



Zerstörungsfreie Maßkontrolle



TESA
TECHNOLOGY

Zerstörungsfreie Prüfung

Die zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) ist ein Vorgang, der Verfahren und Techniken umfasst, mit denen die Konformität und Integrität von Materialien oder Werkstücken gemessen und sichergestellt werden kann, ohne dass diese zerstört oder verändert werden müssen. Unter Umständen kann durch die zerstörungsfreie Prüfung die Demontage oder Bewegung eines Werkstücks vermieden werden.

Der Einsatz von zerstörungsfreien Messtechniken ist für die Industrie von wesentlicher Bedeutung. Tatsächlich sind ZfP-Techniken für ein Unternehmen äußerst wichtig, zumal Kosten eingespart werden, da Werkstücke, die mitunter sehr kostenintensiv sind, nicht zerstört werden.

Heutzutage gibt es zahlreiche gängige Techniken zur zerstörungsfreien Bewertung. Die Mess- und Qualitätskontrollindustrie perfektioniert diese Techniken von Jahr zu Jahr, sodass sie zunehmend die zerstörende Prüfung ersetzen können, die in der Industrie immer sehr weit verbreitet ist.

Eine dieser Techniken ist die Prüfung mittels Abdruck. Bei diesem Prüfverfahren wird ein ursprünglich flüssiges oder pastöses Produkt auf die Oberfläche oder in das Werkstück gespritzt, dessen Konformität überprüft werden soll. Da es sich bei den Produkten um Zweikomponentenprodukte handelt, führt ihr Kontakt im Werkstück oder auf der Oberfläche zu einer Polymerisationsreaktion, bei der die Flüssigkeit fest wird.

Sobald die Flüssigkeit ausgehärtet ist, entsteht ein perfekter Negativabdruck des Werkstücks oder der Oberfläche. Dank der elastischen Eigenschaften des Produkts muss dieser nur noch entnommen werden.

Die Abdrucknahme hat den Vorteil, dass sie bei fast allen Materialien verwendet werden kann. Sie erlaubt die Aufdeckung zahlreicher Mängel in Bezug auf Abmessungen, Winkel und Geometrie des Werkstücks, die Oberflächenbeschaffenheit, die Oberflächenrauheit, das Vorhandensein von Mikrofehlern etc.



Maßkontrolle von Innenformen

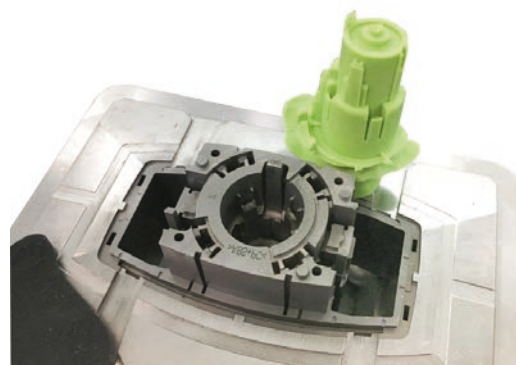
Die Maßkontrolle ist ein sehr wichtiger Schritt, um sicherzustellen, dass Ihre Werkstücke nach der Produktion den Anforderungen entsprechen.

Wenn Sie einen Abdruck von einem bestimmten Bereich im Inneren des Werkstücks anfertigen wollen, ist es zunächst wichtig zu ermitteln, welchen Spannungen das Werkstück ausgesetzt ist.

Hierbei spielt die Extraktionsspannung eine wesentliche Rolle. Dabei handelt es sich um eine einfache mathematische Formel zur Ermittlung der Entformbarkeit der Abdrücke. Je höher diese Spannung ist, desto schwieriger wird es, den Abdruck zu entnehmen. Folglich muss die Wahl des zu verwendenden Produkts angepasst werden.

Die Extraktionsspannung (oder Hinterschneidung) ist ein Verhältnis, das wie folgt berechnet wird:

$(\text{Mindestgröße der Extraktionsöffnung}) / (\text{maximale Innengröße}) = \text{Extraktionsspannung in \%}$



Zerstörungsfreie Maßkontrolle

Maßkontrolle von Außenformen

Bei Außenformen müssen im Vergleich zur Abdrucknahme von Innenformen zusätzliche Faktoren berücksichtigt werden.

Die Wahl des Produkts richtet sich nach dem zu prüfenden Bereich, der Prüfschwierigkeit und nach seiner äußeren Umgebung (Ausrichtung, Zugänglichkeit, ...).

