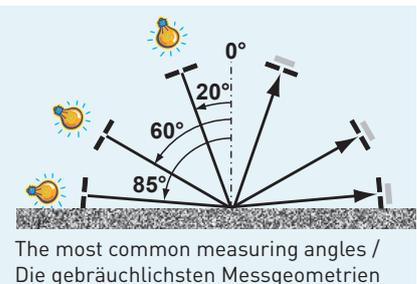
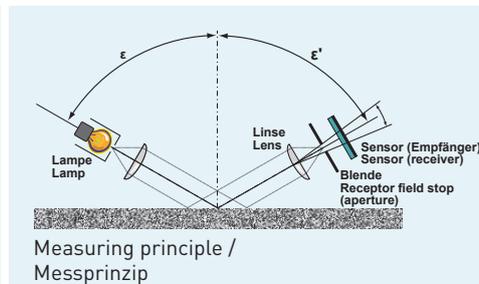
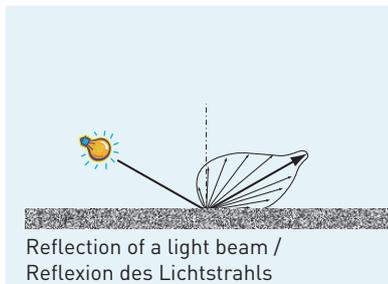


Gloss measurement

Gloss is an optical property of a surface, characterized by its ability to reflect light. If a light beam strikes a surface - e.g. a lacquer - with a certain angle of incidence (ϵ'), most of it will penetrate the layer of paint, the rest will be reflected.

Basically, proper measurements are only possible on even, clean and unscratched surfaces. Zehntner is renowned for their special solutions for measuring on very small as well as on curvy samples. Here, the most important factor is the correct and reproducible positioning of the measuring instrument on the sample. Depending on the shape and the size of the sample, there is a multitude of ways to position the device. In the case of measurements on curvy surfaces the resulting gloss values can only be compared to measurements on an equally shaped object at the same position.

Usually, the measuring results for paints and varnishes are indicated between 0 and 100 gloss units (GU). It is important to remember that this number is not a value in percentage. The gloss value is not related to the amount of light but to a black polished glass standard of a defined refractive index (1,567). For this standard, the measured value is set to 100 gloss units (GU). Polished metals, mirrors and certain foils have a much higher refractive index than varnishes and as the black glass standard used for calibration. For this reason, you may find much higher gloss values than 100 for these products, in fact up to 2'000 GU.



% Reflection

In some fields of application like the solar industry (degree of pollution of solar mirrors) or aluminium as well as client-specific requirements the measuring value can alternatively be desired in % reflection. For this value the illuminous energy sent and received by the glossmeter are compared and issued as percentage of the maximally obtainable measuring value of the relevant geometry. The more glossy a surface is, the more light gets reflected and the closer the % reflection value will be to 100%.

The gloss unit scale is linear, however, each incidence angle has a different measuring range:

20°: 0 - 2'000 GU, 60°: 0 - 1'000 GU, 85°: 0 - 160 GU

Example:

The measuring range of the 60° geometry is 0 - 1'000 gloss units. A measuring value of 500 GU will consequently be issued as 50%60, a value of 250 GU corresponds to 25%60.

The models ZGM 1130 und ZGM 1120 are suitable for measuring % reflection.

Choosing the correct measuring geometry

Measurements of different measuring geometries cannot be compared and cannot be converted from one geometry into another. Therefore a series of measurement must always be taken with the same measuring geometry. In most cases the measuring geometry is defined by the used standard. If no geometry is specified explicitly, you can use the following guidelines:

The automotive industry generally uses the 60° geometry for different applications and gloss ranges.

It is advisable to measure metals with all measuring geometries for defining the appropriate measuring angle because of their reflective properties.

Glanzmessung

Beim Glanz handelt es sich um eine optische Eigenschaft von Oberflächen. Er tritt auf, wenn vorwiegend gerichtetes Licht (Einfallswinkel ϵ') von einer Oberfläche, beispielsweise einer Lackschicht, wieder in Vorzugsrichtung (Ausfallswinkel ϵ') reflektiert wird.

