

Funkstörung durch LEDs

- Was steckt dahinter?

EMV

Zurzeit erscheint in den Medien immer wieder eine Meldung der US-Küstenwache und verursacht Unsicherheit in Hinsicht auf LED-Beleuchtung an Board.

„Die US-Küstenwache warnt vor erheblichen Funkstörungen, die durch LED-Beleuchtung an Bord verursacht werden können. Diese Interferenzen können sowohl UKW-Funkgeräte, als auch AIS-Geräte betreffen, da beide im selben Frequenzbereich arbeiten...“

EMV

Jedes elektronische Gerät (und somit auch eine LED-Leuchte) erzeugt einerseits elektromagnetische Aussendung (Emission), wird andererseits aber auch durch elektrische oder elektromagnetische Störungen durch andere Geräte selbst beeinflusst (Immunität).

Diese Beeinflussung zwischen Geräten wird als elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) bezeichnet.

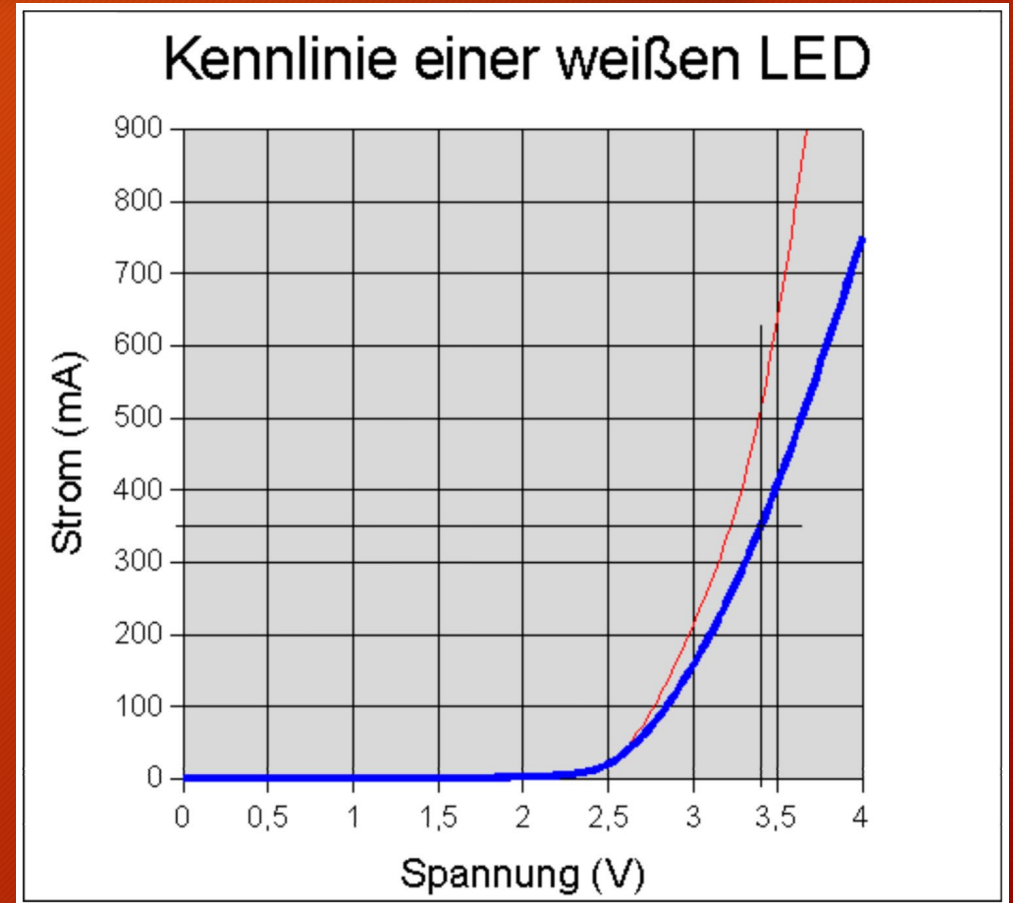
Gerade die leitungsgebundenen Störungen verursachen an Board einer Yacht oftmals erhebliche Probleme.

