

## Oberflächenprüftechnik

Was wir tun, ist zertifiziert – Was Sie bekommen, ist geprüft



### Kontakt:

Kunststoff-Institut Lüdenscheid  
Karolinenstr. 8  
58507 Lüdenscheid  
[www.kunststoff-institut.de](http://www.kunststoff-institut.de)

Carl Schulz, M. Sc. | Dipl.-Ing. Dominik Malecha  
Tel.: +49 (0) 23 51.10 64-137 | -132  
Mail: [c.schulz@kimw.de](mailto:c.schulz@kimw.de) | [malecha@kimw.de](mailto:malecha@kimw.de)

Stand: 05/2025

## Inhaltsverzeichnis

1.	Oberflächenprüftechnik.....	3
2.	Farbmessung .....	3
3.	Glanzmessung .....	4
4.	Trübungsmessung (Transmission, Haze).....	4
5.	UV-Vis-NIR-Spektroskopie .....	5
6.	Kontaktwinkelmessung .....	5
7.	Kratz- und Abriebprüfungen .....	6
7.1	Kratzprüfungen .....	6
7.2	ABREX-Prüfstand .....	6
7.3	TRIBOTOUCH-Prüfstand.....	7
7.4	TABER-Abraser.....	7
7.5	Lineartester .....	7
7.6	Kratzbeständigkeit mittel Abriebprüfgerät gemäß KIMW 003 - Teil 1: Flächige Belastung .....	8
7.7	Erichsenhärte (u.a. nach KIMW 003 - Teil 2: Punktuelle Belastung).....	8
7.8	Universalkratzprüfstand (z. B. Kratzprüfung VW PV 3952).....	8
7.9	Schmissbeständigkeitsprüfung (nach Oesterle).....	9
7.10	Martindaleprüfgerät.....	9
7.11	Mikroskopische Oberflächendarstellung.....	9
8.	Oberflächenvermessung .....	10
9.	Normlichtkabine .....	10
10.	Prüfung der Reinigungsfähigkeit nach KIMW 004 / Easy-to-Clean-Prüfung .....	10
11.	Rauheits- und Topografiemessung .....	11
11.1	MicroProf® .....	11
11.2	Weißlichtinterferometrie .....	11
11.3	Fokusvariation-Messgerät .....	11

## 1. Oberflächenprüftechnik

Die Anforderungsprofile an den Werkstoff Kunststoff steigen mit den technischen Möglichkeiten und den Dingen, die der Kunde sieht, oder von denen er hört. Innovative Techniken und Funktionalitäten haben in den früheren Jahren die Kaufentscheidung für ein Produkt überwiegend beeinflusst. Mit zunehmender Angleichung der technischen Eigenschaften rückt das Design und die Qualität immer weiter in den Mittelpunkt des Interesses. Dies bedeutet, dass ein Produkt nicht nur funktionieren muss, sondern, dass es auch den steigenden Erwartungen des Kunden hinsichtlich Form, Haptik und sonstigen Oberflächeneigenschaften gerecht werden muss. Zur Überprüfung, ob Ihre Bauteile den hohen Ansprüchen gerecht werden, sind wir der Partner an Ihrer Seite.

Das Leistungsspektrum umfasst neben den normierten Verfahren, wie Farb-, Glanz- und Rauheitsmessung, weitere Möglichkeiten zur Oberflächencharakterisierung, um Aussagen bezüglich einzelner Kennwerte oder Versagensursachen von Oberflächen treffen zu können.

Folgende Oberflächenprüfungen können u. a. in unserem Hause durchgeführt werden:

- mikroskopische und makroskopische Oberflächendarstellungen
- Farbmessung mittels Spektralphotometer
- Glanzmessung mittels Reflektometer
- Rauheits- und Topographiemessung
- Kontaktwinkelmessung - Bestimmung der Oberflächenenergie und -spannung
- Kratz- und Abriebprüfungen
- Prüfung der Reinigungsfähigkeit



Durch unsere langjährige Erfahrung bieten wir neben den standardisierten Prüfungen auch gerne Unterstützung bei der Prüfung Ihrer neuentwickelten Bauteile und helfen Ihnen geeignete Prüfvorschriften für Ihre Anwendungen zu definieren und dies branchenübergreifend.

