

1.6 Kollimiertes & Telezentrisches Durchlicht

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

Wellenlängen

Optische Filter

Blitzen vs.
Permanent

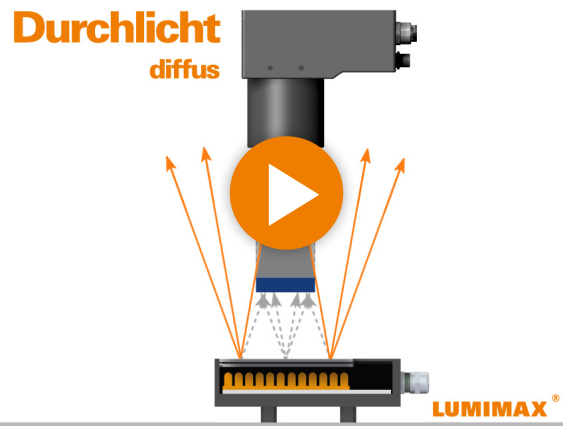
Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren von
Codes

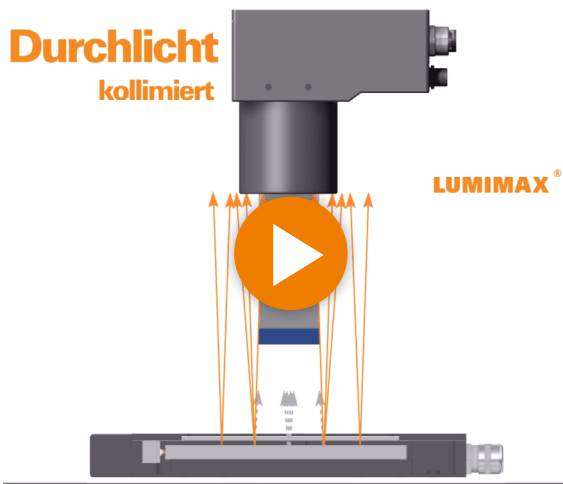
Beleuchtungs-
technik für
Shape-from-
Shading

Die in Kapitel 1.5 vorgestellte diffuse Durchlichtbeleuchtung erzeugt gemäß dem Prinzip des Lambert-Strahlers* eine konstante Strahlungsdichte über das räumlich ausgedehnte Leuchtfeld. Das Licht hat keine bevorzugte Ausbreitungsrichtung und streut in alle Richtungen gleichmäßig homogen ab. Was bei vielen Anwendungen gefordert ist, kann beispielsweise bei genauen Messaufgaben zum Problem werden.

Die richtungsunabhängige Lichtführung erzeugt gerade bei räumlich tief ausgedehnten Objekten sowie bei runden Außenkanten einen Halbschatten. Dadurch entsteht kein binärer Übergang von weiß zu schwarz im Bild, sondern ein Grauverlauf über mehrere Pixel. Die Bestimmung des genauen Kantenorts wird dadurch erschwert.



Video abrufbar unter: <https://www.iimag.de/lumimax/wissen/videos/video-diffuses-durchlicht.html>

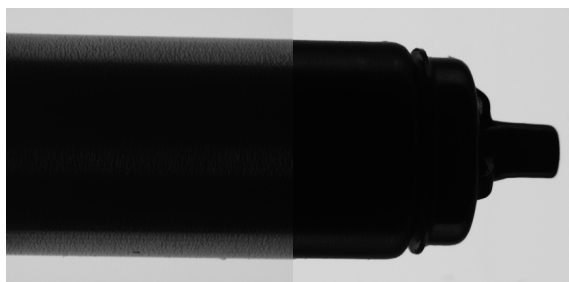


Video abrufbar unter: <https://www.iimag.de/lumimax/wissen/videos/video-kollimiertes-durchlicht.html>

Um dieses Problem zu lösen, kann man mit einer gerichteten homogenen Durchlichtbeleuchtung arbeiten. Bei dieser Art der Beleuchtung wird der Abstrahlwinkel des Lichtes über spezielle optische Folien reduziert. Dadurch wird nahezu eine Kollimation erreicht. Der mit dieser Hintergrundbeleuchtung erzielte Effekt ist ähnlich der einer telezentrischen Beleuchtung. Die Lichtstrahlen der Beleuchtung sind wesentlich gerichteter und erzielen eine genauere Abbildung von Objektkanten. Die Antastung einer Kante ist folglich exakter als im diffusen Durchlicht. Besonders bei tiefen Objekten und solchen mit gewölbten Kanten kann die Bestimmung des genauen Kantenorts damit optimiert und die Genauigkeit des Bildverarbeitungssystems erhöht werden.