Außerdem werden aus Platzgründen elektrische Leitungen und Antennen-Kabel oft über eine lange Strecke parallel verlegt, was sich ungünstig auf Funkempfangs- oder Sendeanlagen auswirkt.

Besonderheiten bei LEDs

- LEDs werden nicht warm
- LEDs werden im Betrieb sehr warm und ein entsprechendes Wärmemanagement ist notwendig!
- LEDs müssen mit einem konstanten Strom betrieben werden.

FALSCH



Konstantstromquelle

Wir unterscheiden zwei Arten von Konstantstromquellen:

1. Längsregler
2. Schaltregler

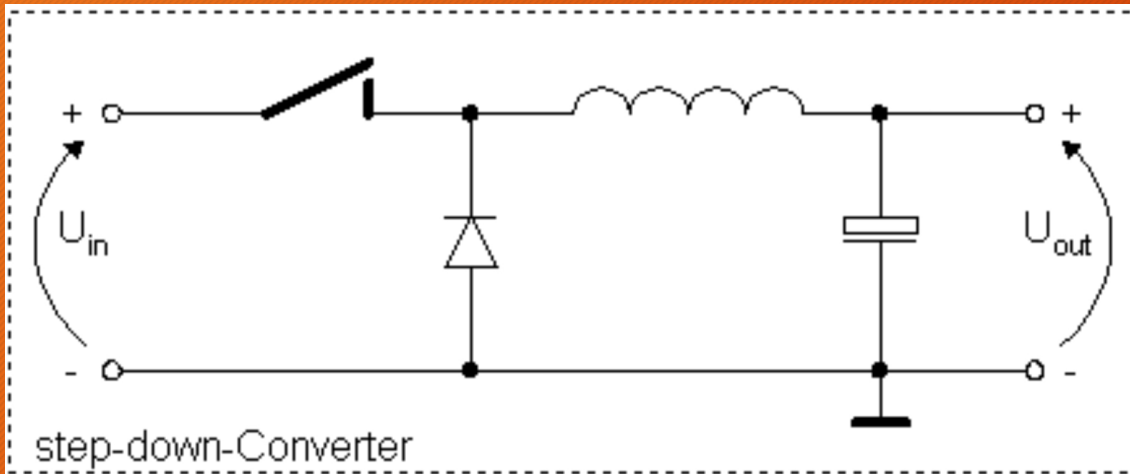
Längsregler

- Arbeitet wie ein Ohmscher Widerstand der den Strom automatisch regelt.
- Geringere Effizienz von ca. 30-60% je nach Beschaltung
- Erzeugen viel Wärme
- Können keine hohen Spannungsunterschiede ausgleichen.
- Pluspunkt ist der geringe Herstellungspreis
- sowie geringere EMV-Probleme.

