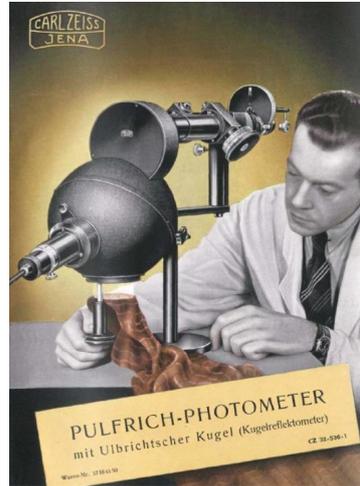
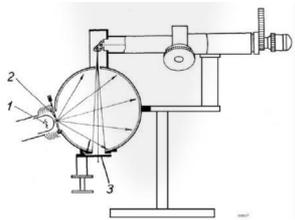


**Messgeometrien
nach
DIN 5033 Teil 7
und
deren visuelle
Übereinstimmung**



DIN 5033 Teil 7

Aufbau von Farbmessgeräten für unterschiedliche Aufgaben



Quellen: Konica Minolta Sensing, X-Rite Werner Rudolf Cramer, Hunterlab

**Für unterschiedliche Aufgaben
unterschiedliche Farbmessgeräte**



Quelle: Konica Minolta Sensing

**Unterschiedliche
Probenbeschaffenheit**

Form
eben – gekrümmt

Erscheinungsbild
einheitlich - gemustert

Glanz
matt - glänzend

Farbflop
ohne - stark

Struktur
glatt – strukturiert

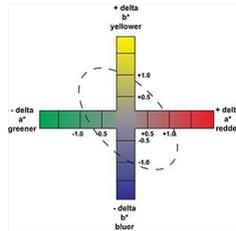
Flor
florlos - langflorig

Zustand
Fest – pulverförmig
Flüssig - pastös

Fehler
ohne – verkratzt etc.



DIN 5033 Teil 7 Messbedingungen für Körperfarben



17 Messgeometrien

für die
unterschiedlichsten
Messaufgaben

Farbmessgerät

Was will ich messen?

Veränderung einer
Probe zu einer
Vorlage

Farbdifferenzen
mit visueller
Übereinstimmung

Farbmessgerät

FMTS
FARBESSTECHNIK SCHRÖDER

Ziel der Farbmessung?

Korrelation der Messwerte
mit der visuellen Bewertung

Farbmessgerät

FMTS
FARBESSTECHNIK SCHRÖDER

Wie?

Anwender muss sich des Aufbaus der Messgeräte
bewusst sein.

NUR DANN: Korrelation der Messwerte mit der
visuellen Bewertung möglich!

Beispiel:



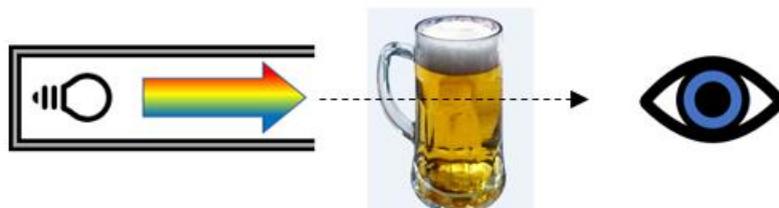
Eine scheinbare
EINFACHE Frage!

Welche Farbe
hat das Bier ?

Bierfarbe Möglichkeit 1

Betrachtung vor einer Lichtquelle.
Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

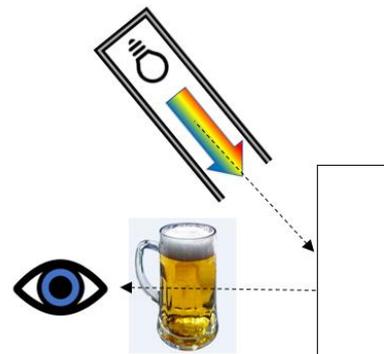
- Von der Lichtfarbe!
 - Z.B. Tageslicht gegen Sonne oder blauen Himmel
 - Kunstlicht Leuchtstoffröhre



Bierfarbe Möglichkeit 2

Betrachtung vor einer weißen Wand
die beleuchtet wird.
Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

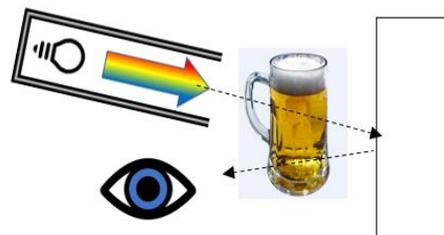
- Von der Lichtfarbe!
 - z.B. Leuchtstoffröhre
- Von der Wandfarbe



Bierfarbe Möglichkeit 3

Betrachtung vor einer weißen Wand
und das Bier wird durchleuchtet
Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

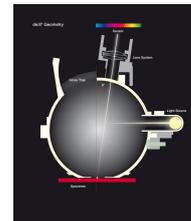
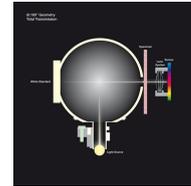
- Von der Lichtfarbe!
 - z.B. Leuchtstoffröhre
- Von der Wandfarbe
- Bierfarbe ist deutlich
kräftiger weil Licht 2 X
durch das Bier muss!



