

# Aufgabe und Bedeutung von Test- und Vergleichskörpern bei der Oberflächen-Rissprüfung

Nathanael RIESS, Harry HAACKE, Andre IVANKOV, Helling, Heidgraben

**Kurzfassung:** Bei der Oberflächen-Rissprüfung nach dem Eindring- und dem Magnetpulver-Prüfverfahren kommen verschiedene Test-, Kontroll- und Vergleichskörper für die Prüfmittel- bzw. Verfahrenskontrolle zur Anwendung. Sie werden in zahlreichen europäischen und internationalen Normen beschrieben.

Entsprechend ihrer Aufgabe unterscheidet man sie nach:

Kategorie A (Kontroll- und/oder Vergleichskörper zur Kontrolle der Anzeigefähigkeit eines Prüfmittels, z.B. einer Magnetpulver-Suspension oder eines Eindringmittels bzw. eines Eindring- Systems).

Kategorie B (Kontrolle bzw. Verifizierung der "overall performance", d.h. der allgemeinen Funktionskontrolle der Prüfapparatur unter Einbeziehung des Prüfmittels)

Kategorie C (Vergleichsmuster mit künstlichen und/oder natürlichen Oberflächen-Inhomogenitäten zur Kontrolle der "overall performance")

Im Einzelnen werden erläutert: Aufbau, Sinn und Zweck des Einsatzes, Einsatz bei Einzel- sowie Serienprüfungen, Aussagefähigkeit für die durchzuführende Prüfung, Grenzen der Anwendung sowie der Aussagefähigkeit, mögliche Fehldeutungen, Hinweise zum sorgsamem Umgang sowie zur Pflege und Wartung.

Bei Serienprüfungen - insbesondere bei der Magnetpulverprüfung - kommt den Vergleichsmustern der Kategorie C besondere Bedeutung zu. Aber auch hier kann es zu Fehleinschätzungen kommen, und es wird auf mögliche "Risiken und Tücken" beim Gebrauch solcher Vergleichsmuster hingewiesen.

Die Einsatzgebiete der Test- und Vergleichskörper für jedes der beiden Prüfverfahren werden in einer tabellarischen Übersicht veranschaulicht.

Die Vielzahl der auf dem Markt befindlichen Test- und Vergleichskörper hat gelegentlich zur Verunsicherung bis hin zu Unkenntnis bei den Anwendern darüber geführt, warum bzw. wann welcher Test-, Kontroll- bzw. Vergleichskörper anzuwenden ist und welche Bedeutung dies für die Aussage der Oberflächen-Rissprüfung hat.

Ein verstärktes Eingehen auf diese Materie bei den Qualifizierungsmaßnahmen z.B. nach DIN EN 473 scheint hier dringend geboten!

Nachdruck auch auszugsweise nur mit schriftlicher Genehmigung der Firma Helling GmbH

N. Riess, Heidgraben  
H. Haacke, Ratingen  
A. Ivankov, Heidgraben

# Aufgabe und Bedeutung von Test- und Vergleichskörpern bei der Oberflächen-Rissprüfung

Manchmal kann man es kaum glauben:

Bei vielen Anwendern herrscht Unsicherheit bis hin zu Unkenntnis darüber, warum überhaupt bzw. wann Kontroll- bzw. Vergleichskörper anzuwenden sind und welche Bedeutung sie für die Aussage der Oberflächen-Rissprüfung haben!



## Was ist es, was dieses Prüfpersonal nicht kennt? Hier eine Übersicht:

**Kategorie A Kontrolle der Qualität eines Prüfmittels (⇒ Anzeigefähigkeit)**

Vergleichskörper Nr. 1 nach DIN EN 9934-2  
 Remanent magnetisierte Scheibe; beiderseits rissbehaftet. Bewertung durch visuellen Vergleich mit Referenzanzeige am besten anhand eines charakteristischen Teilbereichs mit großem Rissbreiten-Spektrum.  
**Achtung: beide Vergleichskörper auf keinen Fall irgendwelchen unkontrollierten Magnetfeldern aussetzen!**

Vergleichskörper Nr. 2 nach DIN EN 9934-2  
 In einem Gehäuse sind zwei Stahlblöcke mit 15 µm Abstand parallel angeordnet. Stirnseitig angebrachte Permanent-Magnete erzeugen einen magn. Kraftfluss sowie Streufuss mit zur Mitte hin abnehmender Tendenz. Bewertungskriterium: Summe beider Anzeigenlängen.

**Kategorie B Verifizierung der Prüfkriterien unter Einbeziehung des Prüfmittels (⇒ „system performance“)**

1. Berthold-Testkörper  
 2. ASTM Testkörper D-250  
 3. Burmah Castrol Strips  
 4. JIS Standards/ ASTM Standards (Notched Shims)  
 5. ASTM Ketos-Ring

Die Testkörper 1. -4. bestehen im allgemeinen aus Weicheisen. Vorteil: sie können wegen ihrer niedrigen Remanenz immer wieder verwendet werden. Nachteil: Weicheisen hat gegenüber den meisten Prüfgegenständen eine deutlich höhere relative Permeabilität (µ<sub>r</sub>). Die zur Testkörper-Anzeige erforderliche Flussdichte wird daher bereits bei niedrigen Feldstärken erreicht, wodurch eine ausreichende Magnetisierung der Prüfgegenstände u.U. nur vorgetäuscht wird! Sie sollten daher nur in Kenntnis und unter Berücksichtigung dieser Zusammenhänge verwendet werden. Einem Vergleichskörper der Kategorie C ist deshalb der Vorzug zu geben, sofern dies praktikabel ist (z.B. bei kleinen und mittelgroßen Serienteilen)!