Schaltregler

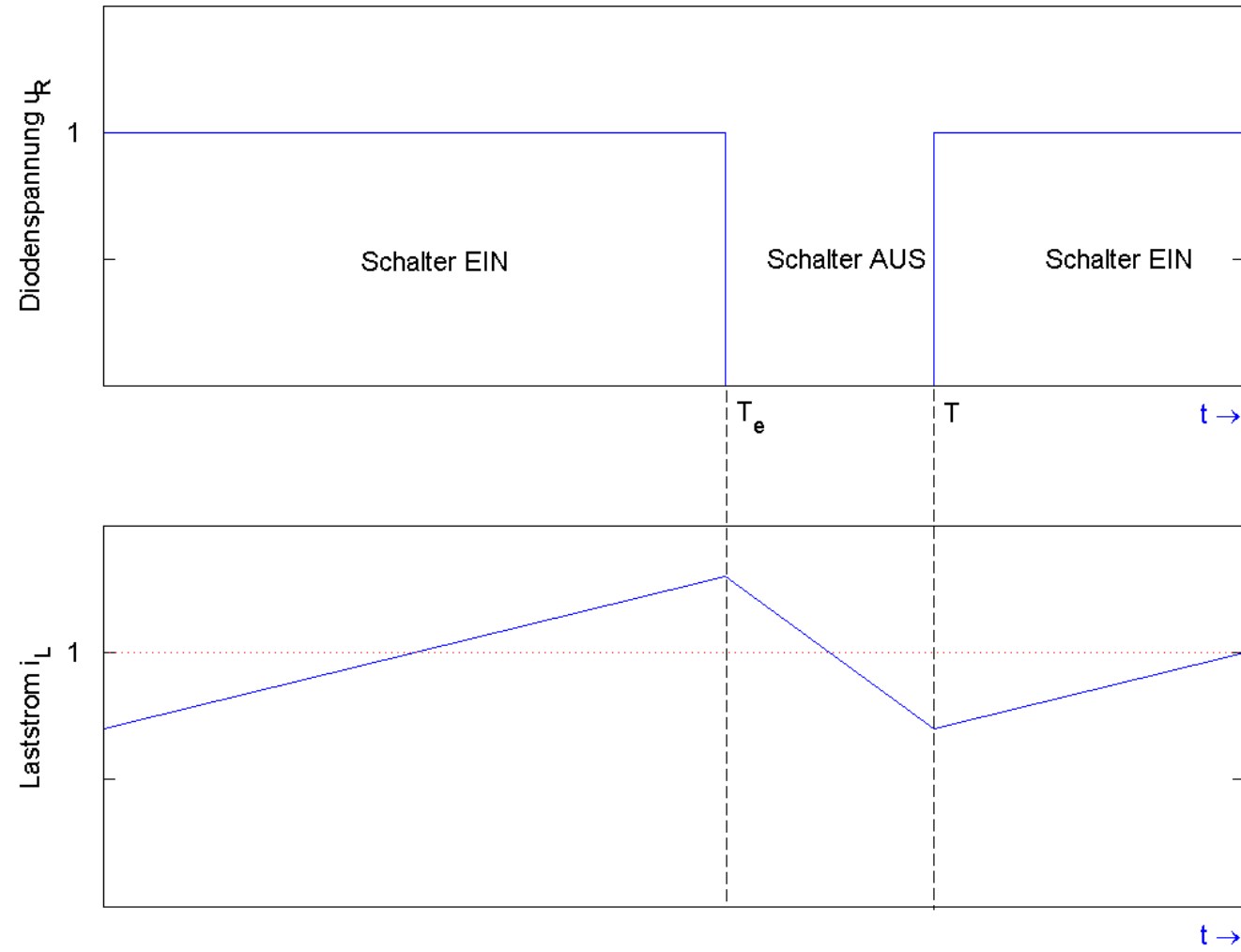
- Arbeiten mit einer Induktivität welche den Strom speichert und wieder abgibt.
- Hohe Effizienz von ca. 80-95% durch die getaktete Arbeitsweise
- Vergleichsweise geringe Erwärmung
- Können hohen Spannungsunterschiede ausgleichen
- sowie sehr hohe Ströme schalten
- Bauart und Mehraufwand an Bauteilen verursachen höhere Kosten

