



## Flächenbeleuchtungen für Auflichtanwendungen richtig anwenden

### *Correct use of area lighting for toplight applications*

#### Inhalt:

diffus ist nicht gleich diffus  
 Typische Fehler bei der Dimensionierung  
 auf die Ausleuchtung kommt es an  
 Beleuchten von spiegelnden Prüflingen  
 Lösungen mit Seitenblenden  
 Lösungen mit Cosinus-Korrektur  
 Lösungen mit Lichttunnel  
 wir liefern Lösungen  
 alles aus einer Hand

#### Content:

*not all diffuse is the same* **2 >**  
*typical errors in dimensioning* **3 >**  
*illumination is what matters* **4 >**  
*Illumination of mirrored test samples* **5 >**  
*solutions with side screens* **6 >**  
*solutions with cosine correction* **7 >**  
*solutions with light tunnel* **8 >**  
*we deliver solutions* **9 >**  
*all from one source* **10 >**



#### Generell gilt:

Eine Beleuchtung kann nie zu groß,  
 aber sehr schnell zu klein sein !

#### Generally speaking:

*Lighting can never be too big,  
 but very quickly too small !*

Stand vom / status from 24.4.2024



„Save paper – think, before you print“

## Diffus ist nicht gleich diffus Not all diffuse is the same

### Wichtig:

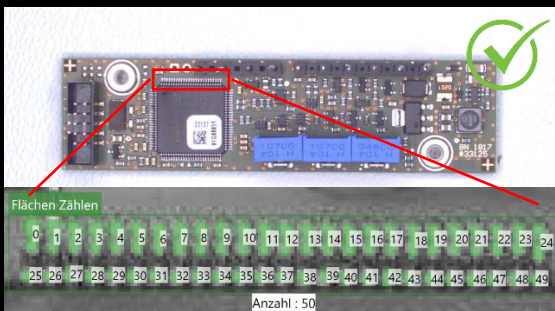
Es muss betrachtet werden, aus welchen Richtungen das Licht auf das Prüfobjekt trifft bzw. reflektiert wird und nicht, wie die Beleuchtung das Licht abgibt.

Wenn eine Leuchte diffuses und gleichmäßiges Licht abgibt, ist die Messfläche nicht automatisch diffus und gleichmäßig beleuchtet!

### Important:

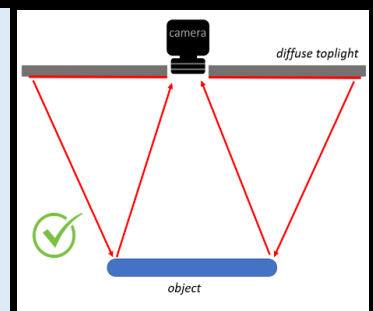
*The directions from which the light hits the test object or is reflected must be considered and not how the lighting emits the light.*

*If a lighting emits diffuse and uniform light, the measuring surface is not automatically diffusely and uniformly illuminated!*

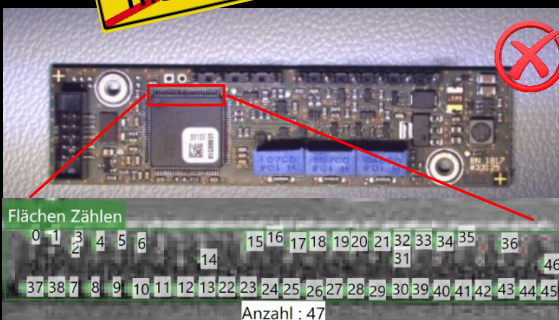


Hier ist die Leuchte größer als das Prüfobjekt. Nur so gelangt Licht von allen Richtungen an das Prüfobjekt. Es entstehen keine Schattenwirkungen und man erhält eine sehr gleichmäßige Aufnahme zur weiteren Auswertung.

*Here, the luminaire is larger than the test object. Only in this way can light reach the test object from all directions. There are no shadow effects and a very good image is obtained for further evaluation.*

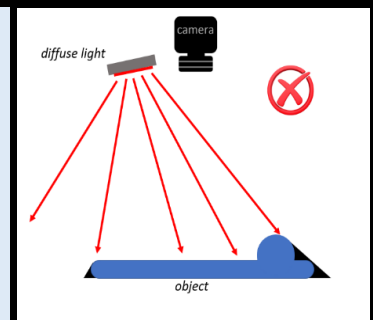


Praxis ↑  
Theorie ↓



Oft wird eine diffuse Balkenleuchte verwendet. Hier kommt das Licht aber nur aus einer begrenzten Richtung eher gerichtet an das Prüfobjekt, auch wenn die Balkenleuchte diffus abstrahlt. Es entstehen Schatten, die eine weitere Auswertung erschweren.

*A diffuse beam luminaire is often used. Here, however, the light comes to the test object only from a limited direction rather directionally, even if the beam luminaire emits diffuse light. This results in shadows that make further evaluation difficult.*



Umso glänzender und unförmiger das Prüfobjekt ist, umso wichtiger ist es, eine passende Beleuchtung auszuwählen.

*The shinier and more misshapen the test object, the more difficult it is to select suitable lighting.*

Erschwerend kommt meist dazu, dass bereits bei der Konstruktion der Gesamtanlage zu wenig Platz vom Maschinenbauer für die Leuchte eingeplant wird.