	DIN 5033-7	DIN	
--	------------	-----	--

Seite

Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Messverfahren	4
4 Beobachterfunktionen	4
4.1 CIE 1931 2°-Normalbeobachter	4
4.2 CIE 1964 10°-Normalbeobachter	7
5 Lichtarten	9
5.1 Normlichtart D65	9
5.2 Normlichtart A	9
5.3 Lichtart D50	9
5.4 Lichtart C	9
5.5 Typische Leuchtstofflampen	14
6 Lumineszierende Materialien	18



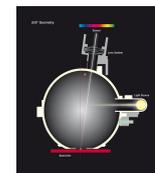
Quelle: Konica Minolta Sensing

**DIN 5033-7 Farbmessung
Messbedingungen für Körperfarben**

17 Messgeometrien für unterschiedlichste Messaufgaben

	DIN 5033-7	DIN	
--	------------	-----	--

7 Geometrien	19
7.1 Geometrieempfehlungen für Reflexionsmessungen	19
7.1.1 Diffus: 8° Geometrie, Glanzzeinschluss (di:8°)	19
7.1.2 Diffus: 8° Geometrie, Glanzzeinschluss (de:8°)	19
7.1.3 8°: diffus Geometrie, Glanzzeinschluss (8°:di)	20
7.1.4 8°: diffus Geometrie, Glanzzeinschluss (8°:de)	20
7.1.5 Diffus: 0° Geometrie (de:0°), Glanzzeinschluss	20
7.1.6 45° ringförmig: 0° Geometrie (45°a:0°)	21
7.1.7 0°: 45° ringförmig Geometrie (0°:45°a)	22
7.1.8 45° punktuell: 0° Geometrie (45°c:0°)	22
7.1.9 0°: 45° punktuell Geometrie (0°:45°c)	22
7.1.10 45° einseitig gerichtet: 0° Geometrie (45°x:0°)	22
7.1.11 0°: 45° einseitig gerichtet Geometrie (0°:45°x)	23
7.2 Geometrieempfehlungen für Transmissionsmessungen	23
7.2.1 Gerichtet: gerichtet Geometrie (0°:180°)	23
7.2.2 Diffus: gerichtet Geometrie (di:180°), Totaltransmission	24
7.2.3 Diffus: gerichtet Geometrie (de:180°), diffuse Transmission	24
7.2.4 Gerichtet: Diffus Geometrie (180°:di), Totaltransmission	25
7.2.5 Gerichtet: Diffus Geometrie, (180°:de) diffuse Transmission	25
7.3 Mehrwinkelgeometrien	25
7.3.1 Allgemeines	25
7.3.2 Beschreibung der Mehrwinkelgeometrien am Beispiel einer Einstrahlung unter 45°	25
7.4 Hinweise zu den Geometrieempfehlungen	28
7.4.1 Beleuchtungs- und Messbedingungen	28
7.4.2 Hinweis für Gerätehersteller bei Verwendung von integrierenden Kugeln (Ulbrichtkugel)	28
7.4.3 Transuzente Proben	28
7.4.4 Integrierende Kugeln zur Messung lumineszierender Proben	28
Anhang A (informativ) Optische Gerätetoleranzen — Informationen speziell für Gerätehersteller	29
A.1 Geometrien	29
A.2 Mehrwinkel	29
Literaturhinweise	31



Quelle: Konica Minolta Sensing



Quelle: Konica Minolta Sensing

Die 45° : 0° Messgeometrien

- 45° ringförmig: 0° Geometrie (45°a:0°)
- 0°: 45° ringförmig Geometrie (0°:45°a)
- 45° punktuell: 0° Geometrie (45°c:0°)
- 0°: 45° punktuell Geometrie (0°:45°c)
- 45° einseitig gerichtet: 0° Geometrie (45°x:0°)
- 0°: 45° einseitig gerichtet Geometrie (0°:45°x)

FMTS
FARBMESSSTECHNIK SCHRÖDER



Quelle: BYK Gardner



Quelle: Konica Minolta Sensing



Quelle: Hunterlab

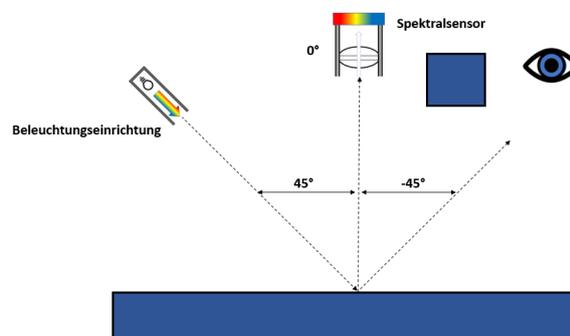
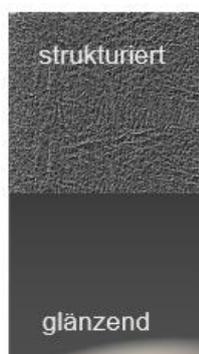


Quelle: Datacolor 45g

Messgeometrie 45° : 0°

FMTS
FARBMESSSTECHNIK SCHRÖDER

Visuelle Differenzen in Glanz/Struktur werden messtechnisch ermittelt!



Messgeometrie 45° : 0°

Differenzen in Glanz/Struktur → Farbdifferenzen



Quelle: Konica Minolta Sensing

Typische Anwendungen:

- Vergleich zu definiertem Standard
- Chargenkontrolle
- Harmonisierung verschiedener Materialien (z. B. Auto-Innenraum, Gebrauchsgütern, Unterhaltungselektronik,)



