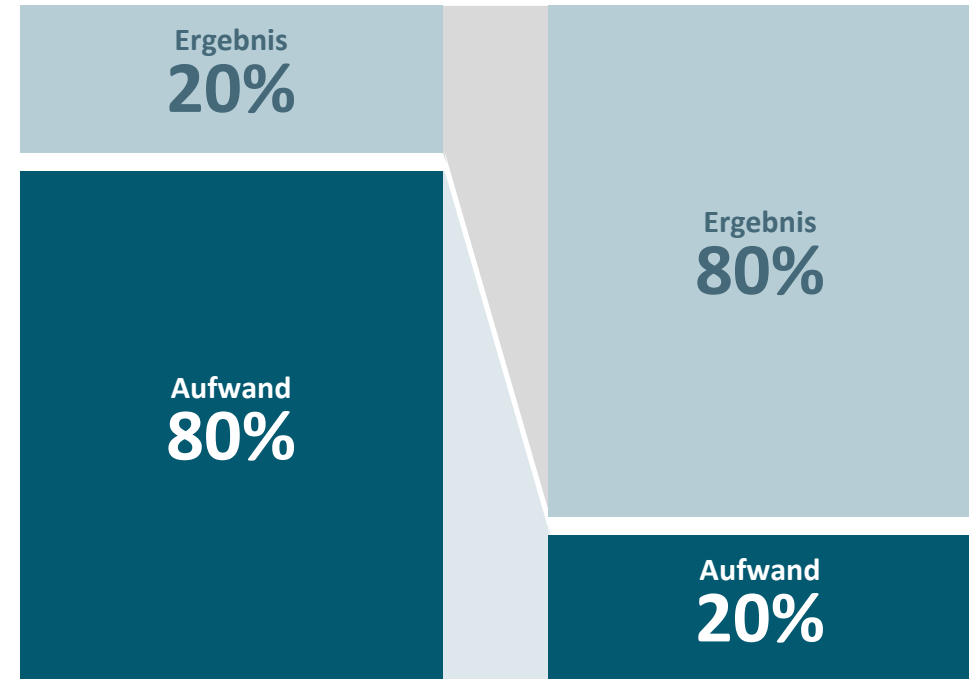


Risikoklasse -->	Hoch
Messunsicherheit ist Bestandteil des Messergebnisses	1,2 mm ± 0,05 mm (k=2)
Berücksichtigung der Messunsicherheit beim Prüfentscheid	Ja

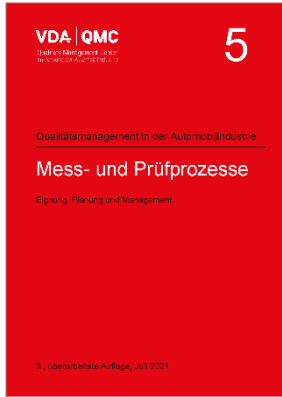


Ziel des VDA5

Quality | Compliance meets Efficiency



Kompetenzaufbau



Kompetenz der Organisation zum Prüfprozessmanagement

Qualifikation	Rolle	Produktentwickler	Planer (Produktionsprozess)	Planer (Prüfprozess)	Beschaffer (Prüfmittel)	Mitarbeiter Kalibrierstelle (intern oder extern)	Prüfmittelbeauftragter	Prüfmittelbetreiber	Prüfmittelanwender	Prozessauditor
Qualitätsmanagement		1	1	1	1	1	1	1	1	2
Messtechnik		1	1	1	1	2	1	1	1	1
Kalibrierung						2	1			
Prüfmittelmanagement				1		2	2	1		1
Messunsicherheitsermittlung und Eignungsnachweis		1		2		2	1			1
ISO 17025 – Prüf- und Kalibrierlaboratorien						2	1			2

Legende: 1 = Basislevel / 2 = Expertenlevel

1 Schulungen

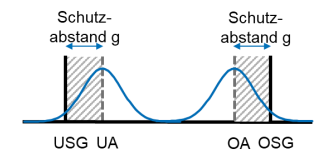


2 Pilotprojekte

Beispiel zur Ableitung der Risikobetrachtung in der Produktion

	Hoch	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)	Risikoklasse Hoch (4)
Folgen von fehlerhaften Messergebnissen/ Prüfentscheidungen (s. Tabelle 4-2)	Mittel	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Mittel (3)	Risikoklasse Hoch (4)
	Gering	Risikoklasse	Risikoklasse	Risikoklasse