*This is usually made more difficult by the fact that the machine builder does not allow enough space for the luminaire when designing the overall system.*

Die Frage nach der richtigen Beleuchtung kommt so erst viel zu spät. Oft kann dann nicht die Beleuchtung eingesetzt werden, die eigentlich für diese Aufgabe ideal wäre.

*The question of the right lighting thus comes much too late. Often, the lighting that would actually be ideal for this task cannot be used.*

## Typische Fehler bei der Dimensionierung Typical errors in dimensioning

### Wichtig:

Gerade bei glänzenden Prüfobjekten gilt die Faustregel:

**Länge \* Breite der Messfläche ist  
2 x Länge \* 2 x Breite der Leuchtfläche**

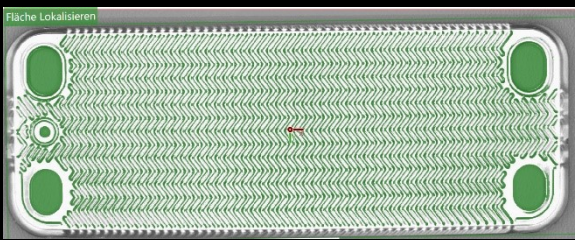
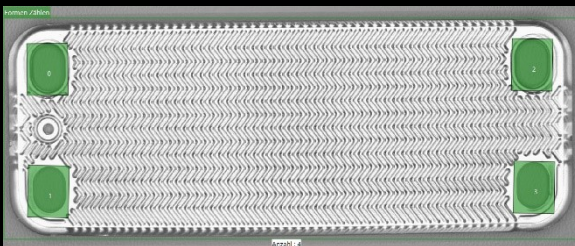
Nur dann sind die Spiegelungen gleichmäßig im kompletten Prüfobjekt vorhanden und eine Auswertung ist möglich.

### Important:

Especially for *shiny test objects*, the rule of thumb is:

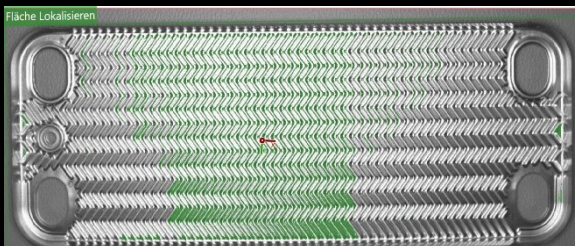
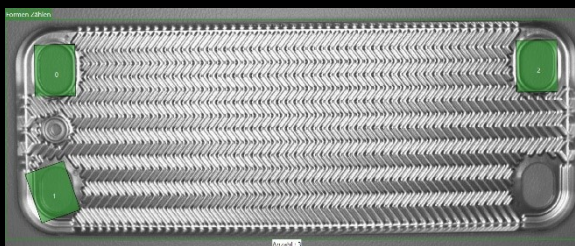
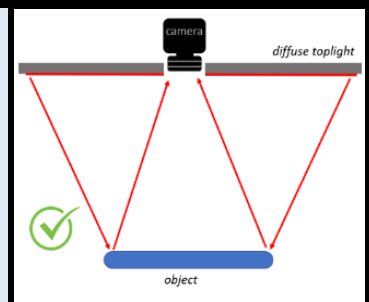
*Length \* width of the measuring surface is  
2 x length \* 2 x width of the illuminated surface*

*Only then are the reflections evenly present in the complete test object and an evaluation is possible.*



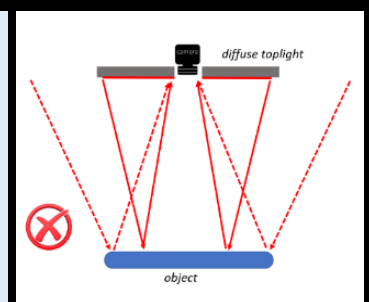
Bei einer Messfläche von 10 x 20 cm und einer diffusen Auflichtbeleuchtung von 20 x 40 cm ist die Leuchte genau richtig dimensioniert. Dies ermöglicht eine optimale Auswertung, da das gesamte Prüfteil das Licht gleichmäßig zurück reflektiert.

*With a measuring area of 10 x 20 cm and diffuse incident light lighting of 20 x 40 cm, the lighting is exactly the right size. This enables optimum evaluation, as the entire test piece reflects the light back evenly.*



Bei einer Messfläche von 10 x 20 cm und einer diffusen Auflichtbeleuchtung von 16 x 16 cm ist die Leuchte zu klein dimensioniert. Im äußeren Bereich sind geringere Spiegelungen von der Leuchte vorhanden. Eine Auswertung ist nicht möglich.

*With a measuring area of 10 x 20 cm and diffuse incident light lighting of 16 x 16 cm, the luminaire is too small. There are minor reflections from the light in the outer area. An evaluation is not possible.*



## Auf die Ausleuchtung kommt es an *Illumination is what matters*

### Wichtig:

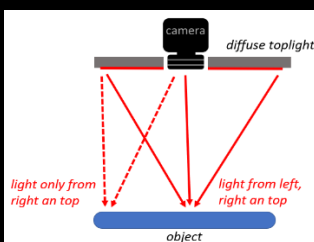
Generell ist es wichtig, dass die Leuchtfläche größer als die Messfläche gewählt wird. Nur dann ist die Messfläche gleichmäßig beleuchtet.

