

Geometrische Produktspezifikation (ISO GPS)

# Oberflächenrauheit, Oberflächenkenngrößen und Messtechnik

Oberflächenkenngrößen richtig  
interpretieren, funktionsgerecht fest-  
legen und definitionskonform prüfen



## Zum Thema

---

Die Oberfläche hat einen entscheidenden Einfluss auf die **Lebensdauer** und somit auf die Qualität eines technischen Produktes. Sie muss daher in der Konstruktionszeichnung funktionsgerecht festgelegt, eindeutig und vollständig spezifiziert sowie definitionskonform verifiziert werden.

Mit Einführung des **GPS-Normensystems der ISO**, insbesondere aber der Normenreihe **ISO 21920-1 bis 3** (Oberflächenbeschaffenheit Profil) sowie **ISO 25178-1 bis -701** (Oberflächenbeschaffenheit Fläche) haben sich die internationalen Standards zur eindeutigen und **funktionsgerechten Charakterisierung von Oberflächen** signifikant weiterentwickelt und teilweise auch grundlegend geändert (u. a. Symbolik, Spezifikationsoperatoren und Default-Regeln). Diese Tatsache ist in der konstruktiven Praxis noch weitgehend unbekannt.

In der Folge werden auch heute noch **veraltete und im Sinne der funktionalen Beschreibung der Oberfläche unbrauchbare, unvollständige oder mehrdeutige Oberflächenkenngrößen** festgelegt. Darüber hinaus stehen die Spezifikationsoperatoren mit der heute ausnahmslos geltenden internationalen Normung nur selten in Einklang.

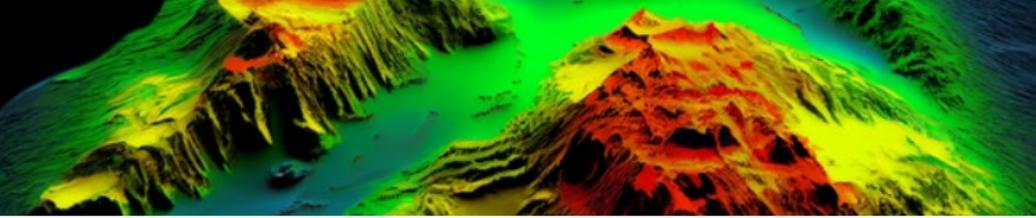
Die Spezifikation unvollständiger, nicht funktionsgerechter und nicht eindeutiger Oberflächenangaben kann **erhebliche Auswirkungen auf die Sicherheit und Verfügbarkeit** der Produkte haben. Dabei hängen wichtige und zum Teil sicherheitsrelevante Funktionsanforderungen, wie zum Beispiel Dichtheit, Ermüdungsverhalten des Werkstoffs oder Verschleiß, in hohem Maße von der Oberflächenbeschaffenheit ab.

### Ihr Referent:

Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schorr lehrt an der DHBW Karlsruhe und leitet das Steinbeis-Transferzentrum Tribologie, Oberflächenanalyse und Materialprüfung.

**Prof. Dr.-Ing. Dietmar Schorr**  
Steinbeis-Transferzentrum Tribologie,  
Oberflächenanalyse und Materialprüfung,  
Karlsruhe





## 9.30 Normung und GPS-Regelwerk der ISO

- Das GPS-Matrixmodell der ISO (ISO 14638:2015)
- Übersicht der wichtigsten aktuellen Normen zur Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit

### Historische Entwicklung und alte Kenngrößen

- Nicht mehr genormte Kenngrößen nach DIN 4762 und DIN 4768 wie z. B. Ra, Rz, Rmax oder Rt

### Konformitätsnachweis (ISO 14253-1:2017)

## 10.45 Kaffeepause

## 11.00 Profile, Filter und Prüfbedingungen

- Grundbegriffe
- Profilkomponenten - Primär-, Welligkeits-, Rauheitsprofil und Form
- Weshalb sind Filter notwendig (Beispiele)?
- Prinzip der Profiltrennung durch Filter
- Ermittlung des Primär-, Welligkeits- und Rauheitsprofil sowie Formabweichungen aus dem messtechnisch erfassten Profil (mechanisches Profil)
- Profil-F-Operator zur Entfernung von Formanteilen
- Gauss-Filter nach ISO 16610-21:2011, weitere Filter

## 12.30 Mittagspause

## 13.15 Oberflächenkenngrößen und Kennkurven – Teil 1

- Übersicht und Einteilung der Oberflächenparameter am P-, W- und R-Profil (ISO 21920-1)
- Profilkenngrößen (Auswahl am R-Profil), wie z. B. arithmetischer Mittelwert der Höhe (Ra), Gesamthöhe (Rt), Schiefe (Rsk), u.v.m.

