

Prüfen der Rauheit von Werkstückoberflächen

Sicht- und Tastvergleich Tastschnittverfahren

DIN
4775

Verification of surface roughness of workpieces; Visual and tactile comparison, Measuring methods by means of contact stylus instruments

Zusammenhang mit einer in der International Organization for Standardization (ISO) in Vorbereitung befindlichen Norm, siehe Erläuterungen

Messungen der Oberflächenrauheit an technischen Oberflächen unterliegen einer vergleichsweise starken Streuung. Ursachen siehe Erläuterungen.

1 Zweck

Zweck dieser Norm ist die Festlegung einer einheitlichen Vorgehensweise bei der Beurteilung der Rauheit einzelner Werkstückoberflächen.

2 Bezeichnung

Bezeichnung der Rauheitsprüfung (R) durch Sicht- und/oder Tastvergleich und/oder Messung der Rauheit mit elektrischen Tastschnittgeräten nach DIN 4772

Rauheitsprüfung DIN 4775 — R

3 Eintragung der Oberflächenrauheit in Zeichnungen

Für die Eintragung der Oberflächenrauheit in Zeichnungen gilt:

DIN ISO 1302 Technische Zeichnungen; Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in Zeichnungen

Die Art der Eintragung der Oberflächenrauheit (direkte Zahlenwertangabe nach DIN ISO 1302 oder Angabe der Dreiecke nach der veralteten Vornorm DIN 3141) schreibt nicht die Art der Prüfung (z. B. durch Vergleich mit Oberflächen-Vergleichsmustern oder Prüfen durch Messen mit elektrischen Tastschnittgeräten) vor, siehe Abschnitt 5.2 und 5.3.

4 Bedeutung der in Zeichnungen eingetragenen Rauheitswerte

Aufgrund einer einzelnen Rauheitsmessung kann man kaum Rückschlüsse darauf ziehen, ob eine Oberfläche in ihrer Gesamtheit den in der Zeichnung eingetragenen Anforderungen genügt. Wegen der Inhomogenität der Oberfläche kann ein Einzelwert zufällig sehr klein oder auch zufällig sehr groß sein und ungerechtfertigterweise zur Zurückweisung eines Werkstückes führen. Es sind deshalb meistens mehrere Einzelmessungen erforderlich, um zu einer gesicherten Aussage über die Oberflächenrauheit zu kommen.

Es gelten folgende Festlegungen:

- Ist der obere Grenzwert einer Oberflächenmeßgröße angegeben, dann dürfen 16 % der gemessenen Einzelwerte den oberen Grenzwert überschreiten. Ist außerdem der untere Grenzwert einer Oberflächenmeßgröße angegeben, dann dürfen 16 % der gemessenen Einzelwerte den unteren Grenzwert unterschreiten. Diese Festlegung gilt für alle Rauheitsmeßgrößen z. B. R_a und R_z , für die nicht ausdrücklich ein Maximalwert (z. B. $R_{\max} = 1,6 \mu\text{m}$) gilt.
- Ist die Meßgröße als Maximalwert gekennzeichnet, z. B. $R_{\max} = 1,6 \mu\text{m}$, dann darf kein einzelner Meßwert diesen Grenzwert überschreiten.

Anzahl der Rauheitsmessungen siehe Abschnitt 5.3; näheres zur Bedeutung der Rauheitswerte in Zeichnungen siehe Erläuterungen.

5 Verfahren für das Prüfen der Rauheit an Werkstückoberflächen

Aus wirtschaftlichen Gründen ist nur eine möglichst geringe Anzahl von Einzelmessungen zur Ermittlung der Rauheit vertretbar.

Bezüglich des anzuwendenden Prüfverfahrens soll die Reihenfolge entsprechend den Abschnitten 5.1 bis 5.3 eingehalten werden.

5.1 Sichtprüfung

Diese Prüfung soll einen Gesamteindruck der zu beurteilenden Oberfläche vermitteln und eine Grobauscheidung solcher Werkstücke ermöglichen, bei denen eine Rauheitsmessung unnötig oder unzumutbar ist. Insbesondere soll die Sichtprüfung Aufschluß über Oberflächenfehler (Rillen, Risse, Poren, Kratzer usw., siehe DIN 4761) geben, die eventuell auch ohne weitere Rauheitsmessung zur Zurückweisung eines fehlerhaften Teiles führen. Wenn die Werkstückoberfläche offensichtlich durch Sichtprüfung den in der Zeichnung angegebenen Grenzwert nicht überschreitet, kann auf die Prüfung nach Abschnitt 5.2 und 5.3 verzichtet werden.

Fortsetzung Seite 2 und 3

5.2 Sicht- und/oder Tastvergleich

Der Sicht- und/oder Tastvergleich von Werkstücken mit Oberflächen-Vergleichsmustern (z. B. nach DIN 4769 Teil 1 bis Teil 4) oder mit aus der Fertigung entnommenen Musterstücken bekannter Rauheit läßt in den meisten Fällen eine rasche und genügend scharfe Auslese fehlerhafter Werkstücke zu. Die Anwendung von Oberflächen-Vergleichsmustern ist in DIN 4769 Teil 1 beschrieben.