3 Coaching 先生



Organisation des Prüfprozessmanagements



Aufbau
Fachteam / Expertenteam
Prüfprozessmanagement

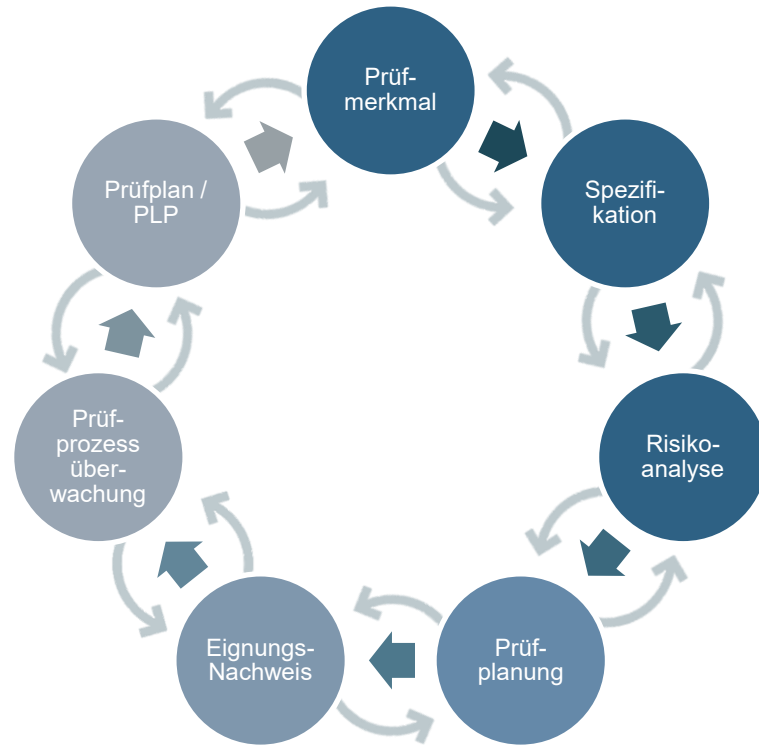
VDA | QMC
Quality Management Centre
an der RWTH Aachen University

5

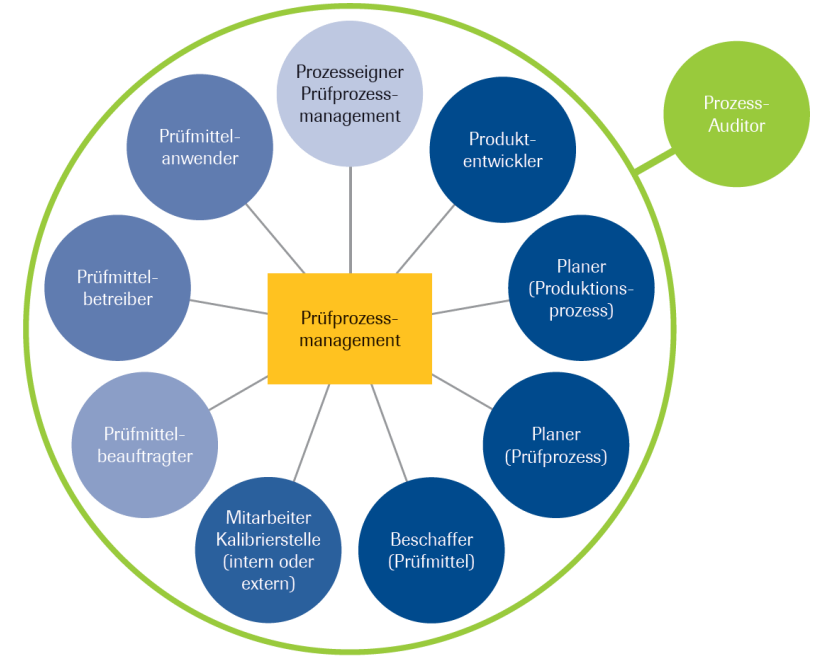
1. Prüfprozess	4
2. Zielvorgabe	2
3. Organisation	4
4. IT-Integration	5
5. Planung, Darstellung, Abgleich	6
6. Durchführung	6
7. Abschluss	7
8. Dokumentation	12
9. Überwachung	14
10. Verbesserung	14
11. Zusammenfassung	14
12. Zusammenfassung	14
13. Zusammenfassung	14
14. Zusammenfassung	14
15. Zusammenfassung	14
16. Zusammenfassung	14
17. Zusammenfassung	14
18. Zusammenfassung	14
19. Zusammenfassung	14
20. Zusammenfassung	14
21. Zusammenfassung	14
22. Zusammenfassung	14
23. Zusammenfassung	14
24. Zusammenfassung	14
25. Zusammenfassung	14

Übersetzung VDA5
in Firmenspezifische
Regelwerke & Templates

Organisation des Prüfprozessmanagements



Prozess „Prüfprozessmanagement“



Organisation des Prüfprozessmanagements (Rollen)

