

# **Werkvorschriften zum Thema Netzverunreinigungen**

## **mit Beispielen**

**Fyrabig-Anlass 24. September 2024  
Kapitel 4 Werkvorschriften zum Thema Netzverunreinigungen**

Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ



1

### **Ablauf**

1. Vorstellung
2. Einführung Netzqualität Sinus
3. Bilder von aktuellen Messungen
4. Beispiel: Flackern von Beleuchtungsmittel
5. Beispiel: Beeinflussung der Rundsteuerung durch Kundenanlagen
6. Fragen



2

Fusszeilentext

## Zu Mir



**Adrian Wyrsch**  
**Fachverantwortlicher Netzqualität EKZ seit März 24**

Werdegang:

- Elektromonteur 1994
- Berufsmatura 1997
- Fachhochschule 2001
- Leiter Netztechnik 2006 bis 2022 bei WWZ
- PQ Fachmann 2006
- Mitglied der KOVQ des VSE 2015-2022

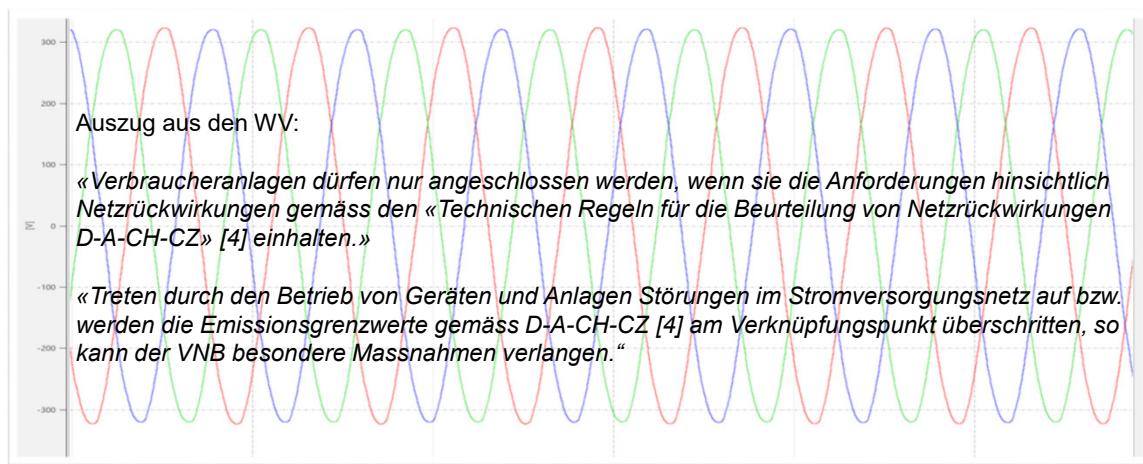
3 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



3

## Einführung «Normnetz» Sinus



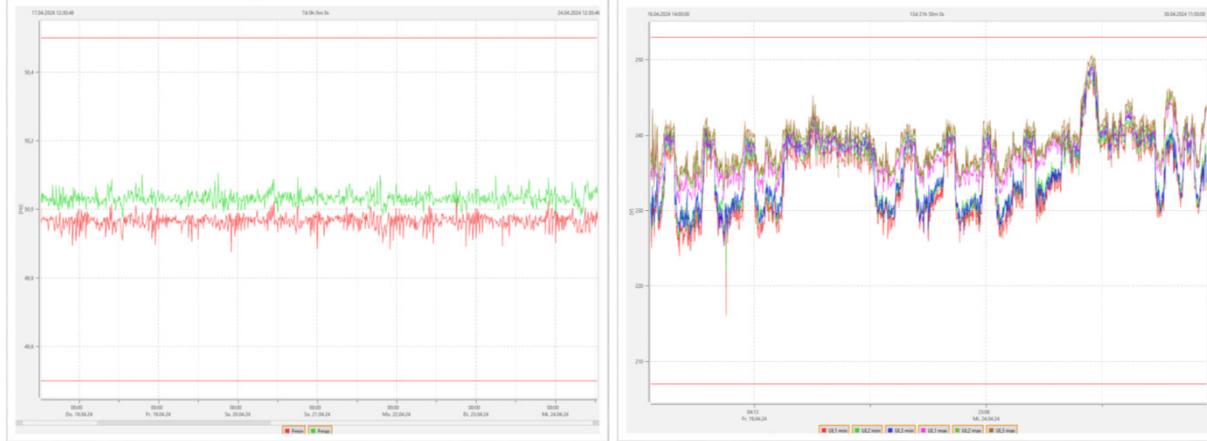
4 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