Quelle: BYK



Quelle: Datacolor

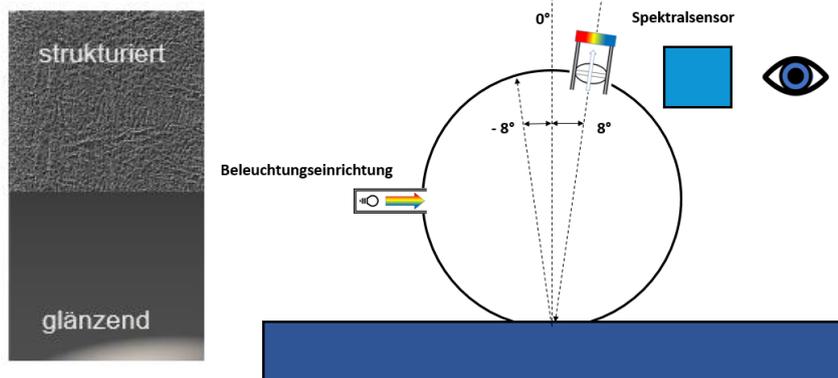
Die Kugelmessgeometrien

- Diffus: 8° Geometrie, Glanzeinschluss (di:8°)
- Diffus: 8° Geometrie, Glanzausschluss (de:8°)
- 8°: diffus Geometrie, Glanzeinschluss (8°:di)
- 8°: diffus Geometrie, Glanzausschluss (8°:de)
- Diffus: 0° Geometrie (de:0°), Glanzausschluss
- 0°: diffus Geometrie (0°:de), Glanzausschluss



Messgeometrie di:8°

Visuelle Differenzen in Glanz/Struktur werden messtechnisch **NICHT** ermittelt!



Messgeometrie di:8°

Differenzen in Glanz/Struktur  keine Farbdifferenzen

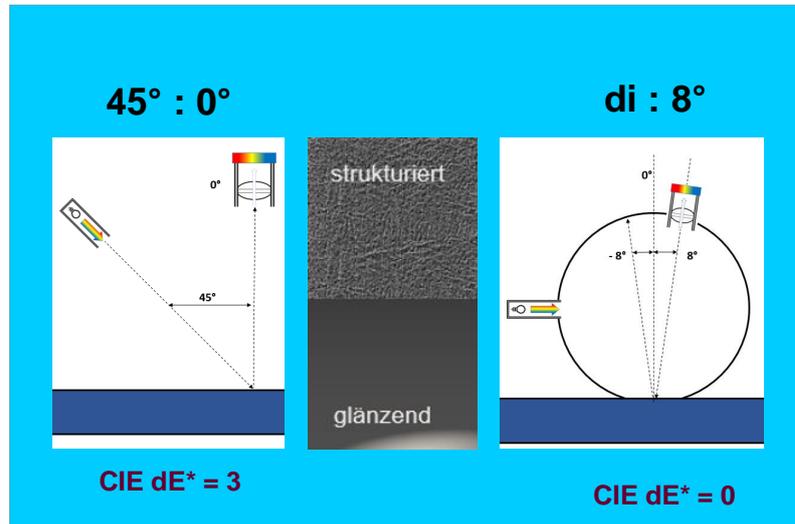
Anwendungen:

- Farbrezeptierung
- Spezielle Kenngrößen wie Farbstärke, Gelbgrad, Weißgrad \bar{d} ..
- Allgemeine Veränderungen ohne visuellen Bezug



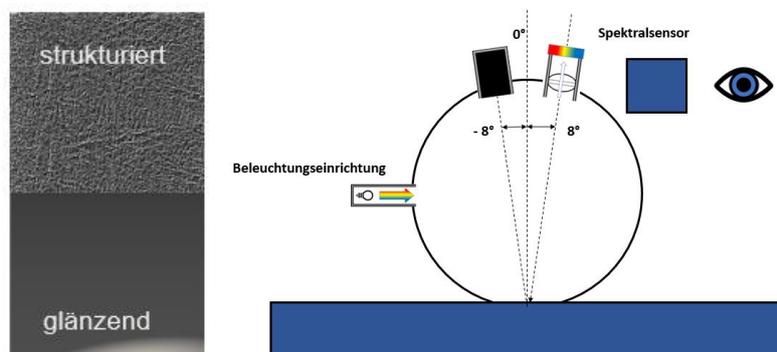
Quelle: BYK, Konica Minolta Sensing, Datacolor, X-Rite

CIE dE* Vergleich der Messgeometrien



Messgeometrie de:8°

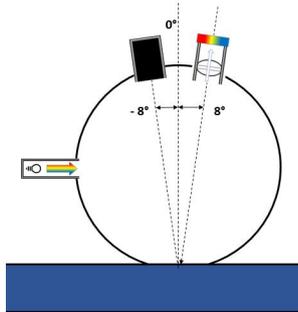
Visuelle Differenzen in Glanz/Struktur werden messtechnisch ermittelt!



Quelle: Konica Minolta Sensing

Messgeometrie de:8°

Differenzen in Glanz/Struktur → Farbdifferenzen
Gute Übereinstimmung mit 45/0 auf hoch glänzenden Proben!



Vorteil:

- Diffuse Beleuchtung ---> minimiert Struktureinfluss
- Gute Übereinstimmung mit 45/0 auf hoch glänzenden Proben!

Nachteil:

- Übereinstimmung zu 45/0 nimmt bei matten Proben ab --> Glanzfalle schluckt den diffusen Anteil der Oberflächenreflexion nicht vollständig

Messgeometrie de:8°

Differenzen in Glanz/Struktur → Farbdifferenzen



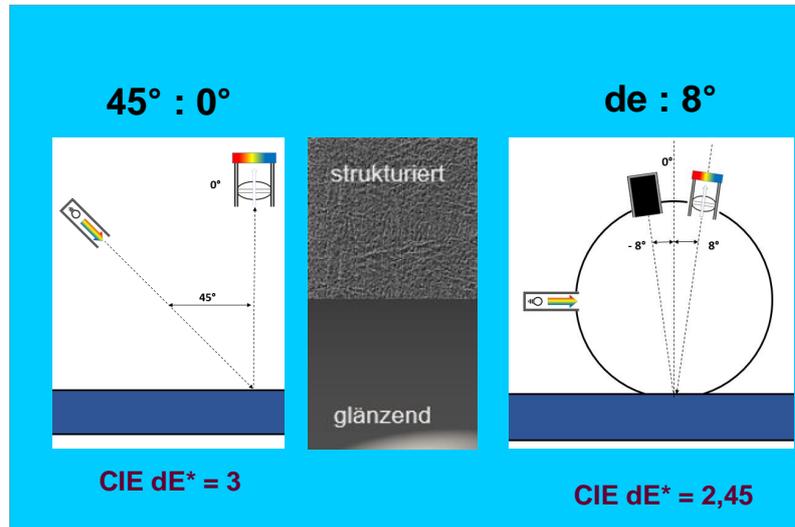
Typische Anwendungen:

