



Die hohe Kunst: Weißes Licht.  
**Farbkonversion**

**LUMITECH**<sup>TM</sup>  
LIGHT TECHNOLOGY SOLUTIONS

## Farbkonversion

Eine der Kernkompetenzen von LUMITECH ist die Erzeugung von weißem Licht mittels einer Kombination von blauen LED-Chips und Phosphoren. Oft ist es erwünscht, Vorteile der LED-Technologie, wie zum Beispiel die hohe Leistungsdichte auf engem Raum, Langlebigkeit, Effizienz und präzise Wellenlängenkontrolle auch für weißes Licht zu nutzen.

LUMITECH entwickelt und produziert kundenspezifische Formulierungen mit Phosphoren zur Abdeckung von LED-Chips, wobei die Farbkonversion und der Schutz des Halbleiters in einem Element vereint werden. Alle Formulierungen sind für die Verarbeitung mit automatisierten Dispenseinrichtungen geeignet.

Die Rohstoffe für die Farbkonversionen werden nur von Herstellern bei denen Qualität an erster Stelle steht bezogen. Durch die ausgezeichnete Verarbeitung von LUMITECH und die hoch qualitativen Rohstoffe sind geringste Toleranzen garantiert.

## Methoden zur Weißlichterzeugung mit LEDs

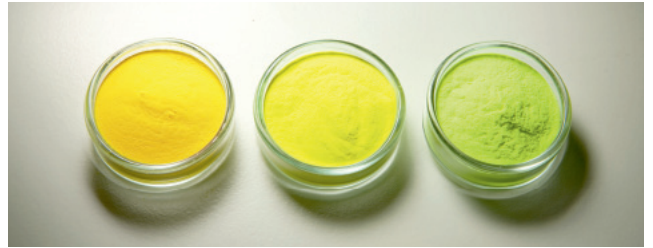
Grundsätzlich gibt es drei Möglichkeiten mit LEDs weißes Licht zu erzeugen:

- Additive Mischung der Grundfarben rot, grün und blau (RGB), d.h. es werden drei LEDs in diesen Farben verwendet
- UV-LED mit mindestens drei Phosphoren in den Farben blau, grün und rot (diese Methode kommt für uns wegen des UV Anteils nicht in Frage)
- Blaue LED Chips mit Farbkonversion

Aufgrund von höheren Genauigkeiten, besseren Farbwiedergabewerten sowie mehr Individualität verwendet LUMITECH ausschließlich die Variante eines blauen LED-Chips mit Farbkonversion.

## Phosphore

Als Phosphor wird in diesem Zusammenhang ein Stoff bezeichnet, der das primäre Licht der LED ganz oder teilweise absorbiert und die so zugeführte Energie direkt als Licht einer anderen Wellenlänge emittiert. Eine weitere, gebräuchliche Bezeichnung ist Farbkonversionsleuchtstoff.



Phosphor bei Tageslicht

## Transparentpasten und Weißpasten

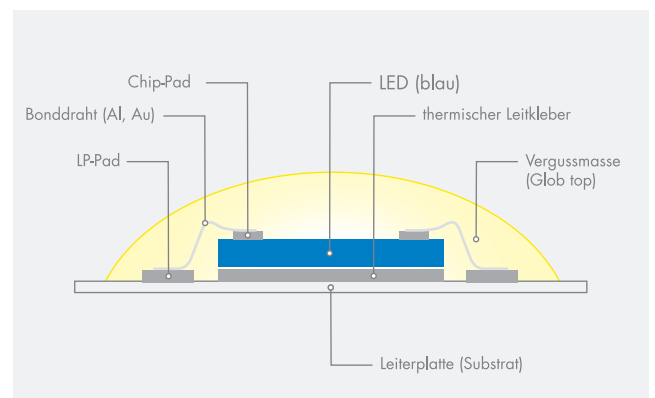
Um die ungehausten LED-Chips auf der Leiterplatte bei Verwendung der COB-Technologie (Chip On Board) vor äußeren Einflüssen, wie zum Beispiel Staub oder Feuchtigkeit zu schützen, werden sie in einem Dispens-Prozess mit einer Vergussmasse überzogen, d.h. in einem Glob Top verkapselt. Für diesen Standardfall bietet LUMITECH transparente Vergussmassen an. Soll mit der LED jedoch weißes Licht erzeugt werden, erhält die Vergussmasse zusätzlich die Aufgabe der Farbkonversion.