Detailliertere Angaben zu unseren Prüfequipment sind im folgendem aufgeführt:

## 2. Farbmessung

Die Farbmessung erfolgt mittels Spektralphotometer. Wir bieten Messungen mit zwei verschiedenen Geräten für verschiedene Geometrien und unterschiedlichen Einstellungen an.

Für Kunststoffoberflächen, bei denen die Oberflächenbeschaffenheit zweitrangig ist, steht ein Farbmessgerät mit einer 45°/0° Geometrie zur Verfügung. Diese eignet sich beispielsweise für vergleichende Messungen an Kunststoffformteilen des gleichen Typs.

Weiterhin steht ein Farbmessgerät zur Verfügung, welches eine d/8°-Messgeometrie besitzt. Dabei besteht die Möglichkeit durch eine Glanzfalle den Einfluss des Glanzes der Oberfläche auf die Farbe zu unterdrücken (zum Beispiel beim Vergleich von RAL-Karten zum Kunststoffformteil).

- Übersicht Oberflächenprüftechnik; Seite 4 von 11 -

Beide Geräte können den 2° sowie 10° Beobachtungswinkel realisieren. Neben dem D65-Normlicht können auch diverse Kaltlicht- und Warmlichtquellen je nach Kundenwunsch eingestellt werden.

Kombinationen, wie zum Beispiel durch Kratzprüfung, UV-Lagerung, Abriebprüfung usw., sind bei einer ausreichenden Flächengröße möglich.

**Ausstattung:** Farbmessgerät (Messgeometrie d/8°): Konica Minolta CM-36dg  
Farbmessgerät (Messgeometrie 45°/0°): Konica Minolta CM-25cG

### 3. Glanzmessung

Die Glanzmessung erfolgt mittels Reflektometer. Das Messgerät ermöglicht Messungen mit drei Einstrahlwinkeln (Messwinkeln). Die Standardglanzmessung erfolgt bei 60°.

Hochglanzoberflächen werden zusätzlich bei 20° und matte Oberflächen bei 85° gemessen.

Bei Standardkunststoffen werden Glanzeinheiten zwischen 0 und 100 erreicht. An stark reflektierenden Untergründen, z. B. verchromten oder PVD-beschichteten Oberflächen, können auch Werte von bis zu 2.500 Glanzeinheiten gemessen werden.

Kombinationen, wie zum Beispiel durch Kratzprüfung, UV-Lagerung, Abriebprüfung usw., sind bei einer ausreichenden Flächengröße möglich.

**Ausstattung:** Glanzmessgerät Zehntner ZGM 1120  
Glanzmessgerät Zehntner ZGM 1130  
Glanzmessgerät RhoPoint Flex 20

### 4. Trübungsmessung (Transmission, Haze)

Transparente Produkte wirken abhängig davon, wie sie das Licht streuen klar oder eher milchig. Um solche Proben zu charakterisieren kann z.B. das Haze-gard i genutzt werden. Dieses ermöglicht die Messung der Gesamttransmission sowie der Trübung (Haze, Großwinkelstreuung) und Bildschärfe (Clarity, Kleinwinkelstreuung).

Die Messung kann in Übereinstimmung mit folgenden internationalen Normen durchgeführt werden:

- ASTM D 1003 (Lichtart C und A)
- ASTM D 1044
- ISO 13468 (Lichtart D65)
- ISO 14782

Durch die Verwendung einer LED-Lichtquelle sowie einem Referenzstrahl ergibt sich eine gute Wiederholbarkeit.

Gemessen werden können Folien und Platten, für Flüssigkeiten können zusätzliche Halterungen beschafft werden. Die Mindestmaße der Probe liegen bei 30 mm Durchmesser.