Dabei ist zu beachten, dass nicht die Helligkeit auf der Messfläche, sondern das Licht betrachtet wird, welches in das Kameraobjektiv zurückreflektiert wird.

### Important:

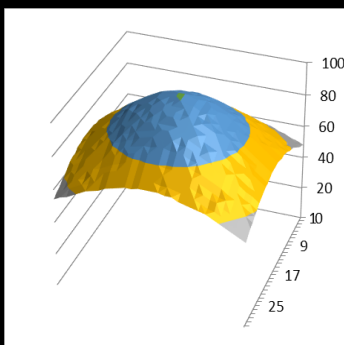
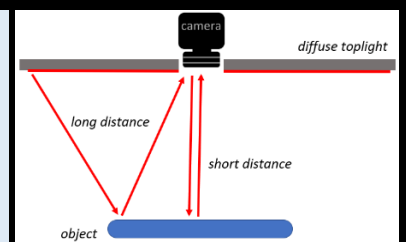
In general, it is important that the illuminated area is larger than the measuring area. Only then will the measuring surface be evenly illuminated.

It should be noted that it is not the brightness on the measuring surface that is considered, but the light that is reflected back into the camera lens.



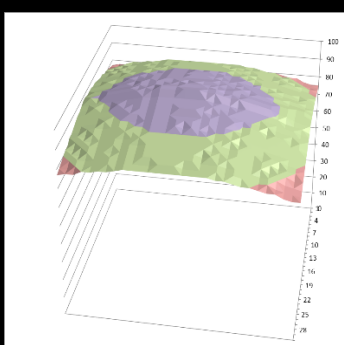
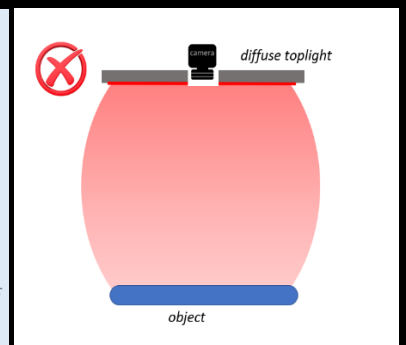
Zu dem "normalen" Randabfall kommt dazu, dass der Weg des Lichtes Außen länger ist, als der zum Lot der Mitte. Außerdem steht in zur Mitte eine größere Lichtmenge zur Verfügung.

In addition to the "normal" edge fall-off, the path of the light on the outside is longer than that to the center perpendicular. In addition, a larger amount of light is available in the center.



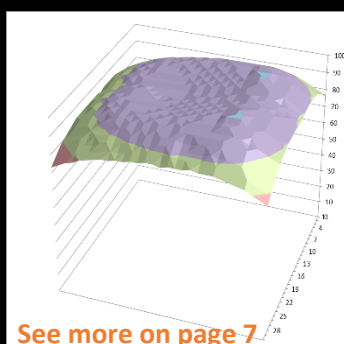
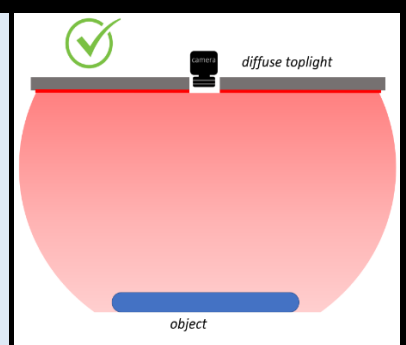
Bei einer Messfläche von 60 x 60 cm und einer diffusen Auflichtbeleuchtung von 60 x 60 cm ist der Randabfall in den Ecken bis ca. 50 % vorhanden. Das Licht nimmt zum Rand hin stark ab, eine Auswertung des Messfeldes ist sehr schwer möglich.

With a measuring area of 60 x 60 cm and a diffuse incident light illumination of 60 x 60 cm, the edge drop in the corners is up to approx. 50 %. The light decreases strongly towards the edge, an evaluation of the measuring field is very difficult.



Bei einer Messfläche von 30 x 30 cm und einer diffusen Auflichtbeleuchtung von 60 x 60 cm ist dagegen der Randabfall nur ca. 20-25 %. Dies ist in der Regel unkritisch.

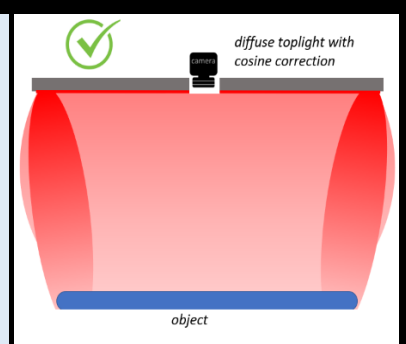
With a measuring area of 30 x 30 cm and a diffuse incident light illumination of 60 x 60 cm, on the other hand, the edge drop is only approx. 20-25 %. This is usually not critical.



See more on page 7

Eine weitere Möglichkeit ist, eine planistar-Leuchte mit Cosinus-Korrektur zu verwenden. So kann auch bei einer Messfläche von 60 x 60 cm und einer Leuchte von 60 x 60 cm eine gleichmäßige Ausleuchtung erreicht werden.

Another option is to use a planistar luminaire with cosine correction. In this way, uniform illumination can be achieved even with a measuring surface of 60 x 60 cm and a luminaire of 60 x 60 cm.