Grundsätzlich sind nur an ebenen, sauberen und nicht verkratzten Oberflächen einwandfreie Glanzmessungen möglich. Zehntner ist bekannt für spezielle Lösungen zur Messung an sehr kleinen sowie gekrümmten Prüfmustern. In diesen Fällen ist der wichtigste Punkt die korrekte und reproduzierbare Platzierung des Messgerätes auf dem Prüfmuster. Abhängig von der Form und der Grösse des Prüfmusters gibt es unzählige Möglichkeiten, das Messgerät zu positionieren. Werden gekrümmte Oberflächen gemessen, so kann der Wert stets nur mit einer Messung an einem ebenso geformten Teil an derselben Stelle verglichen werden.

In der Regel werden die Messergebnisse bei Farben und Lacken zwischen 0 und 100 Glanzeinheiten (GU) angegeben. Dabei handelt es sich jedoch nicht um einen Prozentwert, wie oftmals angenommen. Der Glanzwert wird nicht auf die eingestrahlte Lichtmenge bezogen, sondern auf einen schwarzen, polierten Glasstandard mit der definierten Brechzahl (Refraktionsindex) 1.567. Für diesen Standard wird der Messwert bei jeder Messgeometrie auf 100 Glanzeinheiten (GU) festgesetzt. Polierte Metalle, Spiegel und ähnliche Oberflächen haben eine viel höhere Brechzahl als Lacke und der Kalibrierstandard aus Schwarzglas. Daher können bei diesen Produkten Werte von bis zu 2'000 GU auftreten.

% Reflexionsgrad

Für manche Anwendungsbereiche wie beispielsweise die Solarindustrie (Verschmutzungsgrad von Solarspiegeln) oder Aluminium sowie für kundenspezifische Anwendungen kann alternativ der Messwert in % Reflexionsgrad gewünscht sein. Beim Reflexionsgrad in Prozent wird die von einem Glanzmessgerät gesendete und empfangene Lichtenergie verglichen und als Prozentwert des maximal erreichbaren Messwertes des Einfallswinkels angegeben. Je glänzender eine Oberfläche ist, desto mehr Licht wird reflektiert und desto näher liegt der % Reflexionsgrad bei 100%.

Die Glanzeinheitsskala (GU) ist linear, dennoch hat jeder Einfallswinkel einen unterschiedlichen Messbereich:

20°: 0 - 2'000 GU, 60°: 0 - 1'000 GU, 85°: 0 - 160 GU

Beispiel:

Bei der Messgeometrie 60° ist der Messbereich bei 0 - 1'000 GU. Somit wird ein Messergebnis von 500 GU als 50%60 Reflexionsgrad angegeben, ein Wert von 250 GU entsprechend als 25%60.

Die Messung von % Reflexionsgrad ist mit den Gerätemodellen ZGM 1130 und ZGM 1120 möglich.

Wahl der korrekten Messgeometrie

Messungen mit unterschiedlichen Messgeometrien können nicht miteinander verglichen oder von einer Geometrie in die andere umgerechnet werden. In der Regel wird die Messgeometrie durch die anzuwendende Norm vorgegeben. Wenn keine explizite Messgeometrie vorgeschrieben ist, können folgende Orientierungshilfen angewendet werden:

Die Automobilindustrie verwendet in der Regel die 60° Geometrie für verschiedene Applikationen und Glanzbereiche.

Aufgrund der Reflexionseigenschaften von Metallen empfiehlt es sich, diese zunächst unter allen Messgeometrien zu vermessen, um die am besten geeignete Messgeometrie zu bestimmen.



Gloss measurement

Glanzmessung

Choosing the correct measuring geometry (continuation)

Wahl der korrekten Messgeometrie (Fortsetzung)

Geometry	20°	60°	85°	45°	Geometrie
Application	Automotive, paint, varnish, plastics and manufacturing industry / Auto-, Farben-, Lack-, Kunststoff- und weiterverarbeitende Industrie			Automotive, ceramics, foils and textile industry / Auto-, Keramik-, Folien- und Textilindustrie	Anwendung
	High-gloss / Hochglanz	Semi - gloss / Mittelglanz	Low-gloss / Mattglanz	Semi-gloss / Mittelglanz	
Standards					Normen
ASTM C346				●	ASTM C346
ASTM D523	●	●	●		ASTM D523
ASTM D2457	●	●	●	●	ASTM D2457
BS 3900-D6	●	●	●		BS 3900-D6
DIN EN ISO 2813	●	●	●		DIN EN ISO 2813
DIN 67530	●	●	●		DIN 67530
JIS Z 8741	●	●	●		JIS Z 8741