- Vergleich zu definiertem Standard
- Chargenkontrolle
- Harmonisierung verschiedener Materialien

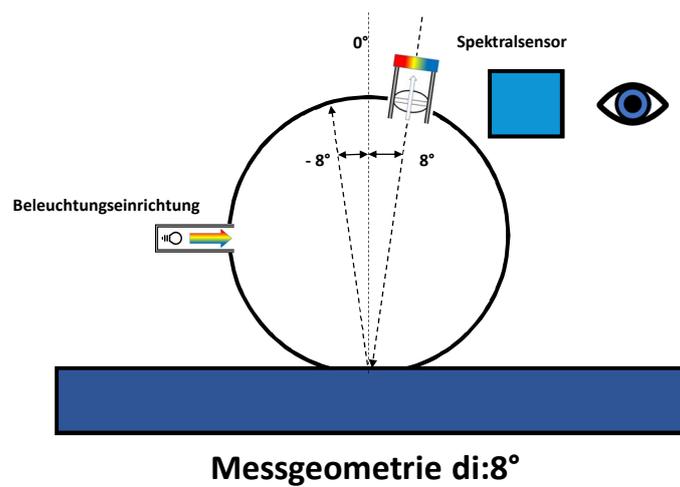


Quelle: BYK, Konica Minolta Sensing, Datacolor, X-Rite

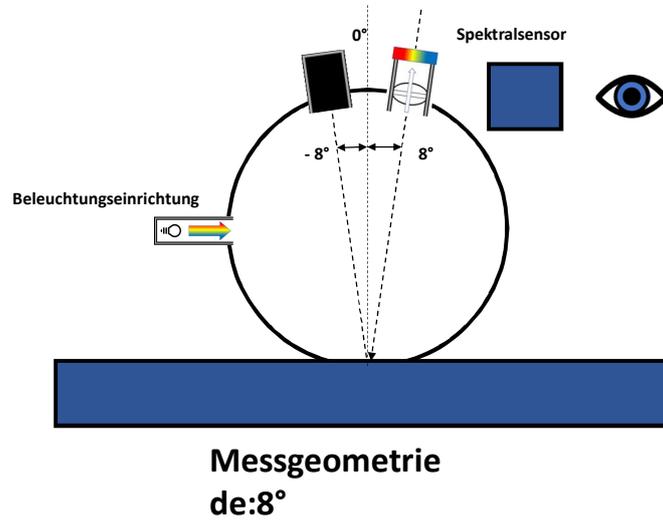
CIE dE* Vergleich der Messgeometrien



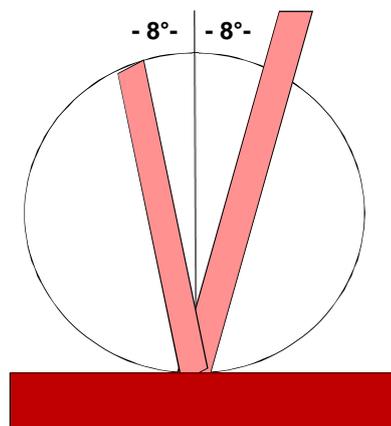
Vergleich der Messgeometrien di:8° vs. De:8°



Vergleich der Messgeometrien di:8° vs. De:8°



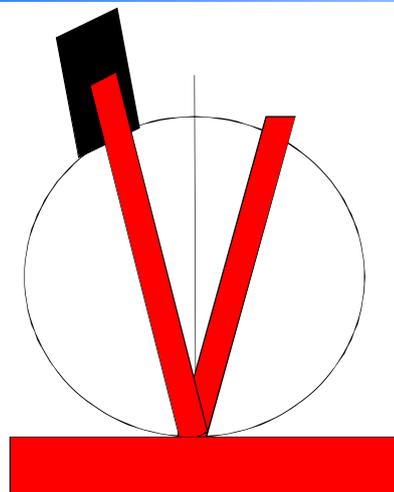
Kugelgeometrie mit geschlossener Glanzfalle



Bedingung:
Hoch glänzende Oberfläche

Kugelgeometrie mit
geöffneter Glanzfalle

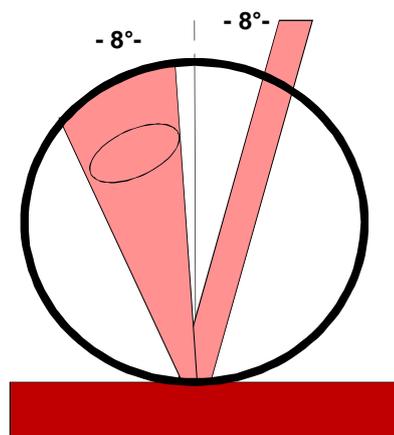
FMTS
FARBMESS-TECHNIK SCHRÖDER



Bedingung:
Hoch glänzende
Oberfläche

Kugelgeometrie mit
geschlossener Glanzfalle

FMTS
FARBMESS-TECHNIK SCHRÖDER



Bedingung:
Matte
Oberfläche

Kugelgeometrie mit geschlossener Glanzfalle

FMTS
FARBMESSSTECHNIK SCHRÖDER

- 8° -

- 8° -

X% von 4%
Abhängig
von
Messöffnung

Bedingung:
Matte
Oberfläche

Entscheidungshilfe Messgeometrien

FMTS
FARBMESSSTECHNIK SCHRÖDER

Welchen Anwendung ?