## Beleuchten von spiegelten Prüflingen *Illumination of mirrored test samples*

### Wichtig:

Gerade bei spiegelnden Prüflingen ist es wichtig, mindestens die doppelte Leuchtfläche wie Messfläche zu erreichen.

Es muss sich ein gleichmäßiger Hintergrund in den Prüflingen spiegeln können.

### Important:

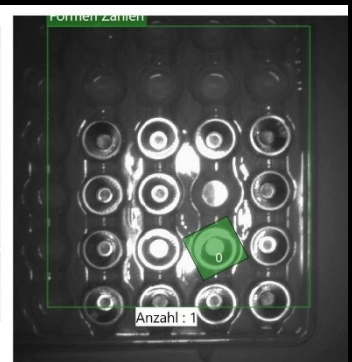
With reflective test specimens in particular, it is important to achieve at least twice the illuminated area as the measuring area.

It must be possible for a uniform background to be reflected in the test specimens.



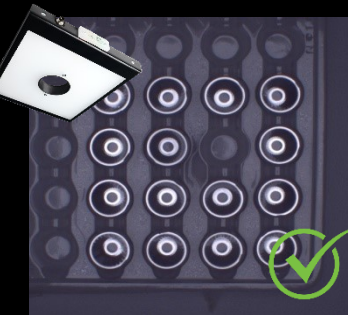
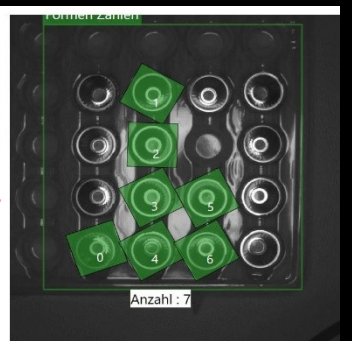
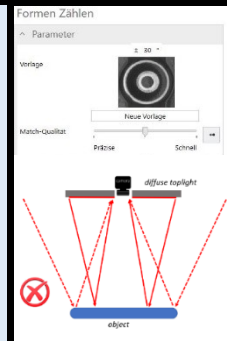
Mit einer typischen **Ringleuchte** erhält man meist die schlechteste Ausleuchtung der Messfläche.

*A typical ring light usually provides the worst illumination of the measuring surface.*



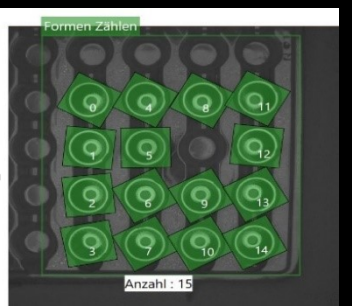
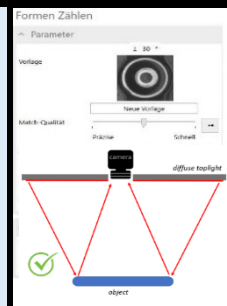
Hier ist die **Flächenleuchte gleich groß wie die Messfläche**. Der ausgeleuchtete Bereich ist deutlich zu klein.

*Here, the surface light is the same size as the measuring surface. The illuminated area is clearly too small.*



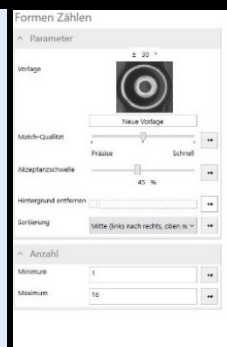
Hier wurde die Größe richtig gewählt. Die **Flächenleuchte ist doppelt so groß wie die Messfläche**.

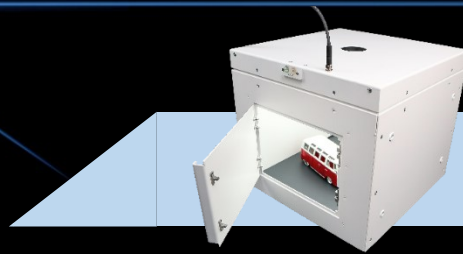
*The right size was chosen here. The surface light is twice as large as the measuring surface.*



Mit einer **doppelt so großen Flächenleuchte mit Cosinus-Korrektur** erhält man eine Auswertung mit der größten Prozesssicherheit, da das Seitenlicht verstärkt wird.

*An area light twice as large with cosine correction provides an evaluation with the greatest process reliability, as the side light is amplified.*





## Lösungen mit Seitenblenden Solutions with side screens

### Wichtig:

Gerade bei matten Prüfobjekten ist es besser, mit einer diffusen Flächenbeleuchtung mit Seitenblenden zu arbeiten. So wird eine Art Lichtdome erzeugt, der ein sehr diffuses und gleichmäßiges Licht auf die Prüfobjekte wirft. Zudem wird Fremdlicht abgeschirmt.

Diese Bauart ist in ihren Dimensionen sehr flexibel.



Please click here  
for examples

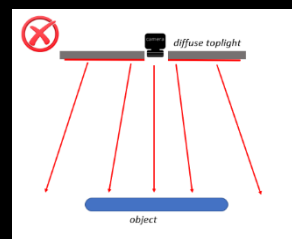
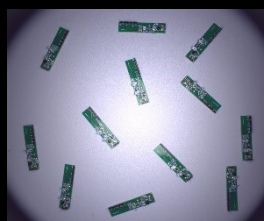
### Important:

Especially for matt test objects, it is better to work with an diffuse area lighting with side screens. This creates a kind of light dome that casts a very diffuse and uniform light onto the test objects. In addition, extraneous light is shielded.

