

Ermittlung der Rauheitsmeßgrößen R_a , R_z , R_{max} mit elektrischen Tastschnittgeräten Grundlagen

DIN
4768
Blatt 1

Determination of surface roughness values of the parameter R_a , R_z , R_{max} by means of electrical instruments stylus type

1. Geltungsbereich

Diese Norm gilt für die Ermittlung vergleichbarer Rauheitsmeßwerte technischer Oberflächen mittels Tastschnittgeräten mit elektrischer Übertragung, Hochpaßfilterung und Auswertung.

Anmerkung: Welligkeit und andere Formabweichungen sind nicht Gegenstand dieser Norm. Sie können jedoch in manchen Funktionsfällen größeren Einfluß auf die Tauglichkeit der Oberfläche haben als die Rauheit.

2. Begriffe

Es gelten die Begriffe nach DIN 4760. Zusätzlich werden folgende Begriffe definiert:

2.1. Wellenfilterung

2.1.1 Wellenfilter (Hochpaßfilter)

Einrichtung, die bewirkt, daß langwellige Anteile des Istprofils entsprechend der Filtercharakteristik nur teilweise bzw. gar nicht in das Rauheitsprofil (siehe Abschnitt 2.1.4) bzw. in das Meßergebnis übernommen werden. Es wird nach der Grenzwellenlänge benannt.

Anmerkung: Das Wellenfilter wird im Schrifttum auch Wellentrenner oder cut-off genannt.

2.1.2. Filtercharakteristik

Die Übertragungskurve, die die vom Wellenfilter bzw. vom Meßgerät übertragenen Amplitudenanteile von Sinuswellen in Abhängigkeit von der Wellenlänge angibt (siehe Bild 2). Sie wird nach der Grenzwellenlänge benannt.

2.1.3. Grenzwellenlänge λ_c

Länge der Sinuswelle, die noch mit 75 % der Amplitude vom Wellenfilter übertragen wird. Sie wird in mm gemessen.

Anmerkung: Die Grenzwellenlänge ist gleich dem 75 %-Punkt der Filtercharakteristik. Sie wird im Schrifttum auch Wellentrennlänge oder ebenso wie das Wellenfilter cut-off genannt.

2.1.4. Rauheitsprofil ¹⁾

Das Rauheitsprofil ist das Istprofil nach einer Filterung mit einem Wellenfilter nach Abschnitt 3 der Grenzwellenlänge λ_c nach Abschnitt 5.

2.1.5. Mittlere Linie

Parallel zur allgemeinen Richtung des Rauheitsprofils die Linie von der Form des geometrisch-idealen Profils, die das Rauheitsprofil so teilt, daß die Summe der werkstoffgefüllten Flächen über ihr und der werkstofffreien Flächen unter ihr gleich sind (siehe Bild 2).

2.2. Meßstrecken

2.2.1. Vorlaufstrecke l_v

Länge des senkrecht auf die mittlere Linie projizierten nicht zur Auswertung benutzten ersten Teils der Taststrecke (siehe Bild 1).

Innerhalb der Vorlaufstrecke sollen anfängliche Einschwingvorgänge abklingen.

2.2.2. Gesamtmeßstrecke l_m

Senkrecht auf die mittlere Linie projizierte Länge des unmittelbar zur Auswertung benutzten Teils des Rauheitsprofils (siehe Bild 1).

2.2.3. Einzelmeßstrecke l_e

Ein Fünftel der Gesamtmeßstrecke l_m (siehe Bild 1).

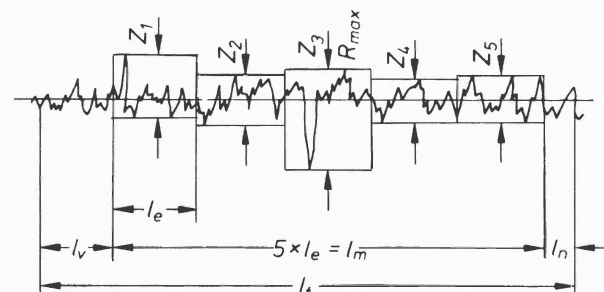


Bild 1. Bilden der gemittelten Rauhtiefe R_z aus dem Rauheitsprofil

2.2.4. Nachlaufstrecke l_n

Senkrecht auf die mittlere Linie projizierte Länge des nicht mehr zur Auswertung benutzten letzten Teils der Taststrecke (siehe Bild 1).

2.2.5. Taststrecke l_t

Summe aus Vorlaufstrecke l_v , Gesamtmeßstrecke l_m und Nachlaufstrecke l_n (siehe Bild 1).

2.3. Rauheitsmeßgrößen

Die Rauheitsmeßgrößen im Sinne dieser Norm werden aus dem Rauheitsprofil ermittelt.

¹⁾ Dieses Profil ist nicht zu verwechseln mit dem Istprofil nach DIN 4762 Blatt 1.