Zusätzlich kann mit dem Spektralphotometer CM36dg (siehe 2) die Transmission auch wellenlängenabhängig gemessen werden.

Stand: 05/2025

## 5. UV-Vis-NIR-Spektroskopie

Mit unserem V-780 UV-Visible/NIR Spektrophotometer der Firma Jasco können wir hochpräzise die Transmission, Absorption und Reflexion im Wellenlängenbereich von 200 bis 1.600 nm messen.

Zum Prinzip: Ein Czerny-Turner-Monochromator trennt polychromatisches Licht (Stahlenquelle: Halogen und Deuteriumlampe) räumlich in eine Reihe monochromatischer Strahlen. So werden über ein Spiegelsystem ausgewählte Strahlen mit definierter Wellenlänge durch die Probe geleitet. Das System ermittelt die Intensität der Strahlung der jeweiligen Wellenlänge am Detektor (hinter der Probe) im Vergleich zur eintretenden Strahlung. Das verwendete Messgerät ist ein Zweistrahl-Spektrometer. D.h. es läuft bei jeder Messung ein Referenzstrahl mit, wodurch die mit der Zeit entstehende Abschwächung der Strahlleistung der Lampen ausgeglichen wird. Bevor die Strahlung am Detektor eintrifft, gelangt diese in eine 150 mm große Ulbrichtkugel, die die Messgenauigkeit verbessert.

- Photometrische Messmodi: Transmission, Absorption und Reflexion
- Messbereich: 200 – 1.600 nm
- Auflösung: max. 1 nm
- UV/Vis Bandbreite: max. 10 nm (Messfleck: 5x10 mm)
- NIR-Bandbreite: max. 10 nm (Messfleck: 5x10 mm)
- UV/Vis/NIR Response: max. 3,84 Sekunden
- Lichtquellen: Deuterium/Halogen

## 6. Kontaktwinkelmessung

Die Fähigkeit zur Benetzung einer Kunststoffoberfläche durch eine flüssige Phase kann mit Hilfe der Oberflächenenergie quantifiziert und mittels der Kontaktwinkelmessung bestimmt werden. Sie ist immer dann von Interesse, wenn eine dekorative oder funktionelle Modifizierung der Kunststoffoberfläche erfolgen soll.

Statische Kontaktwinkelmessung

Das Messgerät bestimmt vollautomatisch den Kontaktwinkel, sowie die Oberflächenspannung bzw. Oberflächenenergie z. B. von Bauteilen, Beschichtungen, Folien oder Lacken.

Dynamische Kontaktwinkelmessung

Hierbei werden die Kontaktwinkel erfasst, während die Schwerkraft (via Neigetisch) oder die Zentrifugalkraft (via Rotationstisch), auf die Tropfen wirkt.

Die Bestimmung der Oberflächenenergie erfolgt nach der Methode des liegenden Tropfens. Die Berechnung der Oberflächenenergie von Festkörpern erfolgt anhand der Ergebnisse aus der Kontaktwinkelmessung mit mindestens zwei unterschiedlichen Prüfflüssigkeiten.

Die Bestimmung der Oberflächenspannung von Flüssigkeiten erfolgt nach der Methode des hängenden Tropfens. Es wird das Volumen und die Spannung des Randbereiches berechnet und daraus die Oberflächenspannung der Flüssigkeit ermittelt.

**Ausstattung:** Kontaktwinkelmessgerät Krüss MSA  
LAUDA Surface Analyzer LSA 100, mit Rotations- sowie Neigetisch

## 7. Kratz- und Abriebprüfungen

Am Kunststoff-Institut wird eine breite Palette an akkreditierten Kratz- und Abriebprüfungen angeboten, zusätzlich werden auf Kundenwunsch spezielle Prüfungen für den jeweiligen Anwendungsfall entwickelt. Neben der Akkreditierung durch die deutsche Akkreditierungsstelle (Dakks) ist unser Labor von verschiedenen OEMs (Daimler, BMW, VW) im regelmäßigen Austausch und für eine Reihe von Prüfungen zusätzlich qualifiziert.