LUMITECH verwendet je nach Anforderung verschiedene Grundharze auf Basis von Epoxid oder Silikon. Bei allen Abdeckungen können sowohl der Durchmesser als auch die Höhe der Dispens Tropfen in größeren Bereichen gezielt eingestellt werden. Dies wird durch eine exakte Aussteuerung der Fließeigenschaften der Formulierungen ermöglicht. Wenn erforderlich, können zusätzlich lichtstreuende Füllstoffe eingesetzt werden.

## Farbkonversion

Die Erzeugung von weißem Licht mit blauen LED-Chips und Phosphoren bietet den Vorteil hoher Helligkeit mit geringer Temperaturabhängigkeit der Lichtemission. Ein weiterer Vorteil sind die geringeren Systemkosten durch eine einfachere Ansteuerelektronik. Dies war für LUMITECH von Beginn an eine starke Motivation serienreife Formulierungen zu entwickeln. Die Erzeugung von weißem Licht basiert auf der additiven Mischung der Emissionen des blauen LED-Chips und des Phosphors.

In der nachfolgenden Grafik ist der Aufbau eines farbkonvertierten LED-Chips ersichtlich. Der Glob Top entspricht der Farbkonversion.

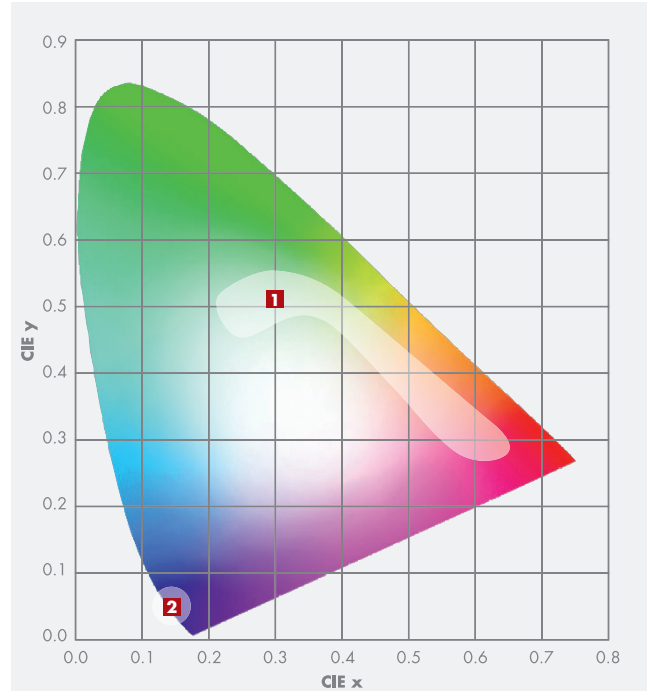


Schematische Darstellung eines farbkonvertierten LED-Chips

## Spektren

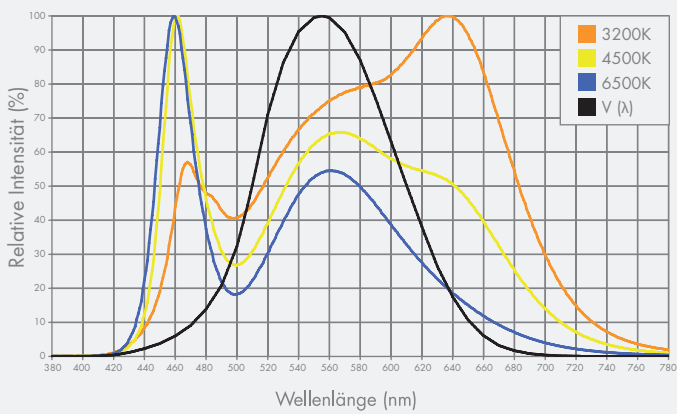
Für die Realisierung der gewünschten Emissionsfarben stehen verschiedene Phosphore von grün über gelb bis hin zu rot zur Verfügung. Der vorteilhafte Einsatz der Phosphore erlaubt auch eine gezielte Steuerung der Farbwiedergabequalität. Der Bereich der maximalen Intensität der Lichtemission (Peakwellenlänge) der in der Serie verwendeten Materialien reicht von 510 nm bis 650 nm. Die Produkte von LUMITECH erreichen mit Hilfe ausgewählter Phosphore weißes Licht mit überlegenen Farbwiedergabewerten von 90. Dies zeichnet LUMITECH besonders aus.

LUMITECH ist fähig, Formulierungen für alle Standardfarbtemperaturen herzustellen, wobei die Produkte auf maximale Effizienz bzw. bestimmte Anforderungen der Farbwiedergabewerte optimiert sind. Weiters liefert LUMITECH auch Formulierungen für kundenspezifische Spektren und für definierte Farborte abseits der Planck'schen Kurve.