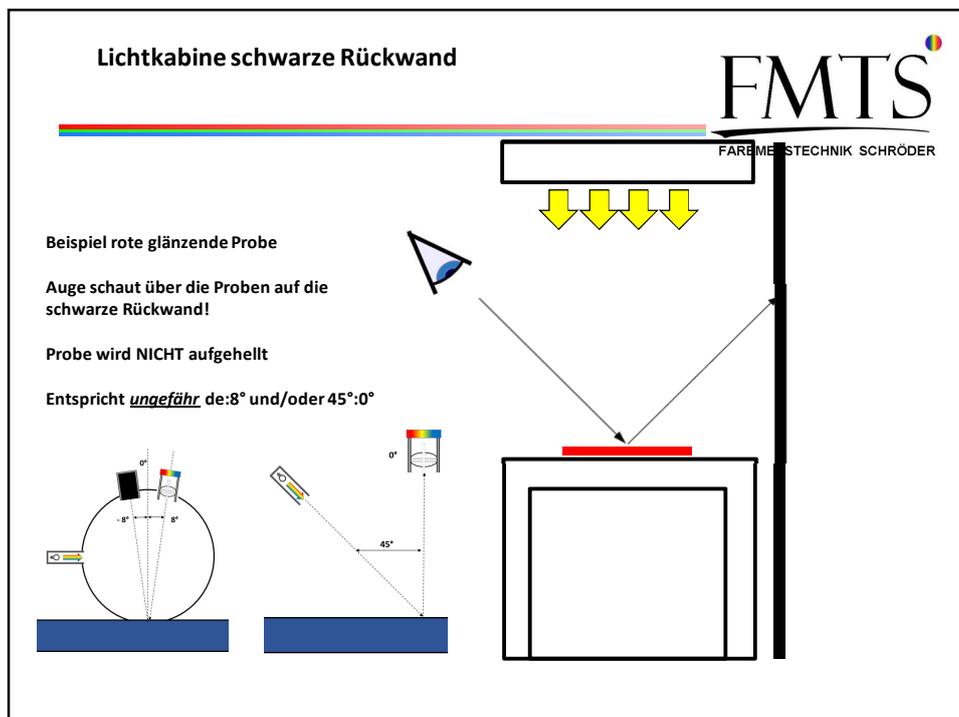
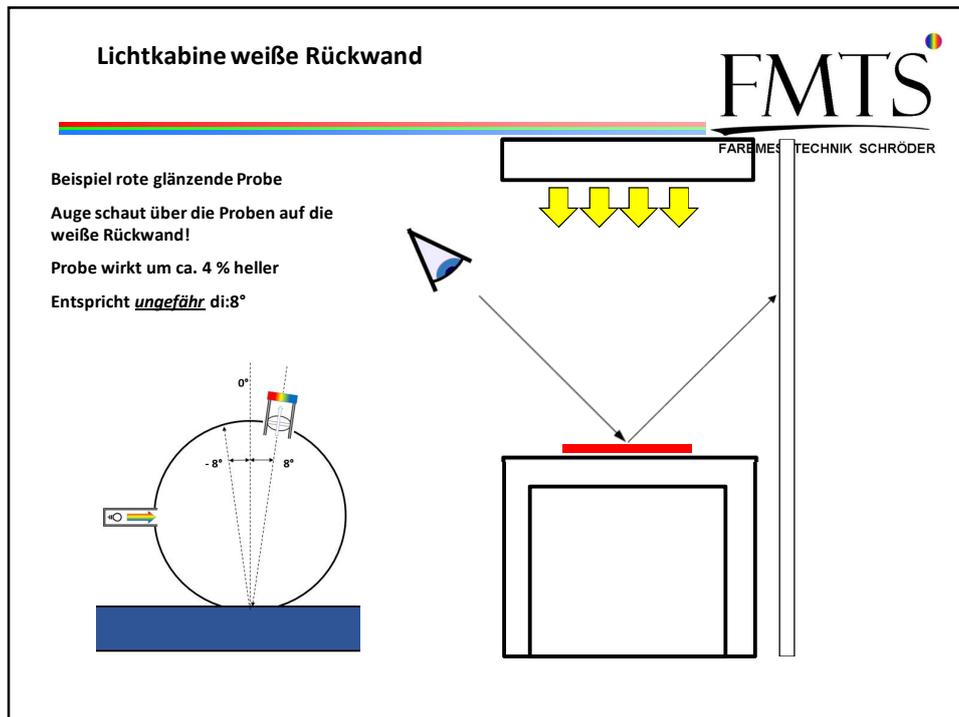
QS ?

