

# FLICKER VON LEDs

## ERKLÄRUNG UND FESTSTELLUNG

### Was ist Flicker?

Die meisten Leuchtmittel (Glühlampen, Fluoreszenz-Röhren, LEDs) senden keinen regelmässigen Lichtstrom aus, sondern ein Licht, das die Intensität mehr oder weniger schnell ändert, ohne dass wir es direkt wahrnehmen können. In diesem Sinne spricht man von Flimmern oder Flackern des Lichts, wobei in der Regel die englische Bezeichnung Flicker verwendet wird. Viele Leuchtmittel wie die Temperaturstrahler (Glühlampen) sind sehr träge, beim direkten Betrieb an Wechselspannung wird das Leuchtmittel 100-mal in der Sekunde periodisch ein- und wieder ausgeschaltet. Durch das Nachleuchten des Glühwendels spielte die Flicker-Thematik im Zeitalter der Temperaturstrahler keine Rolle. LEDs sind elektronische Bauteile die sehr schnell auf elektrische Stromänderungen reagieren, was im Extremfall stroboskopähnlich wirken kann. Für den Betrieb der LEDs wird ein elektronisches Betriebsgerät eingesetzt, das die Netzspannung an die Betriebsspannung der LEDs anpasst. Hochwertige Betriebsgeräte glätten den Strom sehr gut, sodass das Licht kontinuierlich fliesst und kein Flicker feststellbar ist. Viele billige Betriebsgeräte «glätten» den Strom nur unzuverlässig und erzeugen stark flickerndes Licht.

### Flicker beim Dimmen von LEDs

#### Pulsweitenmodulation (PWM)

Bei dieser einfachen Dimmmethode wird die Leuchtdiode extrem schnell ein- und ausgeschaltet. Gedimmt wird indem die LED immer kürzere Lichtimpulse aussendet. Diese Dimmart erzeugt in jedem Fall einen Flicker. Die Ein- und Ausschaltfrequenz liegt meist über 100Hz und wird vom Auge «fast» nicht mehr wahrgenommen. Je höher die Frequenz, desto weniger wird der Flicker als störend empfunden.

#### Konstantstromregelung (engl. constant current regulation, CCR)

Die einzige Art Flicker zu vermeiden ist die CCR-Methode. Bei dieser Dimmmethode wird das Dimmen durch eine konstante Stromreduktion in der LED erzeugt. Die Betriebsgeräte für Konstantstromregelung sind aufwändiger und teurer.

### Auswirkungen von Flicker

Auch wenn man Flicker nicht direkt sieht, kann es zu folgenden Symptomen führen: Unbehagen, Leistungsverminderung, Ermüdung der Augen, Kopfschmerzen und Migräne bis hin zu Epilepsie. Flicker ist ganz besonders bei Arbeiten mit schnell bewegenden Objekten störend. Studien zeigen, dass unser Organismus die Helligkeitsschwankungen einer Lichtquelle bis etwa 200 Hertz spüren kann – auch wenn dies für unsere Augen nicht immer sichtbar ist.

### Wie erkenne ich Flicker?

Flicker kann mit Hilfe eines Smartphones aufgedeckt werden. Man wählt den Modus «Foto/Kamera» und hält es ganz nah an die Lichtquelle, sodass die automatische Helligkeitsanpassung das Bild verdunkelt. Sieht man auf dem Bildschirm helle und dunkle Bänder die sich bewegen, bedeutet dies schnelle Helligkeitsschwankungen und starken Flicker.

Flicker kann man auch erkennen indem man die Hand oder ein Lineal sehr schnell im Licht der Lampe hin und her wedelt. Flicker erzeugt in diesem Fall einen Stroboskopeffekt, die Bewegung erscheint abgehackt und stufenweise. Das Auge ist im peripheren Gesichtsfeld viel sensibler auf Flicker als im Zentrum der Netzhaut.

Flickernorm: IEEE 1789

#### Lichtbau Flicker Kreisel

Drehen Sie den Kreisel unter der zu testenden Lichtquelle. Wenn sich die einzelnen Ringe gegeneinander drehen, leuchtet das Licht nicht konstant, sie haben «Flicker» detektiert. Falls Sie beim drehenden Kreisel nur unterschiedliche Grauwerte erkennen ist kein Flicker vorhanden.