4

## Einführung «Normnetz» Frequenz/Spannung



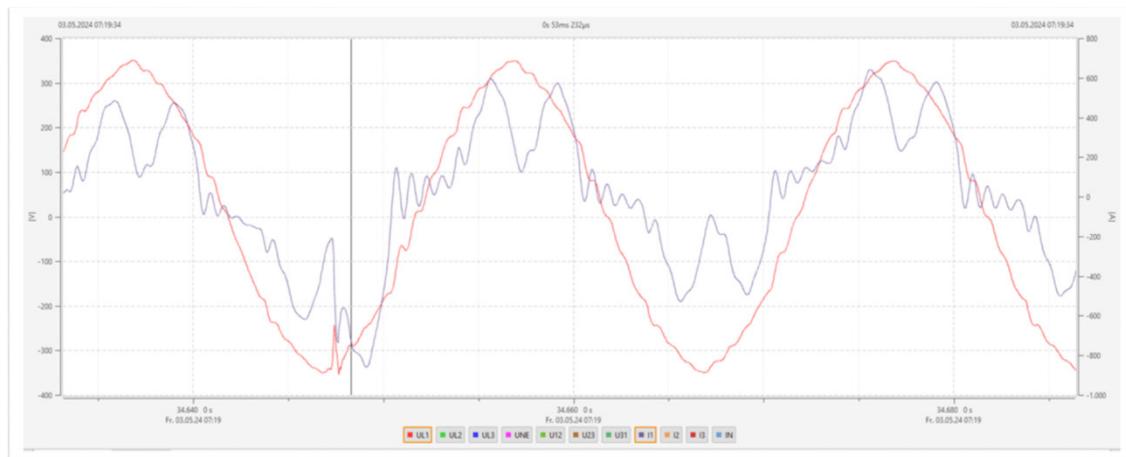
5      Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