Geometry	20° Tappi	45° DIN	75° DIN	75° Tappi	75°	Geometrie
Application	Folien and paper industry / Folien- und Papierindustrie				Leather, shagreened, porous surfaces / Leder, genarbte , poröse Oberflächen	Anwendung
	High-gloss / Hochglanz	High-gloss / Hochglanz	Low-gloss / Mattglanz	Low- to high- gloss / Matt- bis Hochglanz	Low-gloss / Mattglanz	
Standards						Normen
EN/ISO 8254-1				●		EN/ISO 8254-1
EN/ISO 8254-2			●			EN/ISO 8254-2
EN/ISO 8254-3	●					EN/ISO 8254-3
EN 14086		●				EN 14086
DIN 54502		●	●			DIN 54502
Tappi T 480				●		Tappi T 480
Tappi T 653	●					Tappi T 653
Zehntner					●	Zehntner

In case of uncertainty which measuring geometry to choose, you can send us your samples for test measurements for recommending the suitable geometry free of charge. Please consult us about the procedure.

Sollten Sie sich nicht sicher sein bei der Wahl der geeigneten Messgeometrie, können Sie uns nach vorheriger Rücksprache Muster zum kostenlosen Ausmessen zur Empfehlung des geeigneten Messgerätes zusenden.

Choosing the correct measuring geometry in the area of paint

The following explanations apply to smooth coated surfaces, they do not fully apply for metallic and textured coatings or uneven surfaces. They do not apply at all for other surfaces such as foils, metals, textiles and paper. In these cases, comparative gloss measurements are possible, but the gloss values obtained may not correspond to the visually perceived gloss.

The illustration below shows the relation between the gloss perception of visually equally coating samples (from matt to glossy) and the corresponding measured gloss values. Measuring values within the linear part of the curves (highlighted by a fat continuous line) allow for better differentiation between the results. The curves cannot be generalized and cannot be used for converting gloss values of one measuring geometry into another.

Wahl der korrekten Messgeometrie im Bereich Farben und Lacke

Die hier getroffenen Aussagen können nicht in vollem Umfang angewendet werden für metallische und strukturierte Beschichtungen, bzw. für nicht plane Substrate. Die Erklärungen dieses Abschnittes gelten gar nicht für andere Oberflächen wie Folien, Metalle, Textilien, Papier usw. Auf diesen Mustern sind vergleichende Glanzmessungen möglich. Es ist jedoch nicht sichergestellt, dass die so erhaltenen Messwerte der visuellen Glanzwahrnehmung entsprechen.

Die untenstehende Abbildung zeigt exemplarisch visuell etwa gleichabständige Beschichtungsproben von matt nach glänzend im Vergleich zum gemessenen Glanzwert. Messwerte im linearen Kurvenbereich (markiert mit einer fetten kontinuierlichen Linie) ermöglichen eine bessere Differenzierung der Ergebnisse. Diese Kurven lassen sich nicht verallgemeinern und nicht zur Umrechnung der Glanzwerte in eine andere Geometrie verwenden.

Gloss measurement

Choosing the correct measuring geometry in the area of paint (continuation)

Measurements with the 60° geometry:

Measure your samples with the measuring geometry 60°. Should you receive measuring values between 10 and 70 GU, the 60° is the correct measuring angle.

If you receive values less than 10 GU, you should choose a 85° measuring angle.

If you receive values higher than 70 GU, you should choose a 20° measuring angle.

If you measure the sample 1 (green line) you will receive approx. 7 GU.

In this case 85° is the correct angle.

