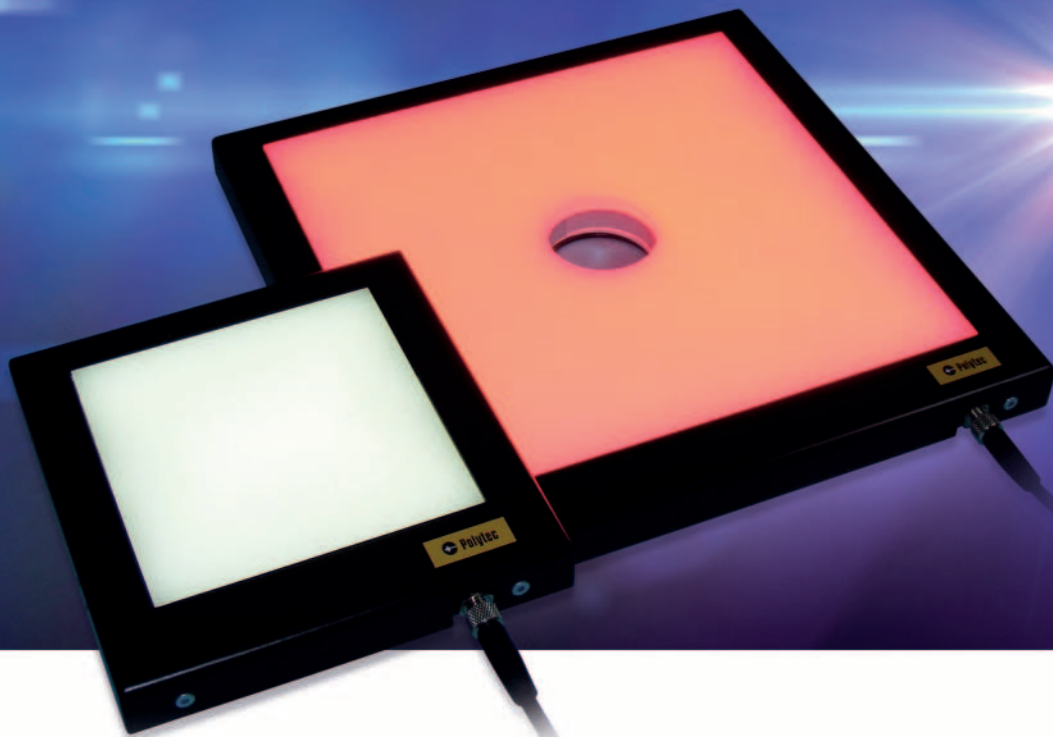


# LED-Leuchtfelder – vielseitige Beleuchtungslösungen in der Bildverarbeitung

Einsatzbereiche, Bauformen und Anwendertipps



Um Konturen oder Bohrungen relativ flacher Objekte zu vermessen, eignet sich das so genannte Schattenrissverfahren am besten. Bei diesem erzeugt die Anordnung Beleuchtung – Objekt – Kamera ein binäres Bild, welches nur aus den Farben Schwarz und Weiß besteht. Der Schwarz-Weiß-Übergang ist von einer Bildverarbeitungssoftware problemlos erkennbar, so dass eine sehr genaue Vermessung des Objektes möglich ist. Mit Hilfe telezentrischer Objektive lässt sich bei dieser Auswerteanordnung die Präzision der Vermessung weiter verbessern.

Als Beleuchtung für das Schattenrissverfahren werden Leuchtfelder eingesetzt. Diese müssen mindestens so groß wie das Objekt sein, das sie beleuchten sollen. Die Abmessungen des Leuchtfeldes können auch deutlich größer sein als die des Messobjekts, wenn der Abstand zwischen Ob-

jekt und Leuchtfeld dies erfordert (Bild 1). Bei der Auswahl eines geeigneten Leuchtfeldes sind neben der Größe die Parameter Lichtfarbe, Bauform (speziell Bauhöhe und Ränder), Ansteuerung, Homogenitätsanforderung und Helligkeit zu berücksichtigen.