5

## Netzverunreinigungen



6      Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024

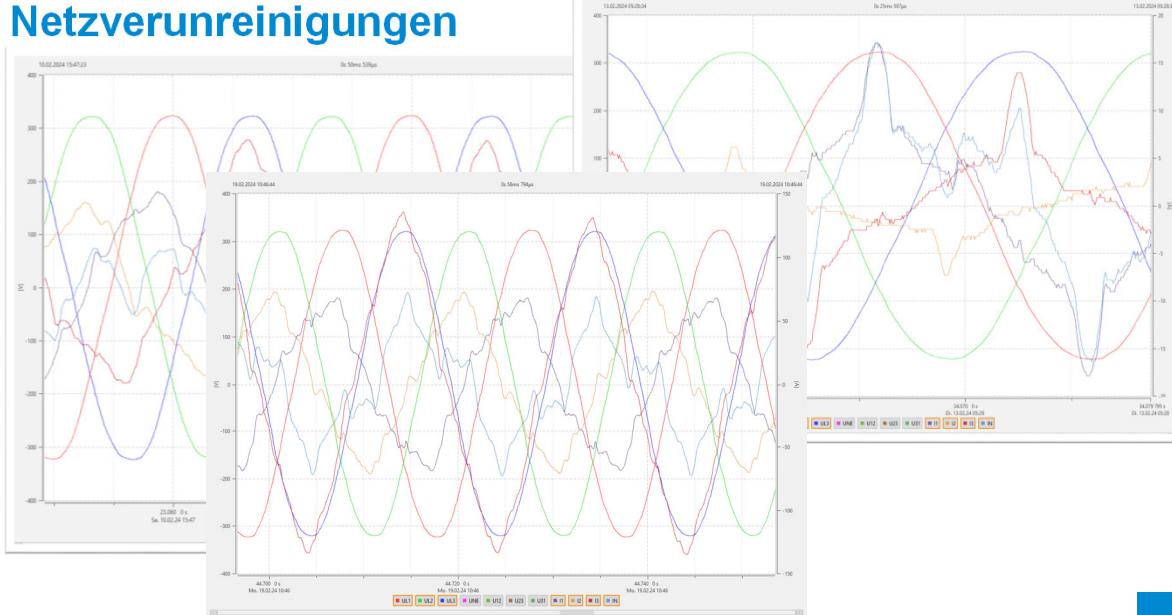


6

Fusszeilentext

3

## Netzverunreinigungen



7 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



7

## Gründe/Ursachen für LED flackern

- Schnelligkeit (Trägheit)
- Heizung mit Lichteffekt, «Glühlampe» 95% Wirkungsgrad => 95% Wärme 5% Licht => träge
- Reine LED wenig Wärme «stromgesteuert» => flink
- Dimmer (Phasenanschnitt) können Probleme haben bei kleinen Lasten. Triac braucht minimalen Strom.
- Dimmer sind geeignet für RLC Lasten. Dimmer, EVG und LED müssen aufeinander abgestimmt sein.
- Keine Normierung bei den EVG
- Probleme mit Rückkopplungen (EMV)
- Je nach EVG flackert LED unsichtbar (100 Hz Stromquelle) => Stroboskopeneffekt
- Rundsteuerung ???

8 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024

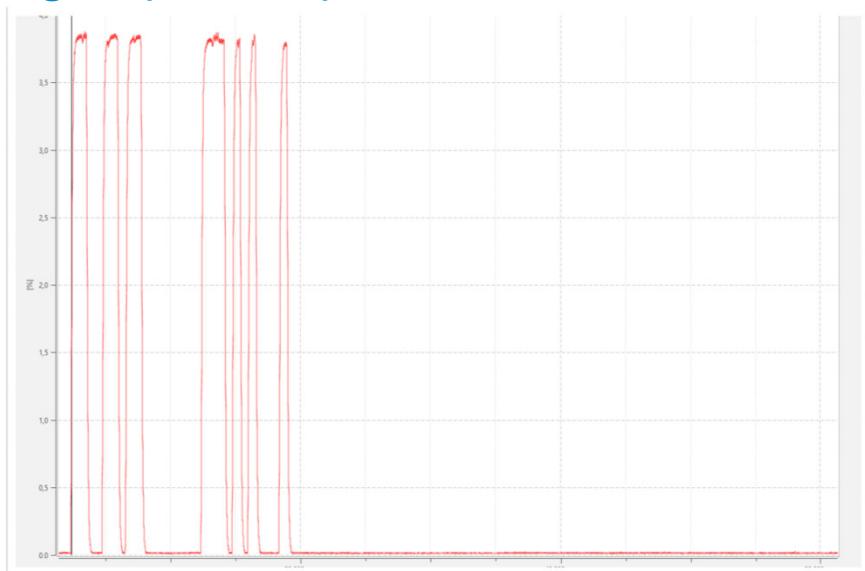


8

Fusszeilentext

4

## RS Signal (EKZ 721)



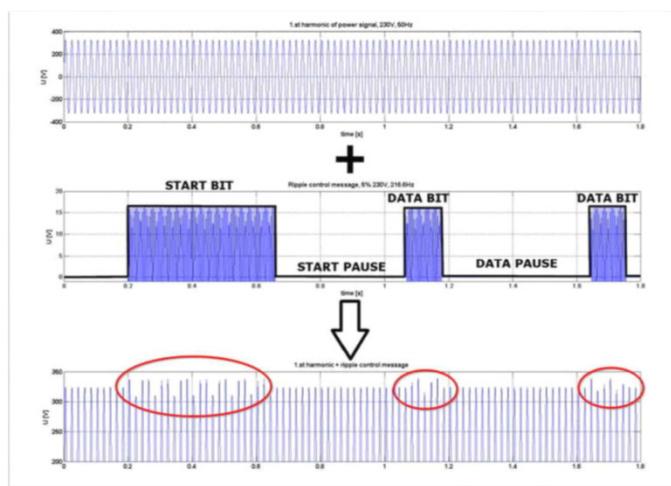
9    Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