5.3 Rauheitsmessung mit elektrischen Tastschnittgeräten

Lassen Sichtprüfung und Sicht- und/oder Tastvergleich noch keine Entscheidung über die Einhaltung der Rauheitsangaben zu, dann wird die Rauheit der Oberfläche mit dem elektrischen Tastschnittgerät (siehe DIN 4772) unter festgelegten Bedingungen gemessen. Für die Messung von R_a , R_z und R_{max} sind die Meßbedingungen nach DIN 4768 Teil 1 anzuwenden. Für die Messung der Profiltiefe P_t gilt DIN 4771.

Anmerkung: Da für andere Rauheitsmeßgrößen keine genormten Meßbedingungen vorliegen, sollten R_a und R_z bevorzugt angewendet werden. R_{max} ist z. B. für spanungsbeanspruchte Oberflächen und Dichtflächen erforderlich (näheres siehe VDI/VDE 2601 Blatt 1). P_t sollte nur dann angewendet werden, wenn aus bestimmten Gründen die Summe der Gestaltabweichungen 1. bis 4. Ordnung nach DIN 4760 innerhalb der zur Profiltiefe gehörenden Bezugsstrecke erfaßt werden soll, oder wenn die zu messende Oberfläche so klein ist, daß die Meßbedingungen nach DIN 4768 Teil 1 nicht anwendbar sind.

Ist in der Zeichnung der obere Grenzwert der Rauheit angegeben, dann wird durch Sichtprüfung der Flächenanteil der zu prüfenden Oberfläche ausgewählt, der den größten Rauheitswert erwarten läßt. Ist in der Zeichnung auch der untere Grenzwert der Rauheit vorgeschrieben,

wird außerdem zur Prüfung bezüglich dieser Grenze der Flächenanteil ausgewählt, der den kleinsten Rauheitswert erwarten läßt.

Hinsichtlich der Anzahl der Einzelmessungen werden folgende Prüfverfahren als Näherungsverfahren empfohlen: Oberflächen mit Rauheitsmeßwerten, die nicht ausdrücklich als Maximalwert gekennzeichnet sind (z. B. R_a , R_z), werden angenommen, wenn

- der 1. Meßwert um mindestens 30% unterhalb des vorgegebenen Grenzwertes liegt,
- von 3 Messungen keine den Grenzwert überschreitet,
- von 6 Messungen höchstens eine den Grenzwert überschreitet,
- von 12 Messungen höchstens zwei den Grenzwert überschreiten.

In der angegebenen Reihenfolge muß eine dieser Bedingungen erfüllt sein.

Ist in einer Zeichnung der untere Grenzwert einer Rauheitsmeßgröße vorgeschrieben, dann gilt dieses Prüfverfahren sinngemäß.

Ist jedoch, z. B. bei hochwertigen Werkstücken, dieses Näherungsverfahren zu unsicher oder führt es zu einer möglicherweise ungerechtfertigten Zurückweisung, dann können nach Vereinbarung auch noch mehr Einzelmessungen, z. B. 25 mit 4 zulässigen Überschreitungen, durchgeführt werden.

Ist eine Rauheitsmeßgröße als Maximalwert gekennzeichnet (z. B. R_{max}), dann sind mindestens 3 Einzelmessungen durchzuführen. Wenn die Oberfläche durch Sichtprüfung gleichmäßig rau erscheint, dann werden die Meßstellen über die gesamte Oberfläche gleichmäßig verteilt. Ist durch Sichtprüfung erkennbar, daß ein bestimmter Flächenanteil der zu prüfenden Oberfläche den größten Rauheitswert erwarten läßt, dann werden alle Messungen auf diesem Flächenanteil durchgeführt. Kein Einzelmesswert darf den vorgegebenen Maximalwert überschreiten.

Zitierte Normen und andere Unterlagen

DIN 4760	Begriffe für die Gestalt von Oberflächen
DIN 4761	Oberflächencharakter; Geometrische Oberflächenstruktur-Merkmale; Begriffe, Kurzzeichen
DIN 4768 Teil 1	Ermittlung der Rauheitsmeßgrößen R_a , R_z und R_{max} mit elektrischen Tastschnittgeräten; Grundlagen
DIN 4769 Teil 1	Oberflächen-Vergleichsmuster; Technische Lieferbedingungen, Anwendung
DIN 4769 Teil 2	Oberflächen-Vergleichsmuster; Spanend hergestellte Flächen mit periodischem Profil
DIN 4769 Teil 3	Oberflächen-Vergleichsmuster; Spanend hergestellte Flächen mit aperiodischem Profil
DIN 4769 Teil 4	Oberflächen-Vergleichsmuster; Gestrahlte Metalloberflächen
DIN 4771	Messung der Profiltiefe P_t von Oberflächen
DIN 4772	Elektrische Tastschnittgeräte zur Messung der Oberflächenrauheit nach dem Tastschnittverfahren
DIN ISO 1302	Technische Zeichnungen; Angaben der Oberflächenbeschaffenheit in Zeichnungen
VDI/VDE 2601 Blatt 1	Anforderungen an die Oberflächengestalt zur Sicherung der Funktionstauglichkeit spanend hergestellter Flächen; Zusammenstellung der Meßgrößen