Beispiele akkreditierter Prüfungen:

- DIN EN 1518-1 (Kratzprüfung)
- BMW GS 97034-1 bis 6, 8 bis 10 (diverse BMW Prüfungen)
- DIN EN ISO 105-X12 (linearer Abrieb)
- DIN 60068-2-70 (Handabrieb: Abrex oder Tribotouch)
- DIN EN ISO 2409 (Gitterschnitt)
- PV 3952 (Kratzbeständigkeit)
- PV 3974 (Schreibfestigkeit)
- PV 3987 (Scheuerfestigkeit)

### 7.1 Kratzprüfungen

Das Erkennen von Kratzern ist vom Sehvermögen und Empfinden des Prüfers abhängig. Bei visueller Beurteilung einer Probe werden die nachfolgend dargestellten Prüfungen so durchgeführt, „bis eine Kratzspur gerade sichtbar“ ist. Daher erfolgt die Betrachtung der Proben unter genormtem Licht in einer Lichtkabine, die standardmäßig mit folgenden genormten Lichtquellen ausgestattet ist: Tageslicht (D65), Glühlampenlicht (A) oder Kaufhauslicht (CWF oder TL84). Die Probe sollte unter verschiedenen Winkeln betrachtet und „ausgespiegelt“ werden.

### 7.2 ABREX-Prüfstand

Der ABREX-Prüfstand bietet zahlreiche Möglichkeiten Kunststoffformteile, aber auch andere Materialien, auf ihre Abriebbeständigkeit zu testen.

Bei dem Standardtest wird ein Normgewebe mit Hilfe eines Silikonstempels wiederholt auf die zu prüfende Oberfläche gedrückt. Diese Kombination simuliert den Finger, der eine Oberfläche mehrfach abwischt (Handabrieb). Durch die Auswahl der Hubzahl und Belastung (1 bis 20 N) können beschichtete, sowie unbeschichtete Oberflächen, geprüft werden.

Das Prüfverfahren kann durch den Einsatz von Medien erweitert werden. Künstlicher Schweiß, Sonnen- sowie Handcreme sind üblich gewählte Medien. Durch eine Dosiereinheit können, je nach Kundenwunsch und Einsatzgebiet, auch andere Medien verwendet werden. Optional kann das Baumwollgewebe gegen andere Materialien getauscht werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Prüfung durch einen künstlichen Fingernagel. Hierbei kann eine Probe in einem vorgegebenen Winkel eingespannt und mit einer niedrigen Hubzahl belastet werden.

Die Auswertung erfolgt standardmäßig visuell in einer Normlichtkabine. Auf Kundenwunsch können mikroskopische Bilder aufgenommen werden. Dies ermöglicht die Darstellung minimaler Veränderungen auf der Oberfläche.

**Ausstattung:** Innowep Abriebprüfgerät Abrex®-E (2 Stk.)

### 7.3 TRIBOTOUCH-Prüfstand

Das „Tribotouch“-Prüfgerät bietet komplexe Handabrieb- und Kratzprüflösungen.

Ein Reibarm fährt hierbei in einem 45° Winkel auf die Oberfläche und führt dabei eine auf und ab Bewegung aus. Die Anpresskraft des Reibstempels in Kombination mit dem darüber liegenden Reibgewebe simuliert hierbei den Handabrieb. Bei Kratzprüfungen erfolgt die Oberflächenbelastung mittels direktaufliegender Prüfscheiben. Das Besondere am Tribotouch ist die elektromotorische Steuerung des Reibarms mit der gleichmäßige Bewegungen realisierbar sind. Mit Hilfe der intuitiven Software können diese Bewegungen maßgeschneidert auf den jeweiligen Anwendungsfall eingestellt werden. So sind Beschleunigungsprofile während des Auf- und Absetzens des Reibstempels auf der Probenoberfläche unterschiedlich konfigurierbar, um z.B. Reinigungsvorgänge besser simulieren zu können. Dabei sind Prüfkraften von 1 bis 30 N und Reibwege von 1 bis 40 mm abbildbar.