This design is very flexible in its dimensions.

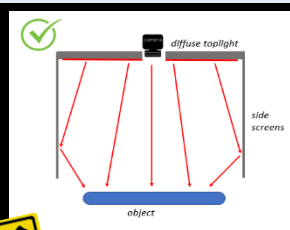
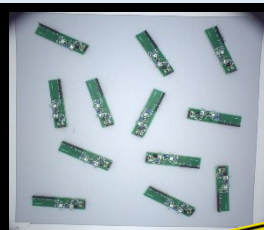
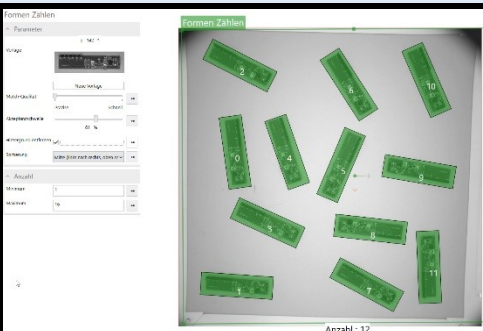
Mit einer Standard Flächenbeleuchtung verzeichnet man einen starken Randabfall zum Rand hin. Ebenso ändert sich nach außen hin die Schattenwirkungen sehr stark.

With standard area lighting, there is a strong edge fall-off towards the edge. Likewise, the shadow effects change very strongly towards the outside.



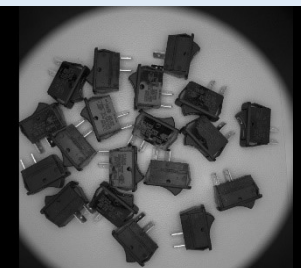
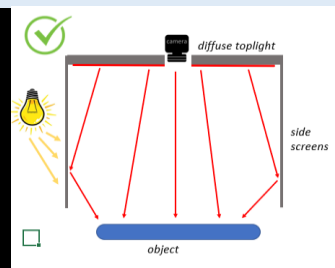
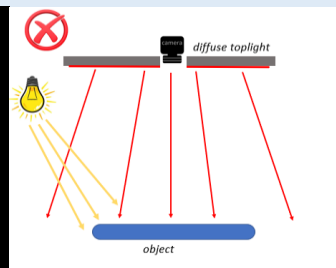
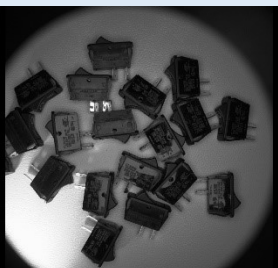
Mit weiß matten Seitenblenden erreicht man eine gleichmäßige Ausleuchtung und Schattenwirkung bis zum Rand. Zudem wird die Lichtausbeute deutlich erhöht.

With white matte side screens, you achieve uniform illumination and shadow effect right to the edge. In addition, the light yield is significantly increased.



Durch Seitenblenden wird ebenfalls verhindert, dass Fremdlicht die Messung beeinflusst. Nur so können die Bildaufnahmen Tageszeitunabhängig ausgewertet werden.

Side screens also prevent extraneous light from influencing the measurement. This is the only way to evaluate the images independent of the time of day.



## Lösungen mit Cosinus-Korrektur Solutions with cosine correction

### Wichtig:

Bei einer Beleuchtung, die gleich groß wie die Messfläche ist, kommt es zu einem starken Randabfall von bis zu 50 % auf der Messfläche.

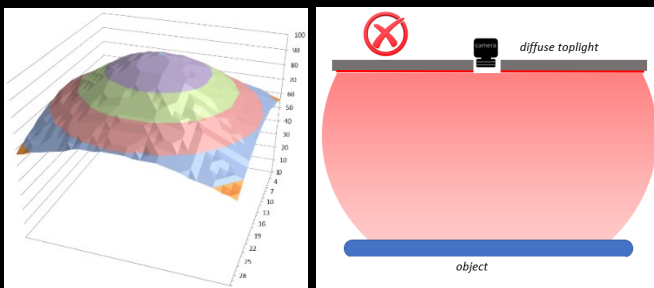
Bei matten Prüfobjekten kann hier eine planistar-Leuchte mit Cosinus-Korrektur eingesetzt werden. Je nach Abstand der Leuchte zur Messfläche kann die Korrektur flexibel eingestellt werden.

### Important:

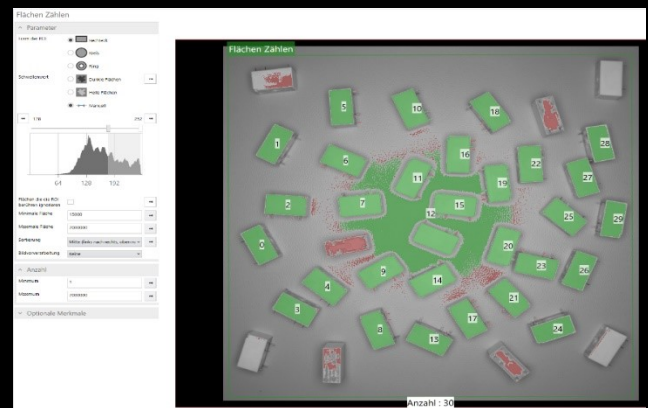
If the illumination is the same size as the measuring surface, a strong edge drop of up to 50 % occurs on the measuring surface.