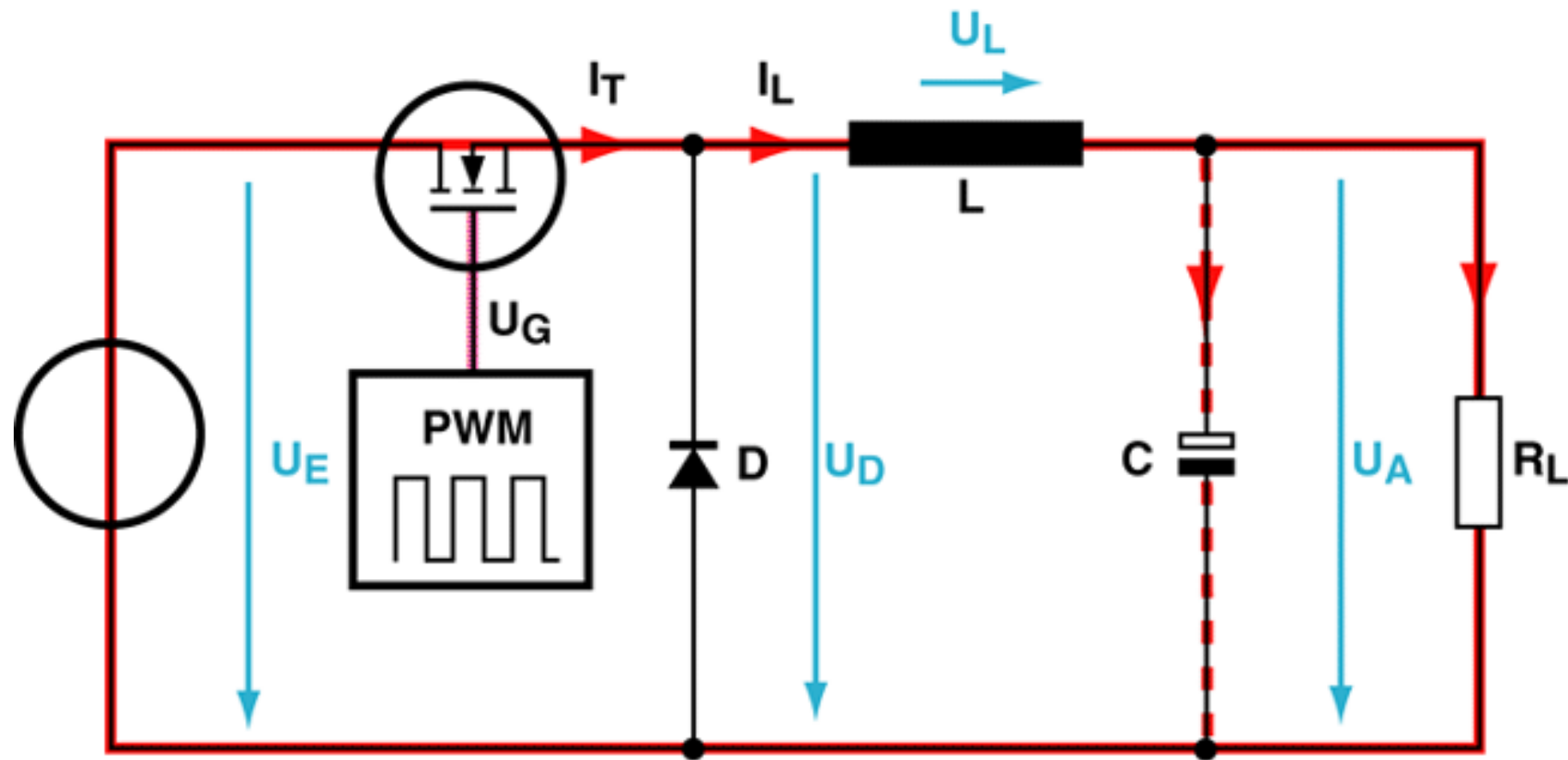
Funktionsweise eines LED-Schaltreglers



Bauteile:

- Schaltregler und Widerstand
- Induktivität
- Diode
- Kondensator





Phase 1: Laden der Induktivität

EMV

- Für den sicheren Betrieb einer LED-Leuchte reicht grundsätzlich eine Konstantstromquelle aus.
- Zur Einhaltung der EMV reicht dies jedoch nicht aus!