Weiterhin ist es möglich den Reibarm mit sehr hoher Geschwindigkeit über die Probenoberfläche zu fahren. Dies ermöglicht die Simulation stark wärmeerzeugender Reibprozesse oder die Durchführung anspruchsvoller Kratztests, wie z.B. für den Schuhsohlentest an Einstiegsleisten im Automobilbereich (BMW GS 97034-11), bei dem die Prüfscheibe mit einer Geschwindigkeit von 1,5 m/s über die Probenoberfläche geführt werden muss.

**Ausstattung:** Tribotron Abriebprüfgerät TRIBOTOUCH

### 7.4 TABER-Abraser

Bei dem Taber-Abraser-Test nach DIN 53754 handelt es sich um eine Prüfung zur Ermittlung von Verschleißvorgängen. Das Gerät besteht aus einem waagrecht angeordneten rotierendem Drehteller, auf den eine ebene Probe aufgespannt wird. Auf die Probenoberfläche werden zwei rotierende Reibräder mit festgelegter Auflagekraft aufgesetzt. Die Drehachse ist dabei etwas außermittig angebracht, wodurch das wesentliche Merkmal dieser Prüfung, ein X-förmiges Raster entsteht. Die Reibräder (je nach Norm, zu prüfendem Material und Kundenforderung) sind aus unterschiedlichen Materialien und mit verschiedenen Beschichtungen erhältlich, z. B. Gummi und Schleifkorn, Filzwolle, Keramik, Sandpapier oder Wolframkarbid.

Die Auswertung nach Norm erfolgt meist gravimetrisch nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen oder durch die Anzahl der Umdrehungen bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Probenuntergrund sichtbar wird. In der Praxis wird häufig eine optische Auswertung durchgeführt, die visuell oder mittels Glanzmessung erfolgen kann. Das Testen mittels Taber-Abraser eignet sich besonders gut für transparente Materialien und auch für solche, die mit Klarlack beschichtet sind (z. B. Kratzfestbeschichtungen). Hier kann die Auswertung mittels Streulichtmessung erfolgen. Es wird die Großwinkelstreuung des transmittierten Lichtes gemessen und der Haze-Wert (Trübung) bestimmt.

**Ausstattung:** Taber Abraser 5131

### 7.5 Lineartester

Die Untersuchung des Verhaltens gegen Abrieb kann mit dem Lineartester 249 erfolgen. Dieses Universalprüfgerät der Firma Erichsen kann für Prüfungen hinsichtlich Kratzfestigkeit, Farbbeständigkeit, Scheuerbeständigkeit und Pflegebeständigkeit eingesetzt werden.

Das Gerät besteht aus einem Pendelarm mit einer Vorrichtung, in die, je nach Verwendungszweck, eine Spitze, ein Filz oder ein Acrylzylinder eingesetzt werden kann.



Der Hebelarm, auf dem ein Auflagegewicht von 50 g bis 4 kg lastet, bewegt sich elektrisch betrieben mit einem Hubweg von 35 bis 110 mm horizontal über den befestigten Probekörper.

Die Beurteilung erfolgt über die beiden Eigenschaften Abriebbeständigkeit und Reibechtheit. Bei der Abriebbeständigkeit wird die Probe visuell auf erkennbare Veränderungen durch Abrieb beurteilt. Bei der Reibechtheit wird dagegen das Gewebe, mit dem die beschichtete Probe geprüft wurde, auf Anschmutzen und Verfärbung untersucht und direkt mit dem ungeprüften Stoff verglichen. Der sichtbare Helligkeitsunterschied des für die Prüfung verwendeten Tuchbereiches zum nicht verwendeten Tuchbereich wird mit einem Graumaßstab verglichen und bewertet.