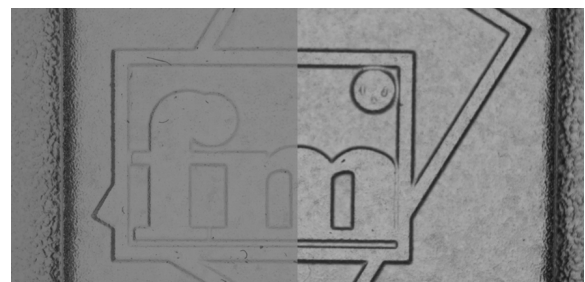
Auch bei der Arbeit mit transparenten und semi-transparenten Prüfteilen hat die kollimierte Durchlichtbeleuchtung Vorteile. Die gerichteten Lichtstrahlen werden direkter an Kanten und Unregelmäßigkeiten

gebrochen. Dadurch erscheinen diese als deutliche dunkle Bereiche auf einem hellen Hintergrund. Die Erkennung von Kratzern, Einschlüssen, Prägungen und Gravuren in Glas oder Kunststoff wird dadurch erleichtert.



Metallzylinder -
diffuses Durchlicht

kollimiertes Durchlicht



Transparenter Kunststoff mit Prägung -
diffuses Durchlicht

kollimiertes Durchlicht

* Eine genaue Begriffsdefinition finden Sie in unserem Glossar auf der letzten Seite dieser Wissenreihe.

1.6 Kollimiertes & Telezentrisches Durchlicht

Dieser Effekt kann mittels Einsatz einer telezentrischen Durchlichtbeleuchtung gesteigert werden. Durch die Verwendung eines optischen Systems vor einer divergenten Strahlenquelle wird eine kollimierte Lichtführung erzeugt. Die Lichtstrahlen dieser telezentrischen Beleuchtung sind parallel zueinander.

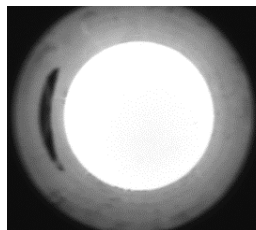
Telezentrisches Durchlicht



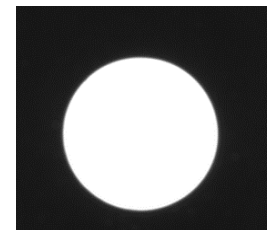
Video abrufbar unter:
<https://www.iimag.de/lumimax/wissen/videos/video-telezentrisches-durchlicht.html>

LUMIMAX®

Mittels telezentrischem Objektiv wird genau dieses parallele Licht, welches lotrecht zur Ebene des Bildaufnehmers verläuft, aufgenommen und an die Kamera weiter gegeben. Man erhält ein helles Bild. Befindet sich ein Objekt zwischen Beleuchtung und Optik, erscheint dieses als vollkommen dunkler Körper im Bild. Der Kantenübergang ist klar und erstreckt sich über wenige Pixel von Weiß nach Schwarz. Dies macht eine Antastung der Kante einfach und sehr genau.

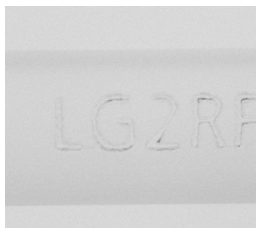


Tiefe Bohrung -
diffuses Durchlicht



telezentrisches Durchlicht

Wie bei der gerichteten homogenen Durchlichtbeleuchtung können die Umriss transparenter Objekte mithilfe von einer telezentrischen Beleuchtung scharf abgebildet werden. Das parallele Strahlenbündel passiert dabei nur die lotrechten Ebenen an einem Körper. Diese erscheinen hell im Bild, alle anderen Bereiche dunkel. Dadurch ist der Umriss des Objekts im Bild dunkel. Ähnlich verhält es sich mit Unregelmäßigkeiten wie Kratzern oder Einschlüssen in durchsichtigen Prüfteilen.



Transparente Stiftmine -
diffuses Durchlicht



telezentrisches Durchlicht

Durch eine telezentrische Beleuchtung erhöhen sich außerdem die Schärfentiefe und der Telezentriebereich eines telezentrischen Objektivs deutlich.

Einfluss des
Beleuchtungs-
winkels

Wellenlängen

Optische Filter

Blitzen vs.
Permanent

Fluoreszenz-
anwendungen

Beleuchtungs-
technik zum
Lesen und
Verifizieren von
Codes

Beleuchtungs-
technik für
Shape-form-
Shading