Diese Auswahl umfasst Produkte mit unterschiedlichen Konsistenzen (pastös, formbar, ...). Jedes von ihnen kann für eine äußere Abdrucknahme geeignet sein, auch wenn im Allgemeinen die Verwendung von pastösen oder formbaren Lösungen aufgrund ihrer nicht fließfähigen Eigenschaften empfohlen wird.

Wenn die zu prüfende Oberfläche keine komplexe Form aufweist, die der Entformbarkeit entgegenstehen könnte (Extraktionsspannung gleich Null), wird empfohlen, ein Produkt mit halbweicher Endkonsistenz zu wählen. Da diese mit einem Doppelklingencutter durchtrennt werden können, ist die Prüfung weitaus einfacher.

Bei einer hohen Spannung sollten die weichsten Produkte gewählt werden.



Rauigkeitsmessung Ra

Einige Produkte bieten die technische Möglichkeit zur Durchführung indirekter Ra-Rauheitskontrollen.

P80Ra ist, wie der Name schon sagt, ein Produkt, das die Rauheit eines Werkstücks reproduzieren kann und diese in identischer Form auf seinen Abdruck überträgt, der manchmal für Messinstrumente nicht zugänglich ist.

Wenn der Ra der zu prüfenden Oberfläche größer oder gleich $0,4 \mu\text{m}$ ist, kann die Rauheit mit einem Rauheitsmessgerät direkt am Abdruck gemessen werden, und das Ergebnis ist originalgetreu. Bei einer geringeren Rauheit kann die Prüfung des Abdrucks mit einem Laser-Messgerät oder einem Interferometer erfolgen.



Abdruckprodukt M70, formbar

- VERWENDUNG
 - Knetbar
 - Kann von Hand angewendet werden
 - Ähnliche Konsistenz wie Modelliermasse, geeignet zum Prüfen von Formen, die mit der Injektionspritze schwer zu erreichen sind



Endgültige Konsistenz	Halbflexibel
Endgültige Härte	70
Max. Extraktionskoeffizient	5%
Bearbeitungszeit bei 20°C	± 0,75 min
Aushärtezeit bei 20°C	± 4 min
Im Lieferumfang enthalten	1x Topf A, 450 ml 1x Topf B, 450 ml Messlöffel

Artikelnummer	Bezeichnung
06869121	M70, 2 x 450 ml

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
06869111	Messer mit zwei Klingen



Abdruckprodukte

Abdruckprodukt P80Ra, pastös

• VERWENDUNG

- Nicht fließfähig (pastös)
- Kann auf schwer zugänglichen Flächen angewendet werden (senkrecht, über Kopf,...)
- Speziell für die Rauheitsprüfung entwickelt
- Empfohlen für Oberflächen Ra > 0,4 µm



Endgültige Konsistenz	Starr
Endgültige Härte	80
Max. Extraktionskoeffizient	0%
Bearbeitungszeit bei 20°C	± 0,5 min
Aushärtezeit bei 20°C	± 6 min

Artikelnummer	Bezeichnung
06869118	P80Ra, 8 x 50 ml + 48 Mischhülsen + 6 Spritzdüsen

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
06869106	Mischhülsen, 48 Stück + 6 Spritzdüsen
06869107	Mischhülsen, 96 Stück + 12 Spritzdüsen
06869108	Mischhülsen, 192 Stück + 24 Spritzdüsen
06869109	Spritzdüsen, 20 Stück
06869112	Injektionsspritze



Abdruckprodukt F20, flüssig

• VERWENDUNG

- Fließfähig, dringt in das Innere jedes Werkstücks ein, egal ob klein (Durchmesser bis zu 0,1 mm) oder mittelgroß.
- Sehr weicher fertiger Abdruck, der beim Entformen stark gedehnt und verformt werden kann
- Empfohlen für Abdrücke in komplexen Innenformen (Gewinde, innere Nuten und Rillen ...)
- Fertiger Abdruck mit höchster Präzision. Alle Oberflächendetails (Form, Größe, Aussehen, Oberflächenbeschaffenheit...) werden µm-genau wiedergegeben
- Während des Extraktionsvorgangs unverändertes Replikat, das keine Spuren im Prüfbereich hinterlässt
- Kann auch zum Schutz verwendet werden (z. B. eine Dichtung ersetzen)



Endgültige Konsistenz	Flexibel
Endgültige Härte	20
Max. Extraktionskoeffizient	30%
Bearbeitungszeit bei 20°C	± 1,5 min
Aushärtezeit bei 20°C	± 8 min

Artikelnummer	Bezeichnung
06869102	F20, 8 x 50 ml + 48 Mischhülsen + 6 Spritzdüsen
06869120	F20, 2 x 50 ml + 48 Mischhülsen + 6 Spritzdüsen