**Kategorie C Vergleichsmuster mit künstlichen u./o. natürlichen Oberflächen-Inhomogenitäten zur Kontrolle der „system performance“**

Einsatz vorzugsweise bei der Prüfung von Serienteilen. Solche Vergleichsmuster müssen jedoch nach jedem Einsatz sorgfältig entmagnetisiert werden! Dabei ist die evtl. unterschiedliche rel. Permeabilität zwischen Grundwerkstoff und künstlich eingebrachten Inhomogenitäten (Stoßen, Schweißzusatzwerkstoff etc) zu berücksichtigen! Die Wirksamkeit der Entmagnetisierung ist daher wegen möglicher Rest-Remanenz zu kontrollieren!

**Kategorie A Kontrolle der Qualität eines Prüfmittels (⇒ Anzeigefähigkeit)**

Kontrollkörper 1 nach DIN EN 3452-3  
 Bedingungen nach DIN EN 3452-2 müssen erfüllt sein. Getrennte Prüfplatten für fluoreszierende und Farbeindringmittel vorhalten!

Kontrollkörper nach JIS 2343  
 Kontrollkörper nach ASME V

**Kategorie B Verifizierung der Prüfkriterien unter Einbeziehung von Arbeitsablauf und Prüfmittel (⇒ „system performance“)**

Kontrollkörper 2 nach DIN EN 3452-3  
 Testkörper Typ PSM-5 (ASTM)  
 Diese Testkörper werden vorzugsweise in der Luftfahrt-Industrie eingesetzt (z.B. nach Pratt & Whitney TAM 1460 40)  
 TWIN Test Panels gibt es in zwei Versionen: Modell WW für Methode A Modell PE für Methoden B, C und D

Wash-Testkörper WTP-1 u. WTP-2  
 TWIN KDS-Panel

**Kategorie C Vergleichsmuster mit natürlichen Oberflächen-Inhomogenitäten Zur Kontrolle der „system performance“**

Einsatz vorzugsweise bei der Prüfung von Serienteilen. Solche Vergleichsmuster müssen jedoch nach jedem Einsatz sorgfältig gereinigt werden!

	Prüfmittel-Kontrolle (Eignungs-Kontrolle)		System-performance		Nachweis von Feldstärke & Richtung	Bemerkungen
	trocken	naß	trocken	naß		
<b>MT</b>	Berthold Testkörper			X*	X	
	D 250 nach ASTM-E 709			X*	X	* Diese Testkörper sollten nur dann allein zur Anwendung kommen, wenn keine Prüfgegenstände oder Vergleichsmuster mit natürlichen oder künstlichen Inhomogenitäten zur Verfügung stehen. Die unterschiedlichen magnetischen Eigenschaften von Testkörpern (Weicheisen) und zu prüfenden Gegenständen sind bei Wahl der Magnetisierungsfeldstärke zu berücksichtigen!
	JIS Standards (notched shims)			X*	X	
	ASTM notched shims			X*	X	
	Burmah Castrol strips			X*	X	
	Vergleichskörper 1 nach DIN EN ISO 9934-2	(X)	X			
	Vergleichskörper 2 nach DIN EN ISO 9934-2	(X)	X			
Ketos Ring (ASTM)	X*	X*			* nur relevant bei Gleichstrom -Magnetisierung mit Zentralleiter	
Vergleichsmuster mit natürl. oder künstl. Oberfl.-Inhomogenitäten			X*	*X	* Zuverlässigste Art der Kontrolle der "System performance". Die Vergleichsmuster müssen sorgfältig entmagnetisiert und frei von Anzeigen aus früheren Prüfungen sein.	
<b>PT</b>	Prüfmittel-Kontrolle (Eignungs-Kontrolle)		System-performance		Waschtest (Zwischen-Reinigung)	Bemerkungen
	Fluoreszierend	nicht fluoreszierend	Fluoreszierend/nicht fluoreszierend			
	Kontrollkörper 1 nach DIN EN ISO 3452-3	X	X			verbindlich für den Hersteller; empfehlenswert für den Anwender für den Anwender für den Anwender (bei Aufträgen nach -ASTM- u. Luftfahrt-Vorschriften)
	Kontrollkörper 2 nach DIN EN ISO 3452-3			X	X	
	Testkörper Typ PSM-5 (ASTM)			X	(X)	
	Kontrollkörper nach ASME V			(X)*		* nur bezogen auf die Zwischen-Reinigung; Einsatz insbesondere bei Serienprüfungen in der Luftfahrt-Industrie
	TWIN KDS PANEL (ASTM)			(X)*	X	
WTP-1 Wasch-Testkörper			(X)*	X		
WTP-2 Wasch-Testkörper			(X)*	X		
Vergleichsmuster mit natürl. Oberflächen-Inhomogenitäten			X		Einsatz insbesondere bei Serienprüfungen; auf sorgfältige Reinigung nach jedem Einsatz ist zu achten!	