**Ausstattung:** Erichsen Lineartester 249

## **7.6 Kratzbeständigkeit mittel Abriebprüfgerät gemäß KIMW 003 -**

### **Teil 1: Flächige Belastung**

Dieses Prüfverfahren dient zur Beurteilung der Abriebbeständigkeit von unbehandelten und oberflächenbeschichteten Kunststoffformteilen gegen eine flächige Belastung wie z.B. Abwischen mit einem Lappen. Unter Verwendung eines Normfilzes wird mit Belastungsstufen zwischen 1 N und 8 N und 1.000, 10.000 und 30.000 Hüben geprüft. Die Auswertung erfolgt visuell in einer Normlichtkabine. Optional können Proben auch gelagert werden, falls ein Selbsttheileffekt erwartet wird.

Anwendung findet diese Prüfung insbesondere für Bauteile, deren Oberflächen aus funktionellen oder dekorativen Gründen oberflächenbehandelt wurden.

**Ausstattung:** Lineartester 249, Firma Erichsen

## **7.7 Erichsenhärte (u.a. nach KIMW 003 - Teil 2: Punktuelle Belastung)**

Die Erichsen-Härteprüfung dient zur Härtemessung von Oberflächenschutzschichten. Über eine einstellbare Federspannung wird eine Kraft von 0 bis 20 N auf eine Gravierspitzze übertragen. Diese wird senkrecht über die Prüfstelle gezogen, so dass ein 5 bis 10 mm langer Strich sichtbar wird. Als Ergebnis wird die Federspannung angegeben, bei der der Gravierstift eine gerade noch sichtbare Spur hinterlässt. Die Gravierspitzzen mit unterschiedlichen Durchmessern oder spezieller Spitzengeometrie können je nach Norm ausgewechselt werden. Der Stab eignet sich auch für kleine und gekrümmte Proben.

Dieses Verfahren bietet vor allem bei komplexen Bauteilgeometrien eine Untersuchung der Kratzbeständigkeit. Die Auswertung erfolgt visuell. Zusätzliche mikroskopische Darstellungen erleichtern das Charakterisieren des Ergebnisses.

**Ausstattung:** Erichsen-Härteprüfstab 318 und 318S

## **7.8 Universalkratzprüfstand (z. B. Kratzprüfung VW PV 3952)**

Der Universalkratzprüfstand bietet zahlreiche Möglichkeiten ebene oder leicht gekrümmte Oberflächen zu belasten. Mit verschiedenen Prüfspitzen zwischen 1 bis 3 mm Durchmesser oder Scheiben kann ein Gitter- oder Linienmuster aufgebracht werden. Je nach Anspruch an das Kunststoffformteil und/oder seine Beschichtung werden Belastung von 1 bis 60 N verwendet. Die Auswertung kann visuell, aber auch durch eine Vorher-Nachher-Messung des Glanzes oder Farbe erfolgen. Anschließend besteht die Möglichkeit die Oberfläche nach Vorgabe des Kunden über einen bestimmten Zeitraum zu lagern (Normklima oder



Temperierung). Die Eigenschaften des Selbstheilungseffekts können somit durch eine Folgemessung besser dargestellt werden.

Des Weiteren kann dieses Universalprüfgerät für kundenspezifische Sonderprüfungen verwendet werden, wobei eine Vielzahl von Prüfaufbauten zur Kratz- und Abriebprüfung konstruiert und adaptiert werden können.

**Ausstattung:** Sonderprüfgerät Kunststoff-Institut Lüdenscheld

### 7.9 Schmissbeständigkeitsprüfung (nach Oesterle)

Die Prüfeinrichtung zur Schmissbeständigkeitsprüfung nach Oesterle ist ähnlich dem Erichsen-Härteprüfstab aufgebaut. Es wird eine Prüfscheibe aus Kunststoff oder Metall fest eingesetzt; seitlich sind zwei Führungsrollen angebracht. Durch den Einsatz einer Spiralfeder kann eine Kraft von 0 bis 20 N vorgespannt werden. Nachdem das Gerät senkrecht auf die Prüffläche aufgesetzt und fest angedrückt ist, wird in Rollrichtung der Räder eine schnelle „schmissartige“ Bewegung von einigen Zentimetern ausgeführt. Als Ergebnis wird die Federspannung angegeben, bei der die Oberfläche einen mit dem bloßen Auge sichtbaren „Schmiss“ erhält. Der „Schmiss“ ist kein Riss oder Ritz, sondern entspricht in der Praxis auftretenden Spuren, die beispielsweise ein über einen Lack schleifender Zweig hinterlässt oder eine Beanspruchung mit einem Fingernagel.