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
06869106	Mischhülsen, 48 Stück + 6 Spritzdüsen
06869107	Mischhülsen, 96 Stück + 12 Spritzdüsen
06869108	Mischhülsen, 192 Stück + 24 Spritzdüsen
06869109	Spritzdüsen, 20 Stück



Abdruckprodukte

Abdruckprodukt F50, flüssig

• VERWENDUNG

- Halb fließfähig
- Fertiger halbweicher Abdruck, der in Formen verwendet werden kann, die nicht so komplex zu entformen sind.
- Effektiv bei der Erstellung von maßgeschneiderten Schutzvorrichtungen, Stopfen und Aussparungen gegen Oberflächenbehandlungen
- Fertiger Abdruck mit höchster Präzision. Alle Oberflächendetails (Form, Größe, Aussehen, Oberflächenbeschaffenheit ...) werden µm-genau wiedergegeben



Endgültige Konsistenz	Halbflexibel
Endgültige Härte	50
Max. Extraktionskoeffizient	10%
Bearbeitungszeit bei 20°C	± 1 min
Aushärtezeit bei 20°C	± 8 min

Artikelnummer	Bezeichnung
06869101	F50, 8 x 50 ml + 48 Mischhülsen + 6 Spritzdüsen
06869119	F50, 2 x 50 ml + 48 Mischhülsen + 6 Spritzdüsen

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
06869106	Mischhülsen, 48 Stück + 6 Spritzdüsen
06869107	Mischhülsen, 96 Stück + 12 Spritzdüsen
06869108	Mischhülsen, 192 Stück + 24 Spritzdüsen
06869109	Spritzdüsen, 20 Stück



Koffer



Im Lieferumfang enthalten

1x Injektionspistole
 1x Doppelklingencutter
 1x Abzieher für Cutter
 1x Schnittführung für Cutter
 1x Plastin (lose, 0,25 kg)
 3x Ringe, Ø 4 mm, H = 15 mm
 3x Ringe, Ø 6 mm, H = 15 mm
 3x Ringe, Ø 8 mm, H = 16 mm
 3x Ringe, Ø 12 mm, H = 18 mm
 3x Ringe, Ø 15 mm, H = 20 mm
 3x Ringe, Ø 20 mm, H = 20 mm
 3x Ringe, Ø 25 mm, H = 25 mm
 3x Kartuschen F50, 50 ml
 3x Kartuschen F20, 50 ml
 2x Kartuschen P80Ra, 50 ml
 50x Injektor-Mischer
 12x Injektor-Mischer-Endstücke

Artikelnummer	Bezeichnung
---------------	-------------

06869122	Koffer
----------	--------

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
---------------	-------------

06869106	Mischhülsen, 48 Stück + 6 Spritzdüsen
----------	---------------------------------------

06869107	Mischhülsen, 96 Stück + 12 Spritzdüsen
----------	--

06869108	Mischhülsen, 192 Stück + 24 Spritzdüsen
----------	---

06869109	Spritzdüsen, 20 Stück
----------	-----------------------

Abdruckprodukte

Injektor-Mischer-Endstücke

- VERWENDUNG
 - Zur Steuerung der Ausstoßmenge der Injektor-Mischer und Vermeidung von Luftblasen
 - Vogelschnabelförmig, um schwer zugängliche Stellen zu erreichen
 - Kann zum Aufschütteln des Produkts im Inneren des Werkstücks verwendet werden



Artikelnummer	Bezeichnung
06869109	Spritzdüsen, 20 Stück

Injektor-Mischer

- VERWENDUNG
 - Zum Vermischen von Produkten in Kartuschen
 - Vermischt die beiden Komponenten einer Kartusche im Verhältnis 1:1, sodass sie bei der Ausgabe homogen sind.
 - Passend für alle Kartuschen



Artikelnummer	Bezeichnung
06869106	Mischhülsen, 48 Stück + 6 Spritzdüsen
06869107	Mischhülsen, 96 Stück + 12 Spritzdüsen
06869108	Mischhülsen, 192 Stück + 24 Spritzdüsen

Zubehör

Artikelnummer	Bezeichnung
06869109	Spritzdüsen, 20 Stück



Handpistole

- VERWENDUNG
 - Manuell, ermöglicht die Steuerung des Injektionsflusses
 - Garantiert ein genaues und konstantes 1:1-Mischungsverhältnis



Artikelnummer	Bezeichnung
06869112	Injektionsspritze

Technische Modelliermasse



Artikelnummer	Bezeichnung
06869110	Plastin

Cutter mit zwei Klingen



Artikelnummer	Bezeichnung
06869111	Messer mit zwei Klingen