For matt test objects, a planistar-luminaire with cosine correction can be used here. Depending on the distance of the luminaire to the measuring surface, the correction can be flexibly adjusted.

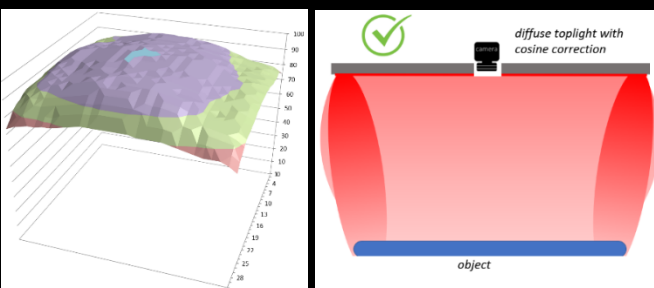
### Ohne Cosinus Korrektur



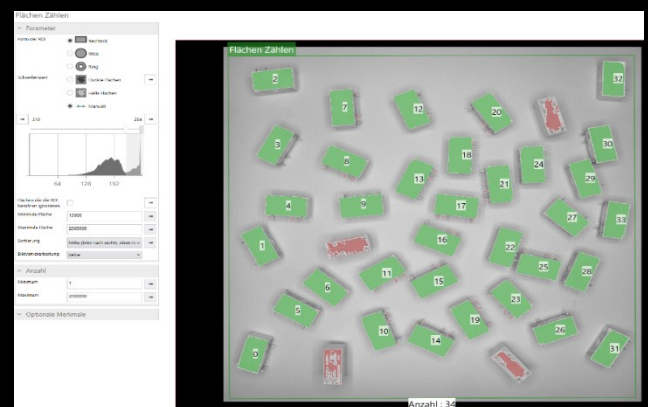
### Without cosine correction



### Mit Cosinus Korrektur



### With cosine correction



Das  $\cos^4$ -Gesetz beschreibt den natürlichen Randlichtabfall. Es besagt, dass die Bildhelligkeit beim Abbilden eines gleichmäßig hellen Motivs durch ein Objektiv um den Faktor  $\cos^4 \alpha$  gegenüber der Helligkeit in der Bildmitte abnimmt. Die Bildhelligkeit  $B(\alpha)$  im Winkel außerhalb der Bildmitte beträgt

$$B(\alpha) = B_0 \cdot \cos^4 \alpha$$

The  $\cos^4$  law describes the natural edge light fall-off. It states that the image brightness when imaging a uniformly bright subject through a lens by a factor of  $\cos^4 \alpha$  compared to the brightness in the center of the image. The image brightness  $B(\alpha)$  at the angle outside the image center is

$$B(\alpha) = B_0 \cdot \cos^4 \alpha$$



## Lösungen mit Lichttunnel Solutions with light tunnel

### Wichtig:

Lichttunnel von planistar bestehen aus 3 aktiv leuchtenden Flächen mit einem gebogenen Diffusor als Deckscheibe.  
So werden die Prüfteile von allen 3 Seiten hell und gleichmäßig beleuchtet.

Durch die Tunnelbauform kann dieser optimal an ein Transportband montiert werden. Zwecks der besonderen Bauart von planistar kann dieser in jeder gewünschten Form und Größe hergestellt werden.

### Important:

Light tunnels from planistar consist of 3 actively illuminating surfaces with a curved diffuser as cover plate. Thus, the test parts are brightly and uniformly illuminated from all 3 sides.

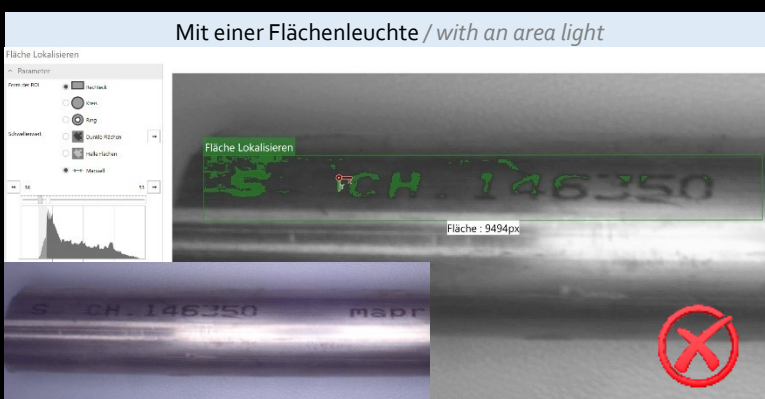
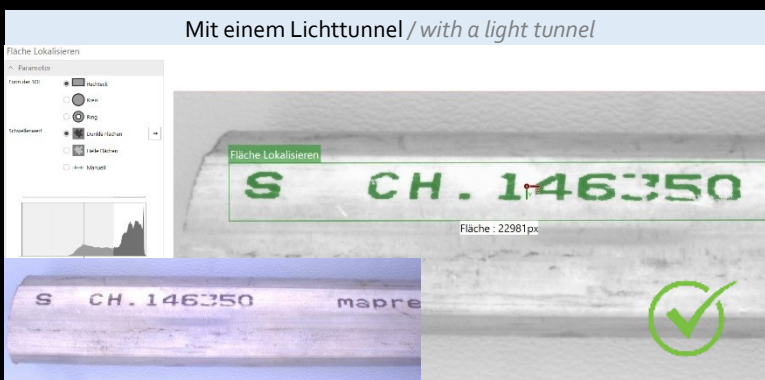
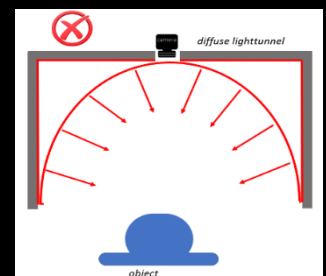
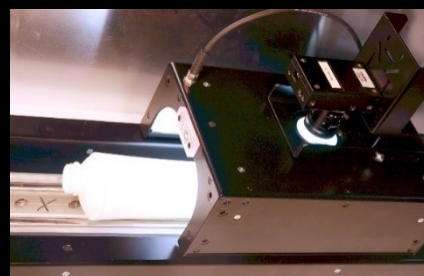
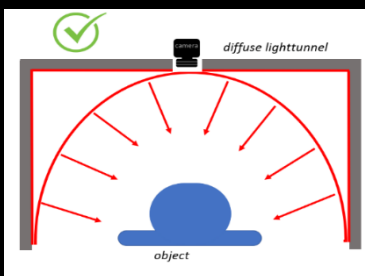
Due to the tunnel design, it can be optimally mounted to a conveyor belt. Due to the special design of planistar, it can be manufactured in any desired shape and size.