EMV-Entstörmaßnahme

- Verwendung von Ferriten
- Abblockkondensatoren
- Zusätzliche Induktivität im Eingang
- Stromkompensierende Drossel im Eingang
- Optimiertes Schaltungs-Layout
- Abschirmung

DIN Normen für Leuchten

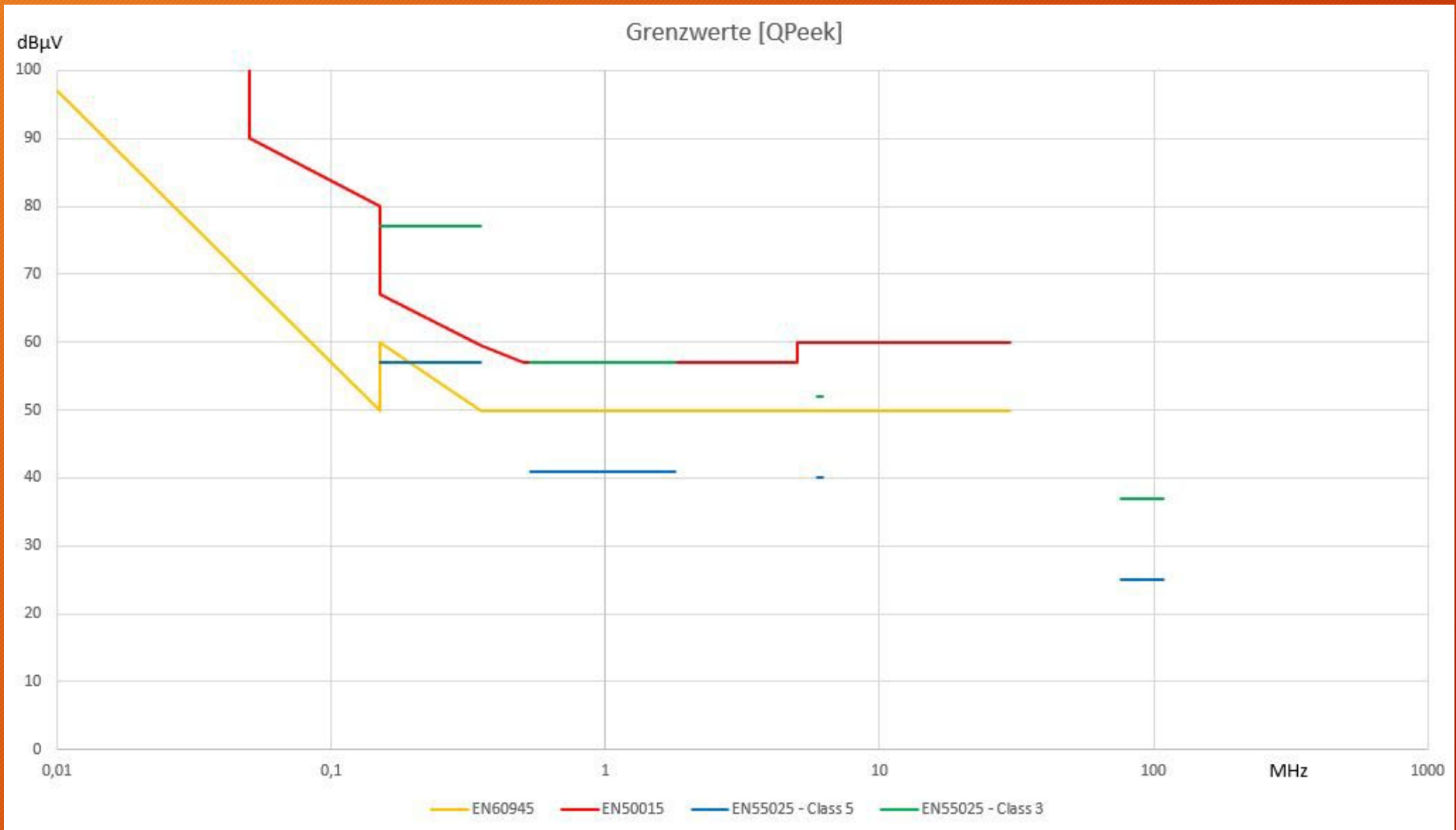
Als die wichtigsten relevanten Normen für Leuchten in Hinblick auf EMV gelten:

- EN 55015 / CISPR15 Emission
- EN / IEC 61547 Immunität
- EN / IEC 61000-3-2 Harmonische
- EN / IEC 61000-3-3 Flicker

DIN Normen für Yachten / Schiffe

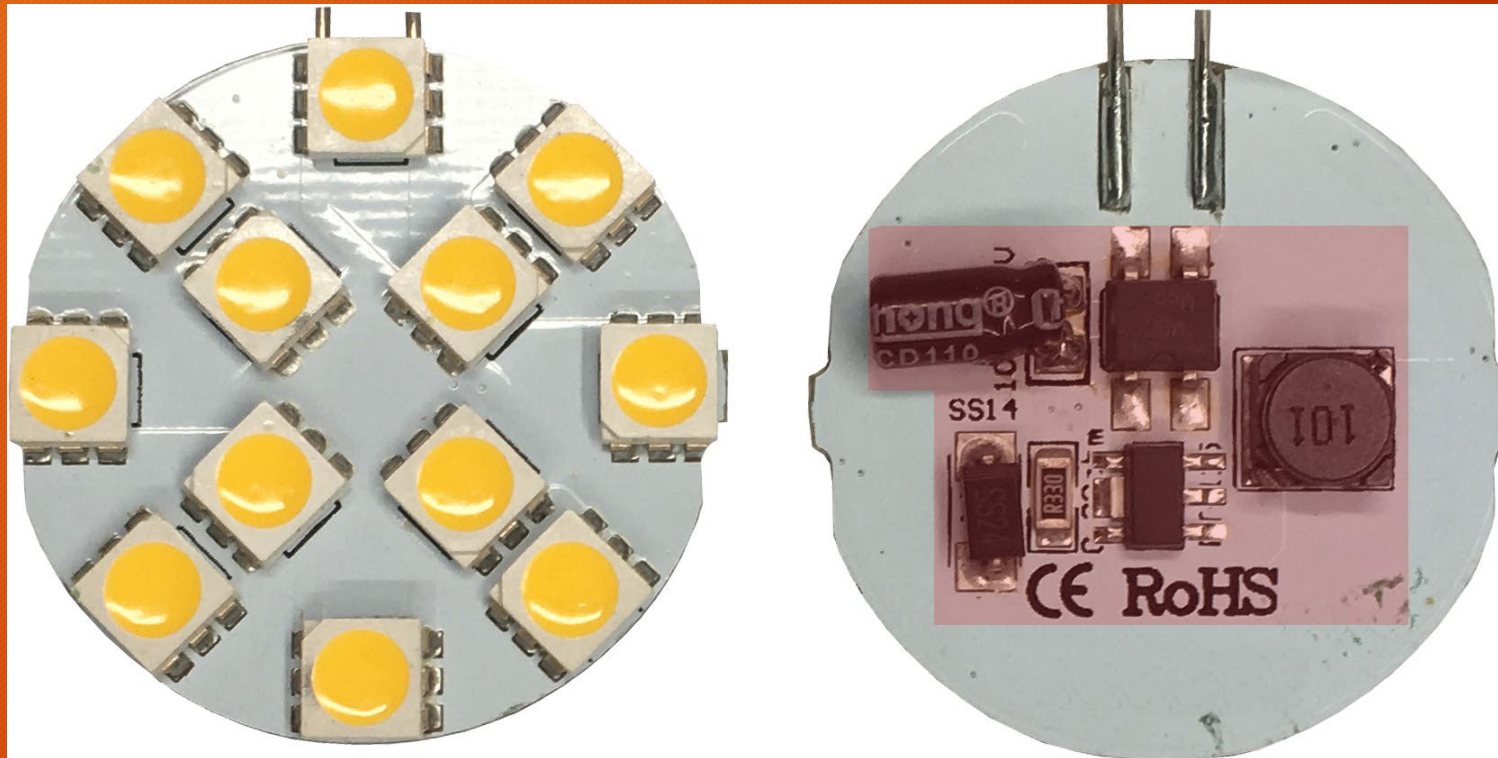
Im Bootsbau müssen ggf. noch weitere Normen eingehalten werden, wie z.B. die Normen:

- DIN EN 60945
„Navigations- und Funkkommunikationsgeräte und -systeme für die Seeschifffahrt“
- DIN EN 55025 (CISPR25)
„Fahrzeuge, Boote und von Verbrennungsmotoren angetriebene Geräte - Funkstöreigenschaften - Grenzwerte und Messverfahren“

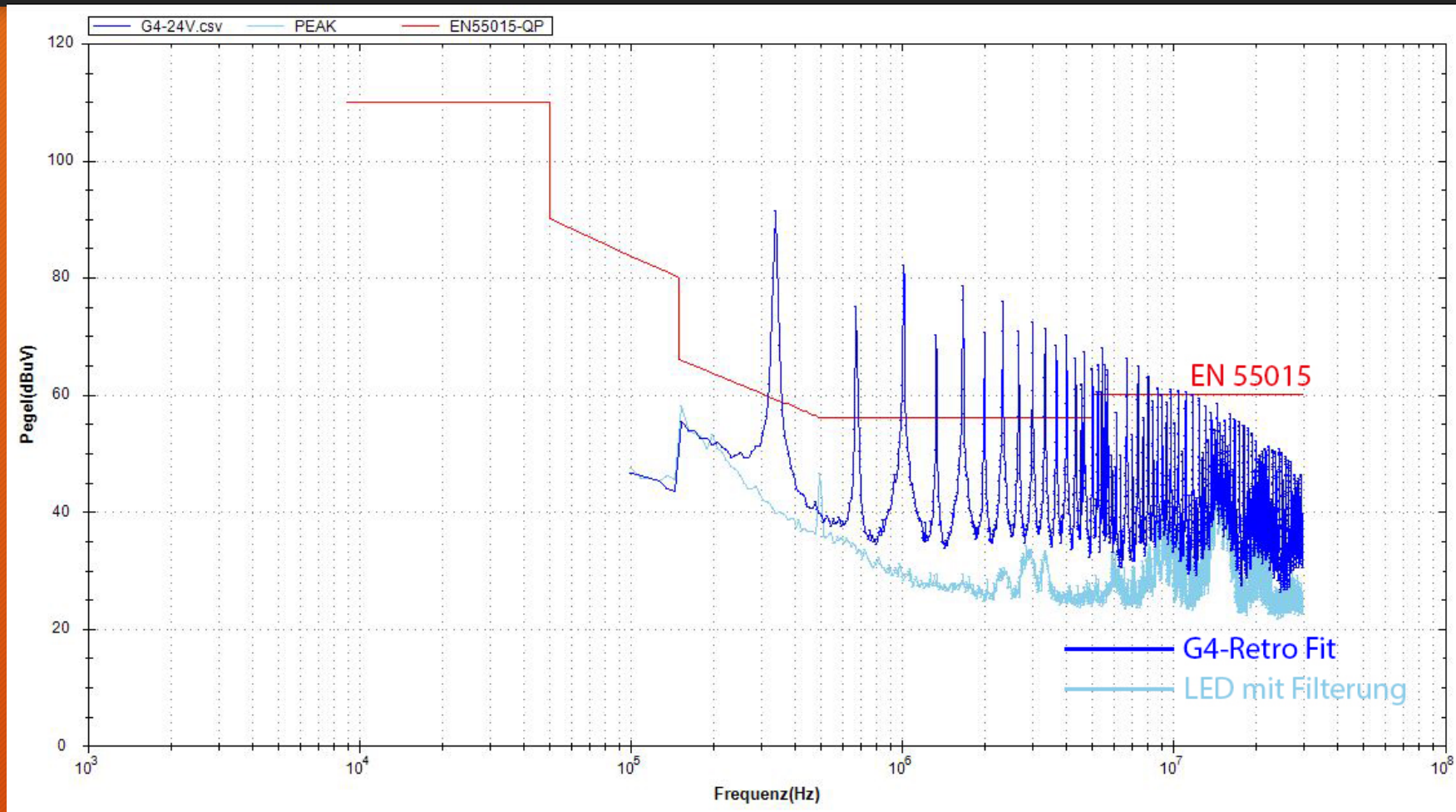


DIN EN 55015 vs. DIN EN 55025

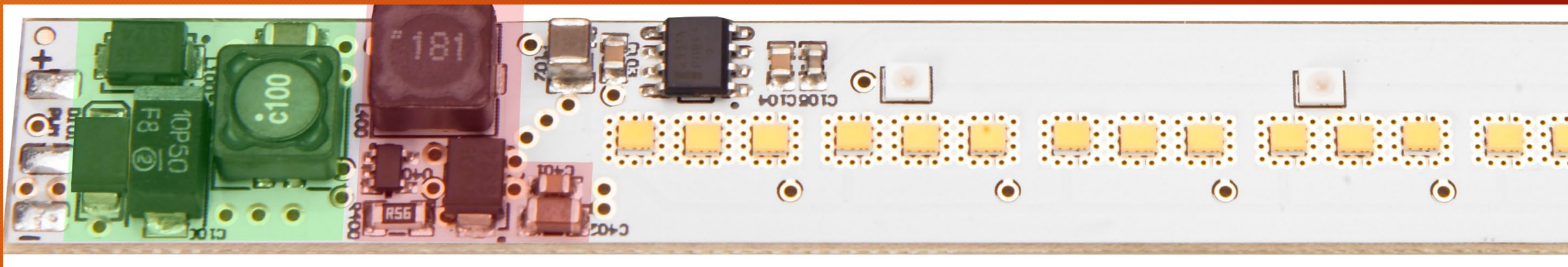
LED Retrofit ohne EMV Filter



EMV Pre-Compliance Test



LED-Modul mit EMV-Filter



Frequenzbänder

Band	Frequenzbereich
LW	148,5 - 283,5 kHz
MW	526,5 kHz - 1,6065 MHz
KW	5,9 - 26,1 MHz
UKW-FM Radio	87,5 - 108 MHz
Navigationsfunk (Instrumentenlandesysteme)	108 - 117,975 MHz
Seefunk	156 - 162 MHz

CE-Kennzeichnung

Jede LED-Leuchte und jedes andere elektronische Gerät ist mit einem CE-Kennzeichen zu versehen.

Festzuhalten ist jedoch:

- Das CE-Zeichen ist **kein Prüfzeichen**
- Das CE-Zeichen ist **kein Zertifizierungszeichen**
- Das CE-Zeichen ist **kein Sicherheitszeichen**
- Das CE-Zeichen wird **nicht von einer dritten, unabhängigen Stelle erteilt**

CE-Kennzeichnung

Das CE-Zeichen wird vom Hersteller in Eigenverantwortung nach Feststellung der Konformität mit den EU-Richtlinien verlangten Schutzanforderungen auf das Produkt aufgebracht.

“ Fazit

Einfache LED-Leuchten bzw. Retrofit-Lampen können durchaus den Funkempfang beeinträchtigen.

Grundsätzlich kann jedoch gesagt werden, dass die Verwendung von normkonformen LED-Leuchten oder Lampen keine nennenswerten negativen Auswirkungen auf den Funkempfang auf Yachten darstellen. ”

Der Einsatzzweck muss aber fachmännisch geplant sein.

www.prebit.de

Bei Fragen

prebit®

02226-892280