Dokumentation von Eignungsnachweisen



DOKUMENTATION EIGNUNGSNACHWEIS GEMÄSS VDA BAND 5

Lenkungsinformation Eignungsnachweis

Header	Hersteller: Be sure. testo	Erkaut
	Fragebelegstatus	Erkaut
	Datum der Messungen	Erkaut
	Ergebnisse	Erkaut
Prüfmerkmal	Zu prüfendes Merkmal (Beschreibung)	

Risikobewertung

Hoch			
Mittel			

Einflussgrößenanalyse

```

    graph TD
        MS[Messsystem] --> MW[Messabweichung]
        SO[Messobjekt] --> MW
        MM[Messmethode] --> MW
        M[Manch] --> MW
        U[Umgebung] --> MW
    
```

Einflussgrößenanalyse Details:

- Messsystem:** Gradmesser & Typ
- Messobjekt:** Material: Stahl; Verschiedene Legierungen; Durchmesser des Messstifts: 3,20 mm; Oberflächenauswahl; Objektemperatur; Referenzkörper aus gleichem Material
- Messmethode:** Rundheit der Walle; 2-Punkt-Anleitung; Rückführung über Referenznormal mit mittlerem Durchmesser (Temperaturabhängig); Prüfling muss vorher gereinigt werden
- Manch:** Vollkommenheit
- Umgebung:** Umgebungstemperatur (Klimatisierte Halle 20° ± 0,5°C)

Legende: **Fixierte Parameter** (blau), **Gestrichelte Parameter** (orange), **Zufällig variierende Parameter** (rot), **Kein Einfluss** (grün)

Kalibrier-Zertifikat Calibration certificate DE375290003

Hersteller: AAD-CONTRON, LAMTOS

Typ: AD-4700-4000

Prüfmerkmal: LMS 2

Revisions-Nr.: 1449333

Auftraggeber: Northall ER AB

Kalibrier-Zertifikat / Calibration certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium issued by the calibration laboratory

Testo Industrial Services GmbH
Güterstraße 3
79199 Kirchzarten

Kalibrierlaboratorium
Calibration Lab

Objekt der Kalibrierung: 30.11.2023

Datum der Rückführung: 30.11.2024

Kalibrierlaboratorium: 0000

Prüfmerkmal: LMS 2

Auftraggeber: Northall ER AB

Ergebnis: 10017100

Erstellt am: 17.10.2023

Dr. Schröder-Sander

Measurement System Analysis Page 3 / 4

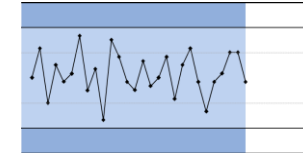
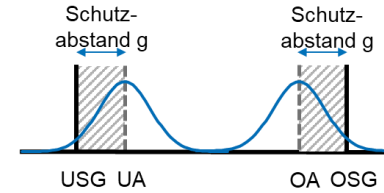
Typ: 3 Study

Measures	CP	CPK	PP	PPK	Shift	Standard
1	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
2	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
3	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
4	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
5	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
6	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
7	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
8	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
9	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
10	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
11	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
12	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
13	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
14	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
15	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
16	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
17	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
18	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
19	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
20	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
21	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
22	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
23	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
24	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
25	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
26	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
27	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
28	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
29	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
30	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00

Messsystemanalyse Seite 1 / 1

Measures	CP	CPK	PP	PPK	Shift	Standard
1	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
2	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
3	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
4	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
5	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
6	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
7	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
8	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
9	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
10	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
11	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
12	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
13	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
14	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
15	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
16	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
17	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
18	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
19	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
20	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
21	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
22	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
23	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
24	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
25	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
26	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
27	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
28	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
29	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00
30	0,99	0,99	1,00	1,00	0,00	0,00

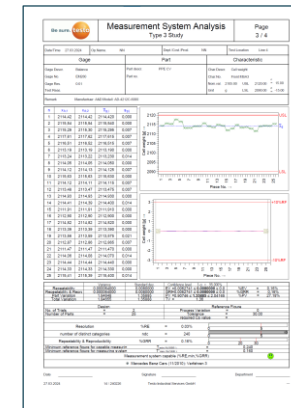
Digitalisierung



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		



IHR DIREKTER KONTAKT ZU UNS

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Dr.-Ing. Philipp Jatzkowski
Experte für risikobasierte Qualitätssicherung

Tel.: +49 151 72848406

E-Mail: pjatzkowski@testotis.de

**Jetzt Termin
vereinbaren**



<https://outlook.office365.com/owa/calendar/ConsultingServices@testotis.com/bookings/>