### Die richtige Montage:

Nur, wenn der Tunnel richtig auf das Prüfteil gestülpt wird, wird die gewünschte Lichtwirkung erreicht.  
Dies ist bei einer herkömmlichen Dome Beleuchtung nicht möglich.

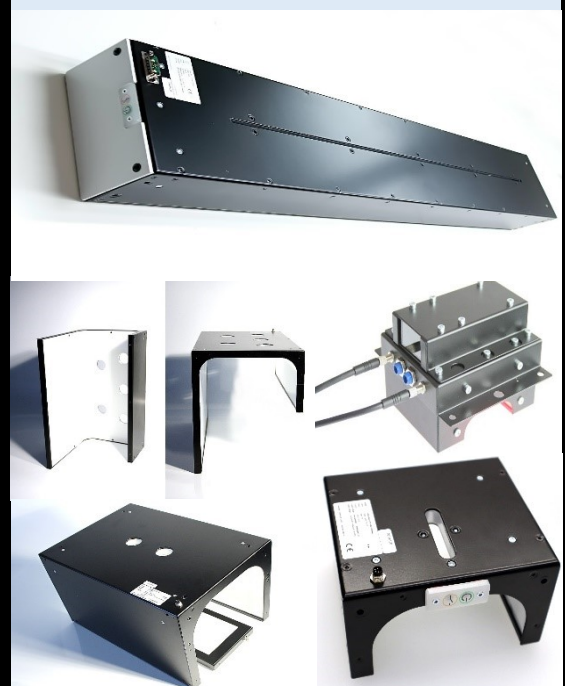
### Correct mounting:

Only when the tunnel is properly placed on the test piece will the desired lighting effect be achieved.  
This is not possible with conventional dome lighting.



### Beispiele kundenspezifischer Lösungen

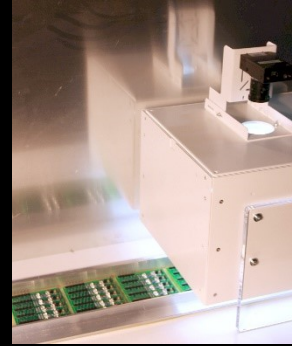
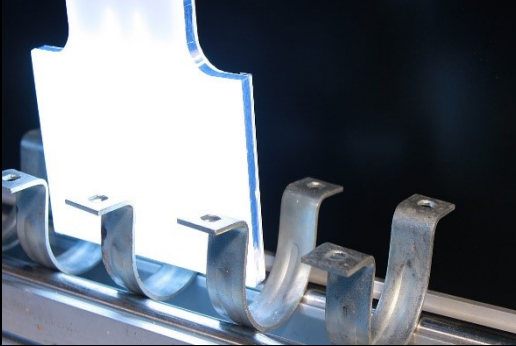
#### examples of custom solutions





Wir liefern keine Produkte – wir liefern Lösungen

*We do not deliver products - we deliver solutions*

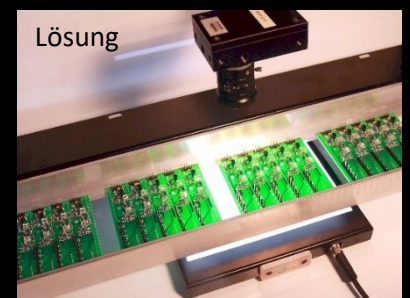
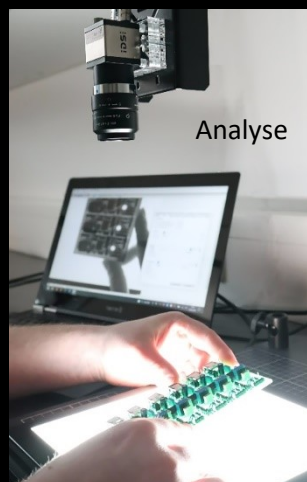
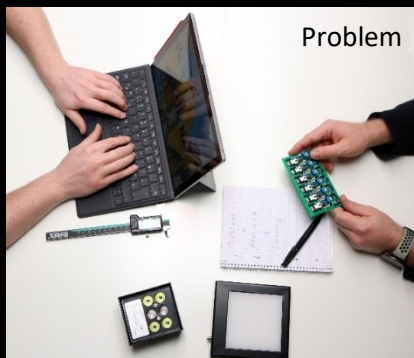


Bei planistar steht nicht der Verkauf, sondern die Beratung im Vordergrund. Wir erarbeiten zusammen mit unseren Kunden eine optimale Lösung und begleiten diese so lange, bis die Prüfaufgabe beim Endkunden optimal läuft.