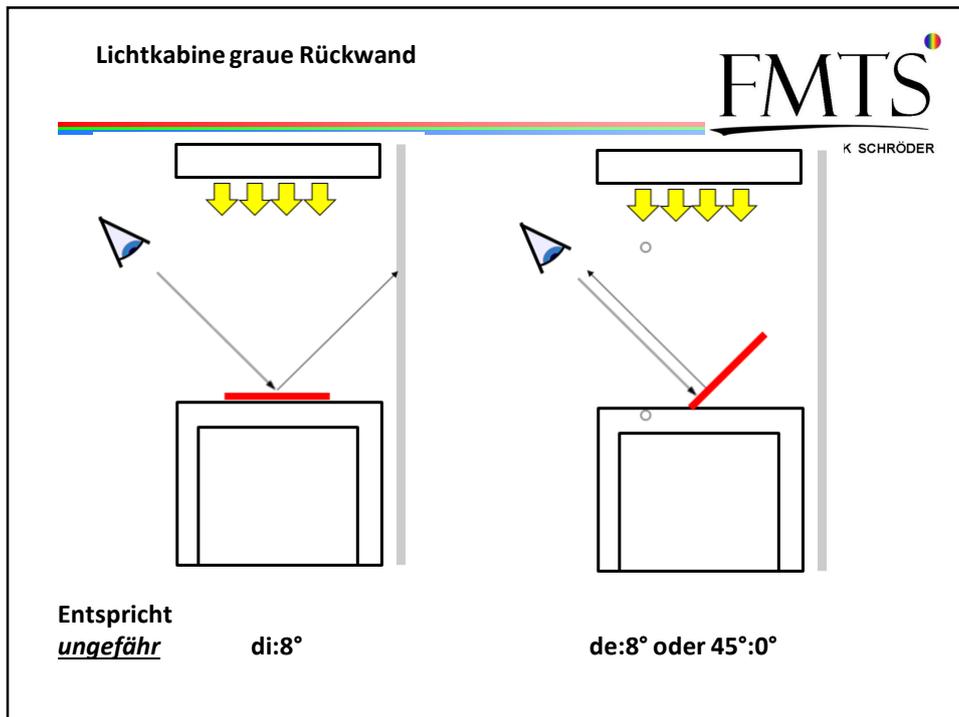
Rezept?

Visuelle
Übereinstimmung
=> 45°/0° o. de:8°

Allgemeine
Veränderungen
=> di:8° ?

de:8°





Messgeometrien für Oberflächen mit Effekt

Quelle: BYK, Konica Minolta Sensing, Datacolor

Die Effekt - Messgeometrien

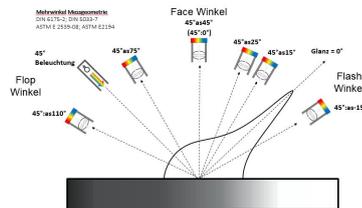
Die Beleuchtung erfolgt gerichtet unter 45° zur Probenormalen. Die spekulare Reflexion ergibt sich daher unter -45° zur Probenormalen.

Dieser spekulare Reflex ist der Bezugswinkel für die Angabe der Gerätegeometrie. In Richtung der Beleuchtung ist der Winkel vom Glanz positiv, sonst negativ.

Der Winkel vom Glanz wird mit „as“ (Abkürzung für eng. aspecular) bezeichnet.

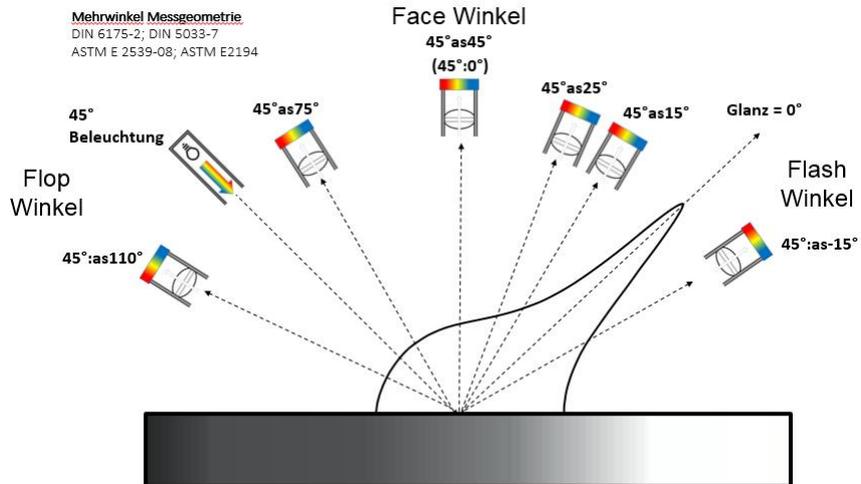
Für Oberflächeneffekte und Metalleffekte können folgende Winkel vom Glanz eingesetzt werden:

- 45°:as. 15°
- 45°:as15°
- 45°:as25°
- 45°:as45°
- 45°:as75°
- 45°:as110
- 15°:as15°
- 15°:as. 15°