## Lichtfarbe

Die Lichtfarbe spielt, ebenso wie die Homogenität des Lichtes, bei reinen Schattenrissaufnahmen eine untergeordnete Rolle, da lediglich ein binäres Bild erzeugt wird. Kameras sind in der Regel in nur einem Wellenlängenbereich besonders lichtempfindlich. Die Verwendung der Farbe dieses Wellenlängenbereiches führt dazu, dass die Effektivität der Beleuchtung steigt und es trotz geringerer Helligkeit möglich ist, vergleichbar gute Aufnahmen zu erhalten. Bei transparenten, aber nicht farblosen Objekten kann die Transparenz, die in der Regel für diese Art von Aufnahmen störend ist, durch Verwendung der Komplementärfarbe als Beleuchtungsfarbe einen guten Kontrast zwischen Leuchtfeld und Objekt erzeugen.

gen. Bei transparenten Messobjekten ist des Weiteren eine gute Homogenität des Lichtes für eine erfolgreiche Messung unerlässlich.

### Bauform

Oft steht nur ein begrenzter Raum zur Verfügung, um die Beleuchtung unterzubringen. Dies gilt in besonderem Maße für Leuchtfelder, die hinter dem Messobjekt installiert werden müssen. Je nach Bauform und Wirkprinzip der Leuchtfelder besitzen sie eine optimierte Bauhöhe oder zeichnen sich durch besonders schmale Ränder aus.

Die Leuchtfelder gibt es in zwei unterschiedlichen Bauformen. Zum einen das klassische Leuchtfeld (Bild 2), bei dem die LEDs in einer Matrix angeordnet sind, diese direkt in Richtung der Kameras strahlen und über einen Diffusor eine homogene Leuchtfäche hergestellt wird.

Der Vorteil dieser Bauform ist die sehr große Helligkeit und Homogenität, wobei letztere durch einen weiteren Diffusor noch gesteigert werden kann. Um ein solches Leuchtfeld als großen, sehr leistungsstarken Strahler verwenden zu können, ist es möglich, den Diffusor gegen eine Klarglasscheibe auszutauschen. Die große Helligkeit wird durch die hohe LED-Anzahl (289 Stück pro 100 Quadratzentimeter) erreicht.

Bei der zweiten Bauform handelt es sich um ein flaches Leuchtfeld, bei dem das Licht durch seitlich einstrahlende LEDs eingekoppelt wird (Bild 3).

Durch eine spezielle Glasplatte wird das Licht reflektiert und kann an der Oberseite der Platte austreten. Die Besonderheit der Glasplatte besteht darin, dass am Rand, also in der Nähe der LEDs, genau so viel Licht austritt wie in der Mitte der Platte.

Durch die geringere Anzahl an LEDs und das indirekte Licht sind diese Leuchtfelder zwar nicht so hell wie die klassischen, dafür sind sie kostengünstiger und mit etwa 16 Millimetern nur halb so hoch. Der Preisvorteil steigt sogar mit der Größe des benötigten Leuchtfeldes. Ein weiterer Vorteil der indirekten Bauform ist, dass die Platte durchbohrt werden kann, beispielsweise für Kameraöffnungen.

Leuchtfelder lassen sich auch als äußerst homogene Auflichtbeleuchtung verwenden. Dabei können Durchbrüche im