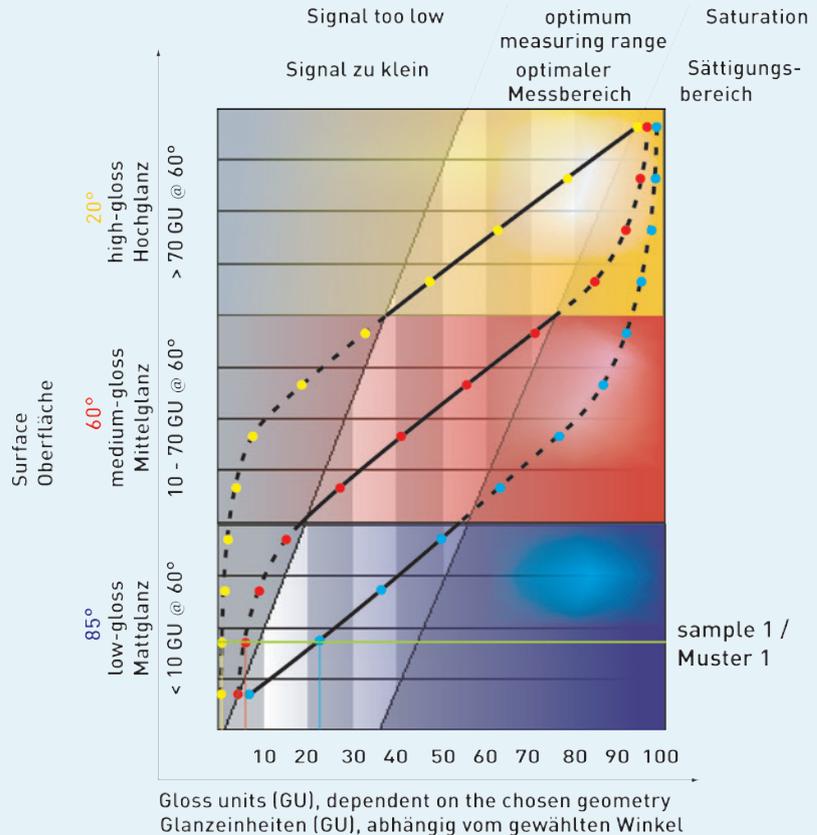
Messungen mit der 60° Geometrie:

Messen Sie Ihre Muster mit der Messgeometrie 60°. Erhalten Sie einen Messwert zwischen 10 und 70 GU, dann ist die 60° der korrekte Messwinkel.

Bei Werten unter 10 GU sollten Sie die Geometrie 85° wählen.

Bei Werten über 70 GU ist 20° der passende Winkel.

In diesem Beispiel wurde Muster 1 (grüne Linie) mit einem Wert von 7 GU gemessen, das heisst in diesem Fall ist der 85° Winkel die richtige Wahl.



Calibration standards for glossmeters

Glossmeters have to be calibrated regularly. A user calibration on the certified working standard should be carried out regularly. A traceable factory calibration by the manufacturer should be carried out every two years. The glossmeters ZGM 1110, ZGM 1120 and ZGM 1130 will remind you if the factory calibration is due.

Should you need calibration standards for glossmeters produced by other manufacturers, these calibration standards are available under the product description ZNS 1800 Gloss Standards for non-Zehntner-products.

Standard delivery ZNS 1800

- 1 standard (according to version)
- 1 certificate of calibration

Handling ZNS 1800

- Calibrate the glossmeter according to the instruction manual of the manufacturer on the standard.

Glanzmessung

Wahl der korrekten Messgeometrie im Bereich Farben und Lacke (Fortsetzung)

Kalibrierstandards für Glanzmessgeräte

Glanzmessgeräte müssen regelmässig kalibriert werden. Es empfiehlt sich, regelmässig eine Benutzerkalibrierung auf dem zertifizierten Arbeitsstandard durchzuführen. Des Weiteren sollten Glanzmessgeräte alle zwei Jahre zur rückführbaren Werkskalibrierung an den Hersteller gesendet werden. Eine Meldung erinnert an die fällige Werkskalibrierung bei den Modellen ZGM 1110, ZGM 1120 und ZGM 1130.

Sollten Sie Kalibrierstandards zu Glanzmessgeräten von anderen Herstellern benötigen, so sind diese unter der Produktbezeichnung ZNS 1800 Glanz-Standards für nicht Zehntner-Produkte erhältlich.

Standardlieferung ZNS 1800

- 1 Standard (gemäss Ausführung)
- 1 Kalibrier-Zertifikat

Handhabung ZNS 1800

- Das Glanzmessgerät gemäss der Bedienungsanleitung des Herstellers auf den Standard kalibrieren.