Fortsetzung Seite 2 und 3
Erläuterungen Seite 4

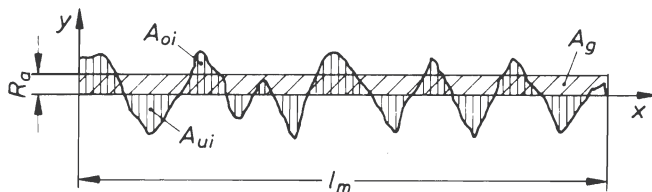
2.3.1. Mittenrauhwert R_a

Arithmetischer Mittelwert der absoluten Beträge der Abstände y des Rauheitsprofils von der mittleren Linie innerhalb der Meßstrecke. Dies ist gleichbedeutend mit der Höhe eines Rechtecks, dessen Länge gleich der Gesamtmeßstrecke l_m und das flächengleich mit der Summe der zwischen Rauheitsprofil und mittlerer Linie eingeschlossenen Flächen ist (siehe Bild 2).

$$R_a = \frac{1}{l_m} \int_{x=0}^{x=l_m} |y| dx$$

$$\Sigma A_{oi} = \Sigma A_{ui}$$

$$A_g = \Sigma A_{oi} + \Sigma A_{ui}$$

Bild 2. Mittenrauhwert R_a **2.3.2. Einzelrauhtiefe Z_i ($Z_i \triangleq Z_1$ bis Z_5)**

Abstand zweier Parallelen zur mittleren Linie, die innerhalb der Einzelmeßstrecke das Rauheitsprofil am höchsten bzw. am tiefsten Punkt berühren (siehe Bild 1).

2.3.3. Gemittelte Rauhtiefe R_z

Arithmetisches Mittel aus den Einzelrauhtiefen fünf aneinandergrenzender Einzelmeßstrecken.

2.3.4. Maximale Rauhtiefe R_{max}

Größe der auf der Gesamtmeßstrecke l_m vorkommenden Einzelrauhtiefen Z_i , z. B. Z_3 (siehe Bild 1).

3. Filtercharakteristiken

Die Filtercharakteristiken sind bestimmt durch

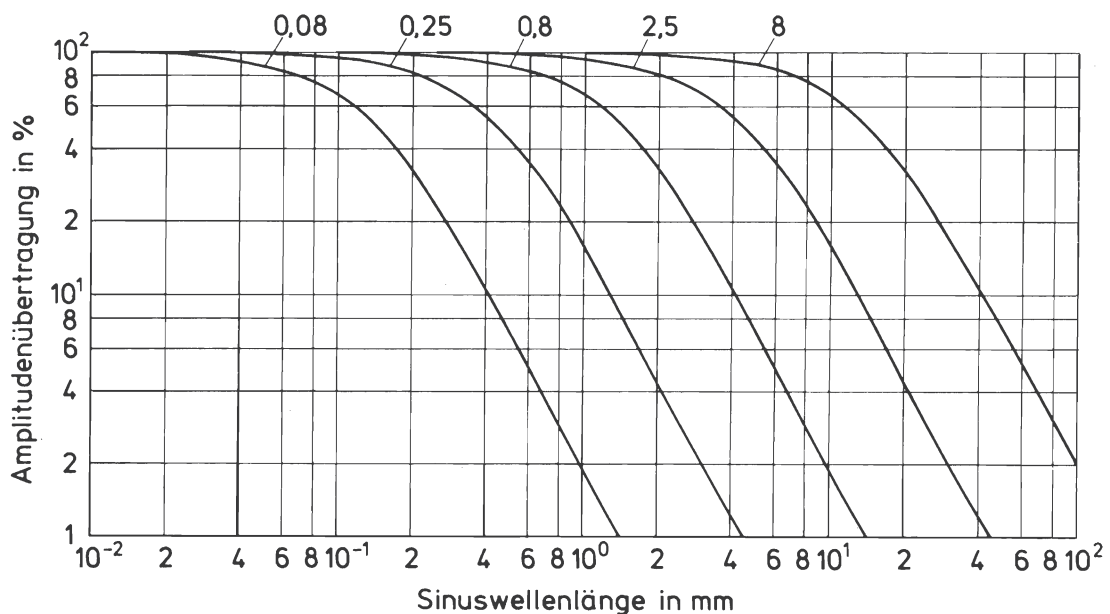
$$\frac{a_n}{a_v} = \frac{1}{1 + \frac{1}{3} \left(\frac{\lambda}{\lambda_c} \right)^2}$$

Hierin bedeuten:

- a_v die Amplitude vor der Filterung
- a_n die Amplitude nach der Filterung
- λ die Wellenlänge der zu filternden Sinuswelle in mm
- λ_c Grenzwellenlänge in mm

Die Filtercharakteristiken sind in Tabelle 1 numerisch und in Bild 3 graphisch dargestellt.

Anmerkung: Die Filtercharakteristiken entsprechen denen von Filtern aus zwei in Reihe geschalteten RC-Gliedern mit gleicher Zeitkonstante. Die Dämpfung beträgt im gradlinigen Bereich 12 Dezibel je Oktave.

Bild 3. Filtercharakteristiken mit Grenzwellenlänge λ_c