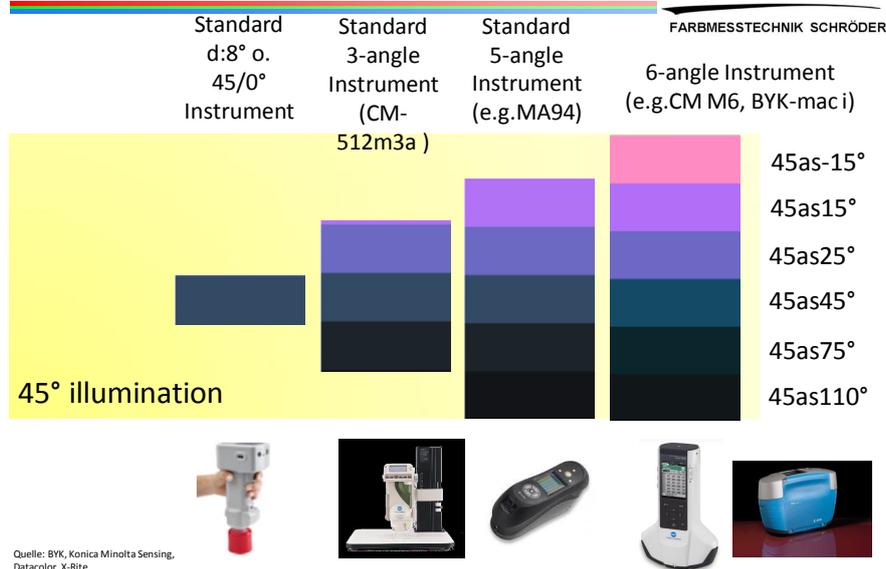


Quelle: BYK-mac i von BYK

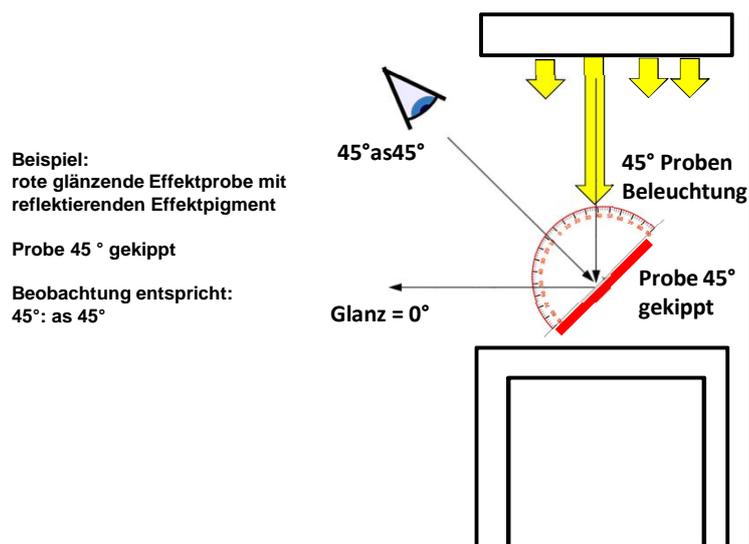
Mehrwinkel Messgeometrie
DIN 6175-2; DIN 5033-7
ASTM E 2539-08; ASTM E2194

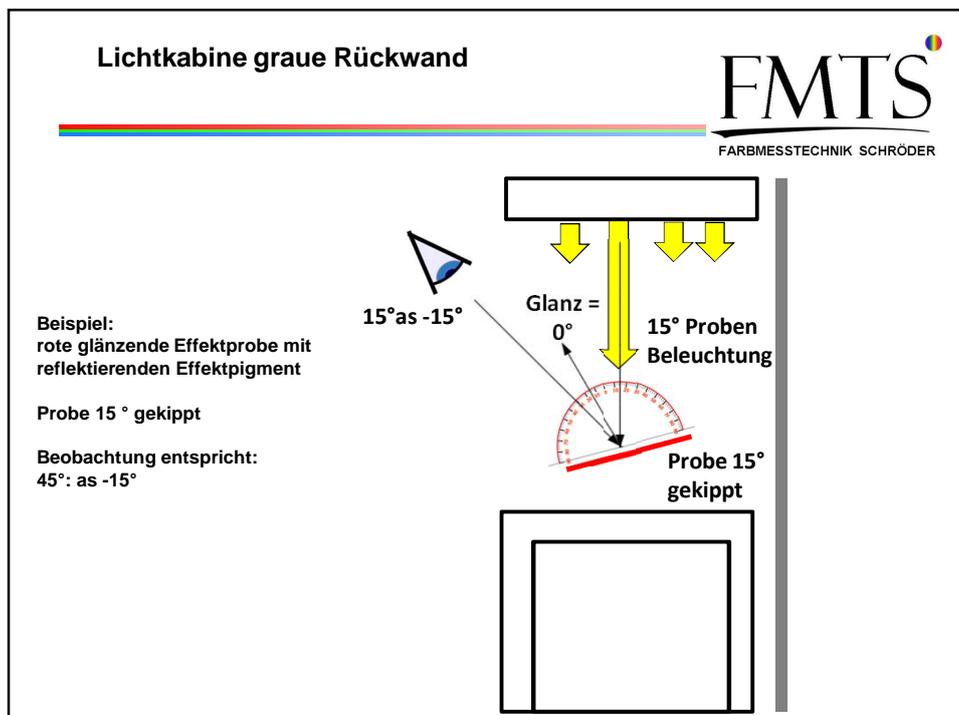
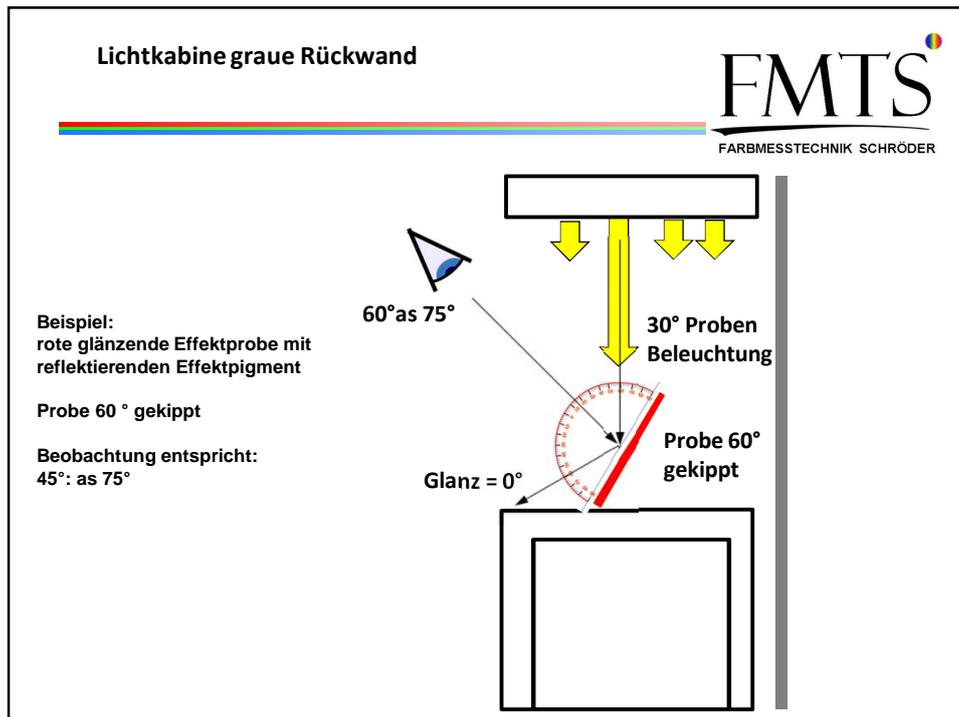


Was sieht ein Mehrwinkel - Farbmessgerät?