Haze

Schleier

Haze

There are several standards which use the term haze or something similar. However, they do not always refer to the same. Hence it is vital to clarify to which haze definition you refer.

Schleier

Es gibt mehrere Normen welche den Begriff Schleier oder einen ähnlichen Begriff verwenden. Es ist jedoch nicht immer das Gleiche gemeint. Deshalb muss darauf geachtet werden auf welche Schleierdefinition Bezug genommen wird.

ISO 13803

ISO 13803 uses the term "reflection haze" for milky opalescence in high-gloss or in clear coatings. The measuring results are indicated as haze value.

ISO 13803

Die ISO 13803 verwendet den Begriff "Glanzschleier" für eine milchige Trübung (Opaleszenz) bei Hochglanz- oder Klarlackbeschichtungen. Messergebnisse werden als Schleierwert angegeben.

Reflection haze according to ISO 13803 measures the haze directly by 20°.

Bei Glanzschleier nach ISO 13803 wird der Schleier direkt bei 20° gemessen.

ASTM D4039

ASTM D4039 uses the term "reflection haze H" for the scattering of light at the gloss surface of a specimen responsible for the apparent reduction of contrast of objects viewed by reflection at the surface.

The calculation of the "reflection haze H" is possible if you get a value of more than 70 GU using the 60° gloss geometry. It is calculated by subtracting the measuring results of the 20° gloss geometry from the 60° gloss geometry. The result of these calculations are indicated as units of haze index (HU).

ASTM D4039

ASTM D4039 verwendet den Begriff "Reflection haze H" für das Streulicht auf der glänzenden Oberfläche eines Prüfmusters, welches verantwortlich ist für die sichtbare Reduktion des Kontrastes eines Gegenstandes betrachtet durch die Reflektion auf der Oberfläche.

Die Berechnung ist möglich, wenn beim Produkt mit der Glanzmessgeometrie 60° ein Wert über 70 GU erhalten wird. Der Glanzwert 60° abzüglich dem Glanzwert 20° ergibt dann den gewünschten Wert nach ASTM D4039. Die Ergebnisse dieser Berechnung werden als Haze-Einheiten (HU) angegeben.

Reflection haze H according to ASTM D4039 is calculated from the gloss values of 60° and 20°.

$$\text{reflection haze H} = G_{60} - G_{20}$$

Reflection Haze H nach ASTM D4039 wird berechnet aus den Glanzwerten 60° und 20°.

ASTM D1003

ASTM D1003 defines haze as the percentage of transmitted light which is passing through the specimen deviating from the incident beam by forward scattering. For the purpose of this test method only light flux deviating more than 2.5° on the average is considered to be haze. The measuring results are indicated as Haze %.

ASTM D1003

ASTM D1003 definiert Schleier als den Prozentsatz des gesendeten Lichtes welches durch ein Muster hindurch geht und zwar gestreut von der Lichtquelle durch Vorwärtsstreuung. Diese Prüfmethode berücksichtigt nur die Lichtmenge welche im Durchschnitt mehr als 2.5° gestreut ist. Die Messergebnisse werden als Schleier % angegeben.

Haze according to ASTM D1003 measures the diffuse reflection through the sample.

Bei Schleier nach ASTM D1003 wird durch das zu prüfende Produkt die diffuse Reflexion gemessen.

Assignment standards to ZGH 1024

Normenzuordnung ZGH 1024

Geometry	ZGH 1024 GlossHaze / Glanzschleier	Geometrie
Application	For the determination of reflection haze of high-gloss surfaces in the paint, varnish, plastics, paper, automotive as well as manufacturing industries / Zur Bestimmung des Glanzschleiers von hochglänzenden Oberflächen in der Lack-, Kunststoff-, Papier-, Auto- und weiterverarbeitenden Industrie	Anwendung
Standards		Normen
ISO 13803	based on / Anlehnung an	ISO 13803
Zehntner	●	Zehntner

Gloss measurement

Reflectometer 45/0°

Whiteness describes the appearance of a white coating. As absolute white does not exist, the percentage of chromatic pigments deviating from absolute white as the tone of a white pigment (DIN 55980) will be used for the characterisation. A high degree of whiteness means a small tone of a white pigment.