## 15.15 Kaffeepause

## 15.30 Oberflächenkenngrößen und Kennkurven – Teil 2

- Materialanteilfunktionen und davon abgeleitete Kenngrößen, wie z. B. Rmr(p,dc), Rdc(p,q), Kernhöhe Rk sowie Rpk und Rvk
- Zuordnung von Oberflächenkenngrößen zu den Funktionsanforderungen und Fertigungsverfahren

## 17.00 Ende des ersten Seminartags

### 9.00 Oberflächenbeschaffenheit Fläche (ISO 25178 ff.)

- Übersicht wichtiger Kenngrößen nach ISO 25178-2
- Angabe der flächenhaften Oberflächenbeschaffenheit
- Anwendungsbeispiele

#### Toleranzakzeptanzregeln

- Höchstwert-Toleranzakzeptanzregel (Tmax)
- 16%-Toleranzakzeptanzregel (T16%)
- Median-Toleranzakzeptanzregel (Tmed)
- Frühere Praxis und Konsequenzen der Änderungen

### 10.30 Kaffeepause

### 10.45 Spezifikation der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit in der Produktdokumentation (Zeichnungsangabe)

- Graphisches Symbol, allgemeine Regeln
- Mindestangabe ohne und mit festgelegten Defaults
- Vollständige und zusätzliche Angaben sowie Filter
- Vereinfachte Zeichnungsangaben
- Allgemeine Oberflächentolerierung

### 12.30 Mittagspause

### 13.15 Rauheitsmessung und Sonderfälle der Rauheitsmessung

- Taktile und berührungslose (optische) Messsysteme
- Umgang mit Formabweichungen (Profil-F-Operation)
- Prüfstrategien und Prüfbedingungen, Auswertelängen
- Kurze Auswertelängen – Strategien zur Problemlösung
- Oberflächenunvollkommenheiten (ISO 8785)
- Drallmessung

### 14.30 Kaffeepause

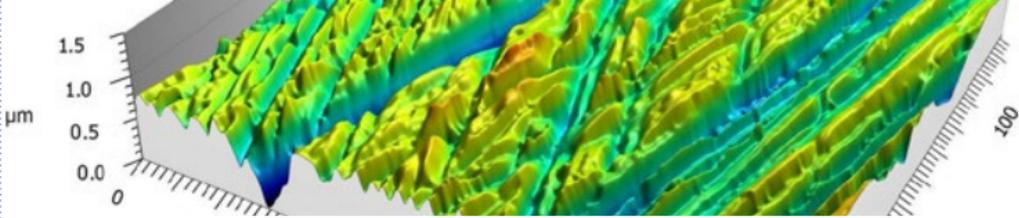
### 14.45 Oberflächenmesstechnik

- Übersicht zur Oberflächenmesstechnik
- Taktile Tastschnittgeräte
- Optische Messverfahren

#### Fertigungsverfahren und Beschichtungen

#### Teilnehmerfragen, Abschlussdiskussion und Feedback

### 16.00 Ende des Seminars



## Seminarziel

---

Das Seminar führt Sie auf **anschauliche Weise, Schritt für Schritt** in die aktuelle Normung zur Beschreibung der Oberflächenbeschaffenheit sowie in die Oberflächenmesstechnik ein und vermittelt Ihnen die gemäß ISO 21920-1 bis -3 wichtigsten im Tastschnittverfahren ermittelbaren Kenngrößen zur funktionsgerechten Beschreibung technischer Oberflächen („**2D-Kenngrößen**“).

Die Lehrinhalte werden anhand **praxisgerechter Beispiele und Übungen** veranschaulicht und vertieft. Die wichtigsten **Default-Regeln** und **signifikante Normänderungen** werden besprochen. Darüber hinaus erhalten Sie Praxistipps für die messtechnische Umsetzung.

Eine zusammenfassende Übersicht der **flächenhaften Verfahren** („**3D-Kenngrößen**“) nach ISO 25178 ff. runden das Seminar ab.

## Ihr Nutzen:

---

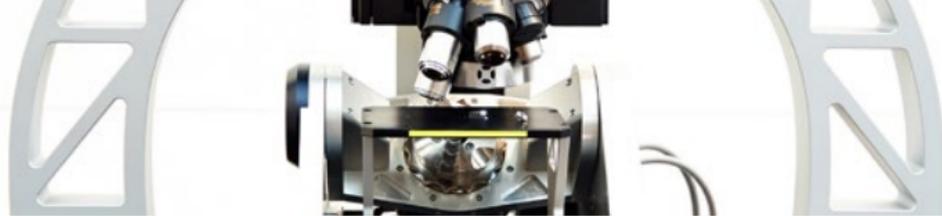
- Kenntnis der wichtigsten profilhaften Oberflächenkenngrößen und Kennkurven nach ISO 21920-2 sowie zugehörige Default-Einstellungen nach ISO 21920-3.
- Funktionsorientierte Auswahl geeigneter Oberflächenkenngrößen sowie Auswahl und Wirkungsweise geeigneter Filter.
- Korrekte und vollständige Spezifikation der profilhaften Oberflächenbeschaffenheit in Produktdokumentationen nach ISO 21920-1.
- Kenntnis der wichtigsten Unterschiede zu den zurückgezogenen Normen (u. a. ISO 1302, ISO 4287, ISO 4288).
- Kurze Einführung in die flächenhafte Oberflächenbeschaffenheit nach ISO 25178 ff.