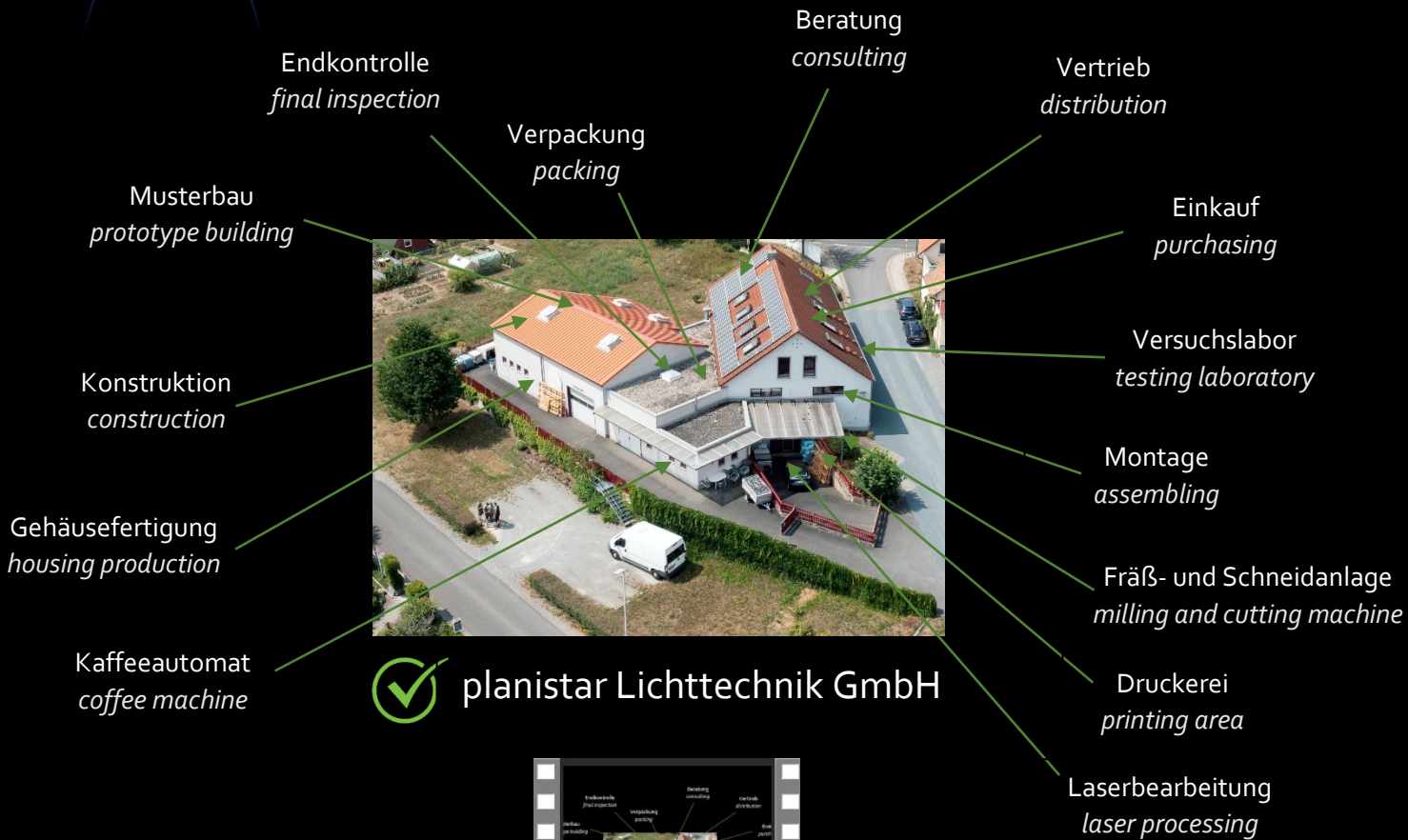
Aus diesem Grund kommen unsere Berater nicht aus dem kaufmännischen Bereich, sondern aus der Praxis. Mit Kenntnissen über Licht, Kameras, Software, Elektronik sowie unseren Fertigungsmöglichkeiten stehen wir unseren Kunden stets beiseite.

*At planistar, the focus is not on sales, but on consulting. We work out an optimal solution together with our customers and accompany them until the testing task runs optimally at the end customer.*

*For this reason, our consultants do not come from a commercial background, but from practical experience. With knowledge of lighting, cameras, software, electronics as well as our manufacturing capabilities, we are always at our customers' side.*



# Beleuchtungen – direkt vom Hersteller *Lightings directly from the manufacturer*



planistar Lichttechnik GmbH



Profitieren Sie von den Vorteilen von der Zusammenarbeit mit planistar  
-- Leuchten direkt vom Hersteller --



*Benefit from the advantages of working with planistar  
-- Lightings directly from the manufacturer --*

