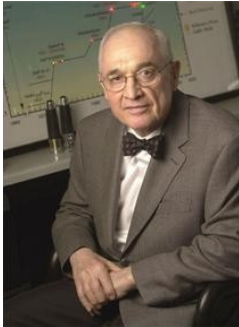


LED's (Entwicklung)



Nick Holonyak Jr., gilt als Erfinder der Leuchtdiode (LED) mit sichtbarem Licht.

<https://www.licht.de/de/grundlagen/beleuchtungstechnik/led/so-funktionieren-leds/geschichte-der-led>

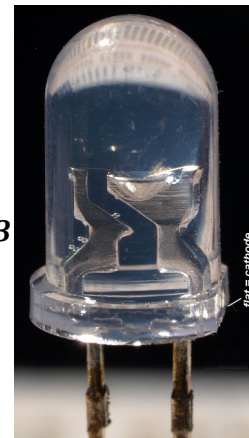
Nach **licht.de**

”

Die Geschichte der LED

(ein ganz kurzer Überblick)

Neu entwickelte Leuchtmittel haben bereits in den vergangenen 120 Jahren immer wieder für größere Veränderungen im Lichtmarkt gesorgt. Seit der Erfindung der Glühlampe hat jedoch kein anderes Leuchtmittel den Lichtmarkt so nachhaltig revolutioniert wie die LED. Lag die Lichtausbeute der leuchtenden Dioden anfangs noch bei 1-20 Lumen pro Watt elektrischer Leistung, so stieg diese bis 2013 schon auf zirka 80-120 Lumen pro Watt. Mit der technischen Entwicklung der LED und der steigenden Nachfrage hat sich das anfangs hohe Preisniveau inzwischen erheblich reduziert. Damit verdrängen LED-Leuchtmittel und -Leuchten alle anderen etablierten Lichttechnologien.



Karl Ferdinand Braun (1850; † 1918) war ein deutscher Physiker, Lehrer, Elektrotechniker und Nobelpreisträger (1909, gemeinsam mit Guglielmo Marconi), der in besonderem Maße daran mitwirkte, die von Heinrich Hertz 1888 experimentell nachgewiesene elektromagnetische Strahlung nachrichtentechnisch nutzbar zu machen. Auch sehr bekannt wurde er durch die Erfindung der Halbleiterdiode, nachdem Frederick Guthrie einen anderen, auf Hitze basierenden Gleichrichtereffekt entdeckte.

1962

Die erste **rote Lumineszenzdiode** (Typ GaAsP) kommt auf den Markt, entwickelt von dem Amerikaner **Nick Holonyak**. Sie markiert die Geburtsstunde der industriell gefertigten LED.

80er- bis frühe 90er-Jahre

Mit dem neuen Halbleitermaterial Galliumnitrid (GaN) kommen verschiedene Nuancen von **Grün bis zu Ultraviolett** ins Spiel. Auf dieser Grundlage entwickelt **Shuji Nakamura 1993** in Japan die erste hell strahlende, kommerziell erfolgreiche **blaue LED**. Er bringt auch die sehr effiziente grüne Indium-Galliumnitrid-Leuchtdiode (InGaN-LED) heraus und später auch eine **weiße LED**.

Isamu Akasaki, Hiroshi Amano und Shuji Nakamura erhielten 2014 den **Nobelpreis** für Physik für „**die Erfindung effizienter blauer Leuchtdioden**“.

2022

Der Wirkungsgrad der LED hat sich inzwischen weiter erhöht und nähert sich dem Wert von 200 lm/W für weißes Licht. LED sind in nahezu allen [Lichtanwendungen](#) dominierend – und ihre Entwicklung geht weiter.

„

Die Farbe einer Leuchtdiode hängt wesentlich vom [Bandabstand](#) des eingesetzten Halbleitermaterials ab. Der Bandabstand kann im Rahmen der Herstellung über die Zusammensetzung des Halbleiters in gewissen Grenzen variiert werden. Die Farbe einer Leuchtdiode entspricht direkt einer bestimmten [Wellenlänge](#) λ , d. h. dem Kehrwert der [Frequenz](#) der emittierten elektromagnetischen Strahlung, multipliziert mit der Ausbreitungsgeschwindigkeit. Beispiele von häufig verwendeten Materialien sind:

Farbe	Wellenlänge λ	Werkstoff
 Infrarot	$2500 \text{ nm} < \lambda < 5000 \text{ nm}$	InAs/AlSb-Heterostruktur ^[3]
 Infrarot	$1400 \text{ nm} < \lambda < 1600 \text{ nm}$	Indiumphosphid (InP)
 Infrarot	$760 \text{ nm} < \lambda$	Galliumarsenid (GaAs) Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs)
 Rot	$610 \text{ nm} < \lambda < 760 \text{ nm}$	Aluminiumgalliumarsenid (AlGaAs) Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Orange	$590 \text{ nm} < \lambda < 610 \text{ nm}$	Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Gelb	$570 \text{ nm} < \lambda < 590 \text{ nm}$	Galliumarsenidphosphid (GaAsP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Galliumphosphid (GaP)
 Grün	$500 \text{ nm} < \lambda < 570 \text{ nm}$	Indiumgalliumnitrid (InGaN) / Galliumnitrid (GaN) Galliumphosphid (GaP) Aluminiumgalliumindiumphosphid (AlGaInP) Aluminiumgalliumphosphid (AlGaP) Zinkoxid (ZnO), in Entwicklung
 Blau	$450 \text{ nm} < \lambda < 500 \text{ nm}$	Indiumgalliumnitrid (InGaN) / Galliumnitrid (GaN) Zinkselenid (ZnSe) Siliziumkarbid (SiC) Silizium (Si) als Träger, in Entwicklung Zinkoxid (ZnO), in Entwicklung
 Violett	$400 \text{ nm} < \lambda < 450 \text{ nm}$	Indiumgalliumnitrid (InGaN)
 Ultraviolett	$230 \text{ nm} < \lambda < 400 \text{ nm}$	Aluminiumnitrid (AlN) Aluminiumgalliumnitrid (AlGaIn) Aluminiumgalliumindiumnitrid (AlGaInN) ^[4] Diamant (C) Experimentell: Hexagonales Bornitrid (BN) ^[5]

Weitere Informationen zu LED findet man im Internet; auf meiner Seite:

[LED-Grundlagen](#)

wird sehr kurz auf die Beschaltung von LED's eingegangen.