**Ausstattung:** Schmissbeständigkeitsprüfer Oesterle 435

### 7.10 Martindaleprüfgerät

Das Martindalegerät dient zur Prüfung der Scheuerfestigkeit von hochglanz-lackierten Oberflächen. Die zwei parallel laufenden Probenstische ermöglichen die Prüfung von zwei verschiedenen Oberflächen. Bei der Prüfung wird die Probe in das Martindale Prüfgerät durch ein Polierpapier (z.B. Firma 3M nach PV 3975) mit bestimmtem Druck (ca. 8 N) einer definierten Bewegung (Lissajous-Figur) und einer festgelegten Frequenz über eine definierte Zeitspanne beansprucht. Anschließend wird die Veränderung der Oberfläche durch Glanzmessung und visuelle Beurteilung bewertet.

**Ausstattung:** MINI-Martindale

### 7.11 Mikroskopische Oberflächendarstellung

Die Beurteilung einer Oberfläche erfolgt mit einem Stereo- oder Digitalmikroskop. Oberflächen, sowie Oberflächenschäden (Abriebspuren, Kratzmuster, Polituren usw.) lassen sich 2- und 3-dimensional darstellen. Für einen breiten Einsatzbereich stehen verschiedene Objektive mit 5 – 7.000 facher Vergrößerung zur Verfügung.

Die Methode ermöglicht die makro- und mikroskopische Betrachtung von Oberflächen, beispielsweise zur Beurteilung der Qualität von Druckbildern und Stufen. Ferner können mit einer motorisierten z-Achse 3D-Bilder mit einer Auflösung von 0,5 µm erzeugt und dargestellt werden.

**Ausstattung:** Digitalmikroskop: Hirox KH-1.300  
Stereo-Mikroskop: Vision Engineering Alpha

## 8. Oberflächenvermessung

Die Vermessung von Bauteilen, z.B. zur Bestimmung der Schwindung, erfolgt mittels optischer Koordinaten-Messtechnik. Das System zeichnet sich durch seine Präzision und einfache Bedienung aus. Es können Teile bis zu einer Größe von 225 mm x 125 mm vermessen werden.

**Ausstattung:** Koordinaten-Messsystem: Keyence LM-1100

## 9. Normlichtkabine

Die Normlichtkabine bietet durch neuste Lampentechnik die Möglichkeit Oberflächen zu beurteilen, Oberflächenveränderungen besser zu erkennen und Farben unter verschiedenen Lichtarten zu begutachten. Normlichtarten wie D65 (Tageslicht), TL84 (Bürobeleuchtung) und A (Glühlampe) sind hierbei Standard. Zudem verfügt die Kabine über zusätzliche Lichtarten wie HZ (Horizontbeleuchtung), CWF (Kaltweiß-Fluoreszenz) und U30 (Ultralumen 30). Das Zuschalten von UV A zur Beurteilung von zum Beispiel optischen Aufhellern ist jederzeit möglich.

**Ausstattung:** Normlichtkabine x-rite Spectralight QC

## 10. Prüfung der Reinigungsfähigkeit nach KIMW 004 / Easy-to-Clean-Prüfung

Das Kunststoff-Institut Lüdenschied hat eine Prüfmethode entwickelt, die zur Beurteilung der Reinigungsfähigkeit von beschichteten und unbeschichteten Kunststoffoberflächen geeignet ist. Es wird insbesondere für Bauteile angewendet, auf deren Oberflächen aus hygienischen und dekorativen Gründen eine einfache, sorgfältige Reinigung gewährleistet sein soll (easy-to-clean).