## Personenkreis

---

Techniker, Ingenieure aus Konstruktion/Entwicklung, Mitarbeiter aus Arbeitsvorbereitung und Produktion, Messtechniker und Mitarbeiter aus der Qualitätssicherung, Technische Produktdesigner, technischer Einkauf, betriebliches Ausbildungswesen

Weitere Informationen und ausführliches Seminarprogramm unter:  
[www.toleranzen-beratung.de/presenz-seminare/offene-presenz-seminare](http://www.toleranzen-beratung.de/presenz-seminare/offene-presenz-seminare)



## Informationen zum Seminar

### Seminarkosten

Seminarkosten: € 1.150,00 zzgl. gesetzl. MwSt.

Für den dritten und jeden weiteren Teilnehmer desselben Unternehmens gewähren wir 10 % Rabatt.

Im Seminarpreis sind die Seminarunterlagen sowie die Verpflegung (Begrüßungskaffee, Mittagessen, Pausengetränke und Snacks sowie Getränke während des Seminars) enthalten.

### Anmeldung (telefonisch, E-Mail, Online oder Post)

Steinbeis-Beratungszentrum - Konstruktion. Werkstoffe. Normung.  
Steinbeisstraße 18, D-73614 Schorndorf

Telefon: 07181 257 9009 (Mo. bis Fr. 8.00 bis 17.00)

E-Mail: [info@toleranzen-beratung.de](mailto:info@toleranzen-beratung.de)

Online: [www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/  
offene-praesenz-seminare](http://www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/offene-praesenz-seminare)

### Anmeldebestätigung und Rechnung

Die Bestätigung Ihrer Anmeldung erfolgt durch Zusendung unserer Auftragsbestätigung innerhalb von 5 Werktagen. Der Seminarpreis wird spätestens zwei Wochen vor Seminarbeginn zur Zahlung fällig.

### Stornierung durch den Kunden / Kursteilnehmer

Tage bis zur Veranstaltung	Stornokosten ( bezogen auf Teilnehmergebühr)
bis 31 Tage	kostenlos
30 bis 21 Tage	10 %
20 bis 11 Tage	25 %
10 bis 5 Tage	50 %
4 bis 0 Tage	100 %

Die Stornierung muss schriftlich erfolgen. Entscheidend ist der Eingang der Stornierung beim Veranstalter. Selbstverständlich akzeptieren wir ohne zusätzliche Kosten einen Ersatzteilnehmer.

### Stornierung durch den Veranstalter / Haftungsausschluss

Muss die Veranstaltung aus unvorhersehbaren Gründen - auch kurzfristig - abgesagt werden, besteht unsererseits nur die Verpflichtung den bezahlten Seminarpreis zu erstatten. Darüber hinaus können keine weiteren Ansprüche geltend gemacht werden.

### Seminarort und Seminarzeiten

Haus der Wirtschaft Baden-Württemberg  
Willi-Bleicher-Straße 19, 70174 Stuttgart

**Seminarzeiten 1. Tag:** 9.30 bis 17.00

**Seminarzeiten 2. Tag:** 9.00 bis 16.00

## Anmeldung

---

# Oberflächenrauheit, Oberflächen- kenngrößen und Messtechnik

Haus der Wirtschaft Baden-Württemberg  
Willi-Bleicher-Straße 19, 70174 Stuttgart

.....  
Gewünschter Seminartermin - aktuelle Seminarorte und Termine unter:  
[www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/offene-praesenz-seminare](http://www.toleranzen-beratung.de/praesenz-seminare/offene-praesenz-seminare)

.....  
Herr/Frau, Titel

.....  
Name

.....  
Vorname

.....  
Firma

.....  
Abteilung/Funktion

.....  
Straße, Nr.

.....  
PLZ, Ort

.....  
Telefon

.....  
Telefax

.....  
E-Mail

.....  
Ort und Datum

.....  
Unterschrift

Seminarkosten: € 1.150,00 zzgl. gesetzl. MwSt.

Im Seminarpreis sind die Seminarunterlagen sowie die Verpflegung (Begrüßungskaffee, Mittagessen, Pausengetränke und Snacks sowie Getränke während des Seminars) enthalten.