Lichtkabine graue Rückwand





Spezial Lichtkabine byko-spectra effect



Gonio-Vision-Box



- 45°:as. 15°
- 45°:as15°
- 45°:as25°
- 45°:as45°
- 45°:as75°
- 45°:as110

- 15°:as15°
- 15°:as. 15°



DIN 5033 Ë 7

Messgeometrien für Transmission



- **Gerichtet: gerichtet Geometrie (0°:180°)**
- **Diffus: gerichtet Geometrie (di:180°), Totaltransmission**
- **Diffus: gerichtet Geometrie (de:180°), diffuse Transmission**
- **Gerichtet: Diffus Geometrie (180°:di), Totaltransmission**
- **Gerichtet: Diffus Geometrie, (180 °:de) diffuse Transmission**



Quelle: BYK, Konica Minolta Sensing, Hunterlab

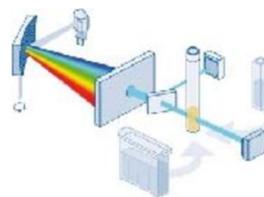


Die drei Geometrien für Transmissions-Messungen



Messgeometrie 0°:180°:

Für spezielle Messaufgaben sind auch spezielle Messgeräte mit der Geometrie 0°:180° erhältlich, bei der nur der gerichtete Anteil der Transmission gemessen wird. Diese Instrumente können allerdings nicht als Kombigeräte auch für Reflektionsmessungen eingesetzt werden.

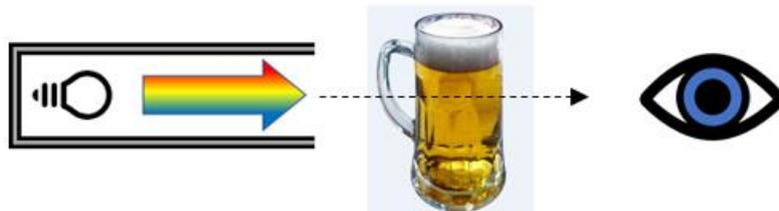


Quelle: BYK, Konica Minolta Sensing, Hunterlab, Hach

Bierfarbe Möglichkeit 1

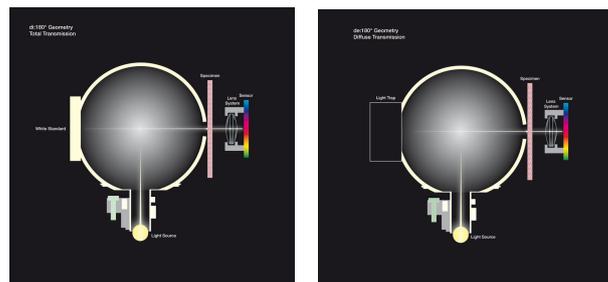
Betrachtung vor einer Lichtquelle.
Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

- Von der Lichtfarbe!
 - Z.B. Tageslicht gegen Sonne oder blauen Himmel
 - Kunstlicht Leuchtstoffröhre



di:180° oder de:180°

Quelle: Konica Minolta Sensing



Wird die Messöffnung für Reflektionsmessungen nun durch eine weiße Fläche – meistens wird der Kalibrierstandard hierfür verwendet – ergibt sich die Transmissionsgeometrie di:180°. Hierbei wird die Totaltransmission, bestehend aus diffusem und gerichtetem Anteil, gemessen.

Wird hingegen eine „Lichtfalle“ an der Messöffnung angebracht, wird nur die diffuse Transmission bewertet und die Messgeometrie erhält die Bezeichnung de:180°.

Beispiel: Bench-top Spektrophotometer CM-5



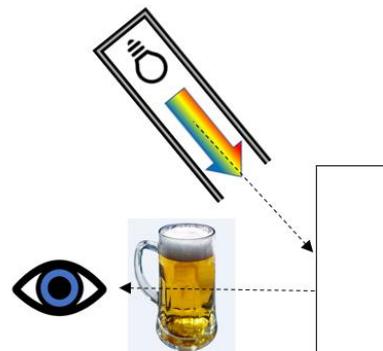
Quelle: Konica Minolta Sensing

Bierfarbe Möglichkeit 2

Betrachtung vor einer weißen Wand
die beleuchtet wird.

Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

- Von der Lichtfarbe!
 - z.B. Leuchtstoffröhre
- Von der Wandfarbe
- Entspricht ungefähr $d_i:180^\circ$

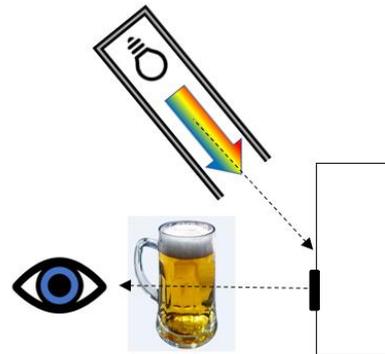


Bierfarbe Möglichkeit 2a

Betrachtung vor einer weißen Wand
die beleuchtet wird.

Wovon ist die Bierfarbe abhängig?

- Von der Lichtfarbe!
 - z.B. Leuchtstoffröhre
- Von der Wandfarbe
- Entspricht ungefähr
de:180°



Fragen und Kontakt unter:

Uwe Schröder

info@farbmessung.com

www.farbmessung.com

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit.**