Die zu reinigende Oberfläche kann mit verschiedenen Verschmutzungsmedien beaufschlagt werden. Je nach Vorgabe können die Proben im Normklima oder Wärmeschrank gelagert werden. Die Reinigung erfolgt dann trocken oder mit einem Reinigungsmedium und einer Belastung von 9 N mittels Lineartester. Die Auswertung erfolgt direkt nach der Reinigung in einer Lichtkabine unter Normlicht anhand eines Kennzahlenschemas.

**Ausstattung:** Erichsen Lineartester 249 und Applikationshilfsmittel

## 11. Rauheits- und Topografiemessung

Rauheitsmessungen und Topografiemessungen bei Kunststoffen sind entscheidend, um die Oberflächenbeschaffenheit und -qualität zu bewerten. Diese Messungen helfen sicherzustellen, dass Kunststoffteile die erforderlichen Oberflächenmerkmale aufweisen, um ihre Funktion zu erfüllen.

Die Rauheit der Oberfläche beeinflusst z. B. die Reibung und den Verschleiß von Kunststoffteilen. Eine genaue Messung kann helfen, die Lebensdauer und Effizienz von Bauteilen zu verbessern.

Die Haftung von Beschichtungen und Klebstoffen kann ebenfalls durch die Oberflächenrauheit beeinflusst werden. Eine kontrollierte Rauheit ist wichtig, um eine gute Haftung zu gewährleisten.

Die Messungen werden im Kunststoff-Institut mit berührungslosen Methoden durchgeführt, um die sensiblen Kunststoffoberflächen zum einen nicht durch Prüfspitzen zu beschädigen und zum anderen eine möglichst detaillierte 3D-Analyse der Oberflächentopografie zu ermöglichen.

### 11.1 MicroProf®

Das Gerät arbeitet zerstörungsfrei als optisches Profilometer im 2D-Bereich und als bildgebendes Messgerät im 3D-Bereich mit einem rasternden Verfahren. Rauheiten, Welligkeiten, Konturen und Oberflächentopografien können sowohl zwei- als auch dreidimensional entsprechend der DIN/ISO-Vorschriften bestimmt werden. Das Gerät arbeitet mit einer Auflösung von 1-2 µm in horizontaler und 10 nm in vertikaler Richtung.

**Ausstattung:** FRT MicroProf 100

### 11.2 Weißlichtinterferometrie

Das Messgerät arbeitet zerstörungsfrei als bildgebendes Messgerät im 3D-Bereich mit einem rasternden Verfahren. Rauheiten, Welligkeiten, Konturen und Oberflächentopografien werden dreidimensional entsprechend der DIN/ISO-Vorschriften bestimmt. Das Messgerät arbeitet mit modernster Linsentechnik und verfügt über Vergrößerungen im Bereich von 2,5- bis 230-facher Vergrößerung. Die Messung von transparenten Schichten lässt sich zudem durch ein Zusatzmodul realisieren. Das Gerät arbeitet mit einer Auflösung von 40 nm – 16 µm in horizontaler und 0,8 nm in vertikaler Richtung.

**Ausstattung:** Bruker Nano ContourGT-I-3D

### 11.3 Fokusvariation-Messgerät

Das InfiniteFocus von Bruker Alicona ist ein schnelles, optisches 3D Messinstrument für Toleranzen im µm und sub-µm Bereich ( $R_a > 15$  nm). Durch die Fokusvariation-Technologie lassen sich berührungslos strukturierte Bauteiloberflächen flächenbasiert und hochauflösend messen. Für unterschiedliche Aufgabenstellungen stehen dem System eine Reihe von Objektiven zur Verfügung: 2,5x, 5x, 10x, 20x, 50x, 100x. Durch die robuste Bauweise können bei diesem Messgerät auch schwere und große Bauteile vermessen werden (Maximalgewicht: bis 35 kg, maximale Höhe der Probe: bis 240 mm).

**Ausstattung:** Bruker Alicona InfiniteFocus