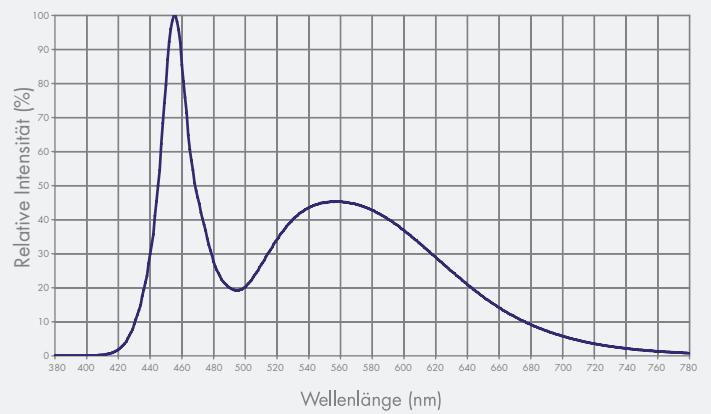


- 1** Bereich der zur Verfügung stehenden Farbstoffe
- 2** Blaue LED

Spektren der Standardfarbtemperaturen



Spektrum einer Blauen LED kombiniert mit Phosphor



## Serienproduktion mit Qualität

Für eine standardisierte Verarbeitung der Dispenspasten ist eine gute Reproduzierbarkeit der Fließeigenschaften wichtig. Dies wird durch den Einsatz speziell entwickelter Fertigungsverfahren ermöglicht. LUMITECH ist in der Lage neben der Fließkurve (Viskosität als Funktion der Scherbelastung) auch weitere wichtige Eigenschaften wie z.B. den Speicher- und Verlustmodul in engen Grenzen konstant zu halten. Neben den rheologischen Tests kann auch der Farbort im CIE-Raum mit Hilfe eines Spektrometers bestimmt werden. Dies stellt eine Serienproduktion der Dispensmaterialien mit äußerst kleinen Toleranzen der lichttechnischen Kenngrößen und der verarbeitungsrelevanten Eigenschaften sicher.

Das vielfach angewendete Sortieren in Farbklassen (Binning) ist bei Verwendung von Farbkonversionsmaterialien von LUMITECH nicht erforderlich.

## Unser Leistungsportfolio für Farbkonversionen

Anwendung	für die Weißlichterzeugung in der COB Technologie (Chip On Board)					
Abdeckharze (Globe Top)	transparent (für Standardanwendungen)			Farbkonversion für Weißlichterzeugung		
Grundharz	Epoxid/Silikon			Silikon		
Farbtemperaturen	2700K (Warmweiß)	4200K (Neutralweiß)	6500K (Kaltweiß)	kundenspezifische Emissionsspektren		
Farbkonversionspigmente (Phospore)	grün	gelb	rot	optimierte Mischung		
Farbwiedergabewert	über 90					
Verarbeitung	Fließeigenschaften optimiert für automatische Dispenseinrichtungen					
Qualitätsprüfung für Serienproduktion	Farbwiedergabewert Ra	Farbtemperatur [K]	Farbort nach CIE [X/Y]	Viskosität	Speichermodul	Verlustmodul

## Über LUMITECH

LUMITECH Produktion und Entwicklung GmbH ist ein österreichisches Hightech Unternehmen, das LED-Lichtquellen in ihrer effektivsten Form nutzbar macht. Gegründet wurde die Organisation im Jahr 1997. In seinen Geschäftsfeldern „Individual Lighting“, „Value Lighting“ und „LED Technology“ bietet LUMITECH fundiertes Know-how sowie effiziente Lösungen und Produkte an. Diese kommen in Märkten wie Allgemeinbeleuchtung, Medizintechnik und bei industriellen Anwendungen zum Einsatz – genau dort, wo Wirtschaftlichkeit, Umweltfreundlichkeit, Individualität und höchste Lichtqualität von großer Bedeutung sind.

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte [www.LUMITECH.at](http://www.LUMITECH.at)

### **Kontakt:**

LUMITECH Produktion und Entwicklung GmbH  
Technologiepark 10, 8380 Jennersdorf - Austria  
Tel: +43 3329 - 9010 830 -0  
Fax: +43 3329 - 9010 830 -1  
E-Mail: [office@lumitech.at](mailto:office@lumitech.at)  
Web: [www.lumitech.at](http://www.lumitech.at)