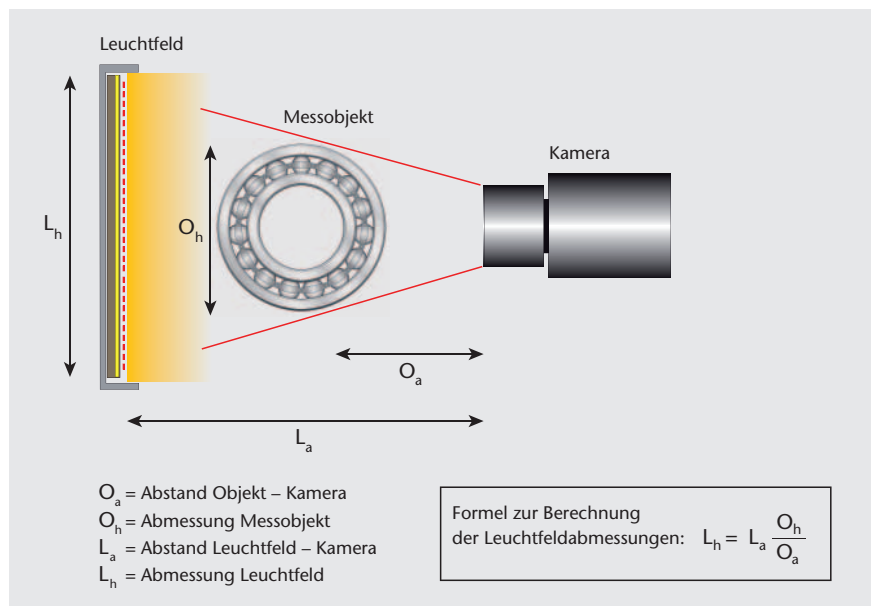


Bild 1: Berechnung der Leuchtfeldabmessungen

Leuchtfeld notwendig sein, zum Beispiel für das Handling der Objekte.

Bei Verwendung von Leuchtfeldern für Auflichtanwendungen muss die maximale Helligkeit zur Verfügung stehen. Hier kann eine Übersteuerung durch einen Stroboskop-Controller von erheblichem Nutzen sein.

### Ansteuerung

Leuchtfelder können, wie alle anderen LED-Beleuchtungen auch, auf verschiedenste Art angesteuert werden. Die wichtigsten Ansteuerungen sind der 24 V-Direktanschluss, der Dauer- und/oder Schaltbetrieb mit oder ohne Controller und der Stroboskopbetrieb mit Übersteuerung der LEDs für gesteigerte Helligkeit. Beim Betrieb mit einem Controller kann die Ansteuerung je nach Art des Steuergerätes entweder manuell, analog, über RS-232 oder über Ethernet erfolgen.

### Helligkeit

Bei der Durchlichtaufnahme gibt es keine besonderen Anforderungen an die Helligkeit, solange das Messobjekt sich im Ruhezustand befindet. Bewegt sich das Objekt allerdings, beispielsweise auf einem Förderband, sollte die Belichtungszeit der Kamera so kurz gewählt werden, dass die Bewegungsunschärfe keinen negativen Einfluss auf das Messergebnis haben kann. Kurze Belichtungszeiten erfordern eine größere Helligkeit, denn

je kürzer die Belichtungszeit, desto mehr Licht ist für eine ausreichende Beleuchtung der Aufnahme notwendig.

### Fazit

Beide Leuchtfeld-Bauformen haben ihre Vor- und Nachteile. Gemeinsam haben sie, dass sie vielfältig (per Dauerlicht oder Stroboskop) angesteuert werden können. Wird eine sehr große Helligkeit, beispielsweise als Auflicht benötigt, ist das klassische Leuchtfeld zu bevorzugen.

Wird aber eine niedrige Bauhöhe und bei großen Leuchtfeldern auch ein niedrigerer Preis gefordert, ist das Leuchtfeld mit seitlich eingekoppeltem Licht die bessere Alternative.

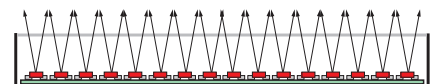


Bild 2: Aufbau eines klassischen Leuchtfeldes

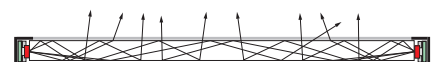


Bild 3: Leuchtfeld-Aufbau mit seitlich eingekoppeltem Licht

Kontakt · Mehr Info

Tel. +49 (0)7243 604-180  
[www.polytec.de/leuchtfelder](http://www.polytec.de/leuchtfelder)