For measuring the opacity, a uniform film of coating has to be applied on a black and white test chart. After drying, the application can be measured by using a reflectometer 45/0°. Make one measurement on the black area and one on the white area of the test chart. The obtained measuring results are in percent. With these two measuring results the opacity can be calculated as follows:

$$\text{formula: } \frac{Y_{\text{black}}}{Y_{\text{white}}} \times 100 (\%) = \text{opacity } (\%)$$

Whereby 100% opacity means 100% hiding, there will be no difference between the application on the black and white part of the test chart.

Geometry	45/0°	Geometrie
Application	Whiteness, lightness, opacity and hiding power of paints, ink and coatings / Weissgrad, Helligkeit, Opazität und Deckvermögen von Farben, Druckfarben und Beschichtungen Lightness / Helligkeit	Anwendung
Standards		Normen
DIN 55984	●	DIN 55984
ISO 2814	●	ISO 2814

Glanzmessung

Reflektometer 45/0°

Der Weissgrad bezeichnet das Aussehen einer weissen Beschichtung. In der Praxis ist kein absolutes Weiss vorhanden, deshalb wird zur Charakterisierung einer nahezu weissen bzw. unbunten Probe derjenige Anteil an Bunt, durch den die Farbe vom absoluten Weiss abweicht, als Farbstich bezeichnet (DIN 55980).

Demzufolge entspricht ein hoher Weissgrad einem geringen Farbstich.

Zur Messung der Opazität muss eine gleichmässige Beschichtung auf einer schwarz/weissen Prüfkarte appliziert werden. Nach dem Trocknen kann die Applikation mit einem Reflektometer 45/0° gemessen werden. Dazu muss jeweils eine Messung auf der schwarzen Fläche und eine Messung auf der weissen Fläche der Prüfkarte durchgeführt werden.

Die erhaltenen Messwerte sind in Prozent. Mit diesen zwei Messresultaten kann die Opazität wie folgt berechnet werden:

$$\text{Formel: } \frac{Y_{\text{schwarz}}}{Y_{\text{weiss}}} \times 100 (\%) = \text{Opazität } (\%)$$

Bei einem Ergebnis von 100% Opazität wurde ein Deckvermögen von 100% erreicht. Dies bedeutet, dass kein Unterschied zwischen der Beschichtung auf der weissen und der schwarzen Fläche der Prüfkarte besteht.

Assignment angles to models

Zuordnung Winkel zu Modellen

Application	Geometry	ZGM 1130	ZGM 1110	ZGM 1120	ZGM 1020	ZGM 1022	ZGM 1023	ZRM 1021	ZGH 1024	ZOL 1150	Winkel	Anwendung
Automotive, paint, varnish, plastics as well as manufacturing industry	20°	●	●	●	●	●	●		●	●	20°	Auto-, Farben-, Lack-, Kunststoff- und weiterverarbeitende Industrie
	60°	●	●	●	●	●			●	●	60°	
	85°	●	●	●	●	●				●	85°	
Metallic surfaces, mirrors and glass	60°	●	●	●			●			●	60°	Metallische Oberflächen, Spiegel und Glas
	20°	●	●	●			●			●	20°	
Automotive, ceramics, foils and textile industry	45°				●	●				●	45°	Auto-, Keramik-, Folien- und Textilindustrie
Folios and paper industry	20°T			●							20°T	Folien- und Papierindustrie
	45°D			●							45°D	
	75°T			●	●	●	●			●	75°T	
	75°D			●	●					●	75°D	
Leather, shagreened surfaces	75°				●	●	●			●	75°	Leder, genarbte Oberflächen
Whiteness, lightness, opacity and hiding power of paints, inks and coatings	45/0°							●		●	45/0°	Weissgrad, Helligkeit, Opazität und Deckvermögen von Farben, Druckfarben und Beschichtungen
For the determination of reflection haze of high-gloss surfaces in the paint, varnish, plastics, paper, automotive as well as manufacturing industries	GlossHaze								●	●	Glanz-Schleier	Zum Bestimmen des Glanzschleiers von hochglänzenden Oberflächen in der Lack-, Kunststoff-, Papier-, Auto- und weiterverarbeitenden Industrie
For the calculation of reflection haze H in accordance with ASTM D4039	reflection haze H	●									reflection haze H	Zur Berechnung des reflection haze H nach ASTM D4039