9

## Rundsteuersignal und Netz



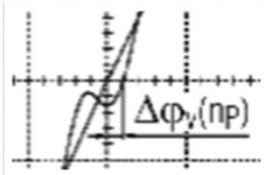
10    Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



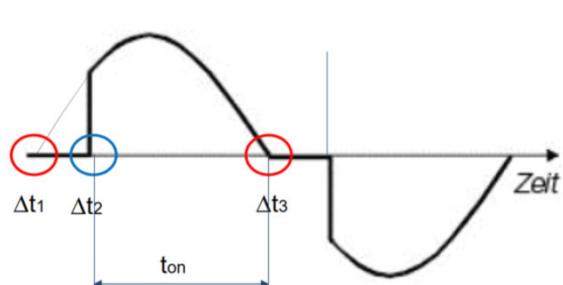
10

## Phasenanschnitt



Die Einschaltdauer  $t_{on}$  variiert.  
Der Energieinhalt nimmt ab. (Fläche)

Folge flackern.  
Je mehr gedimmt desto stärker das Flackern.



## Fazit

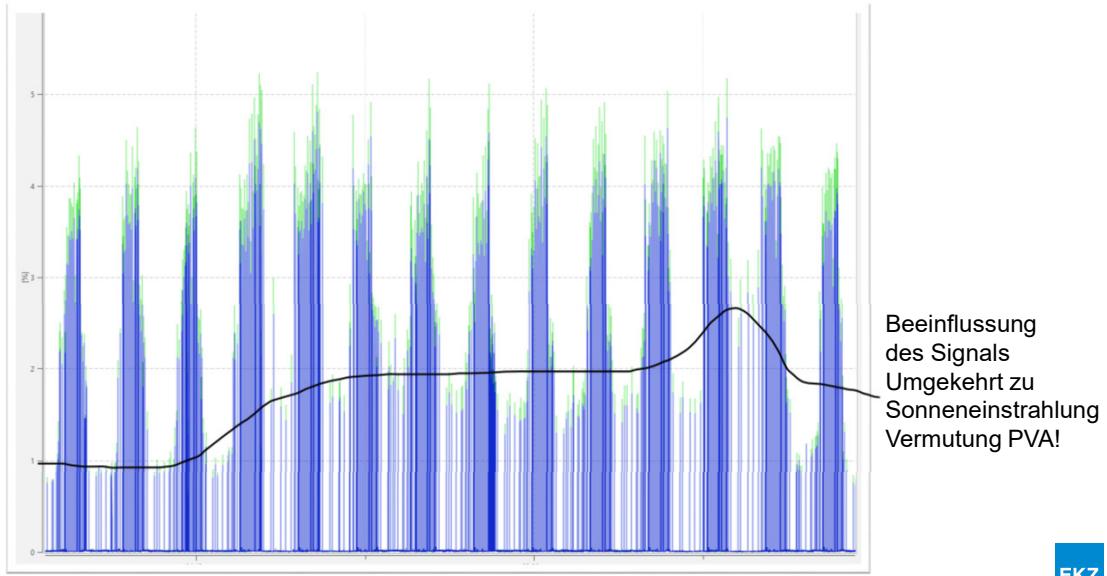
- Das Flackern bei Rundsteuerung lässt sich mit RLC Dimmern kaum vermeiden.
- Saugfilter für die Rundsteuerfrequenz werden sehr gross und müssen auf die Impedanz individuell angepasst werden => Keine praktikable Lösung
- Bei retrofit LED, Kunden auf mögliche Probleme (Flackern) hinweisen (Rundsteuerung und Interferenzen).  
Retrofit Leuchtmittel verhalten sich sehr unterschiedlich.
- Bei Hersteller von Dimmer nachfragen (z.B. Feller DIMM-Tool)

### Lösung

- Aktive EVG mit einem netzunabhängigen Steuereingang oder digitalen Protokoll (DALI, 1..10V usw.) sind tolerant gegenüber Rundsteuersignalen.

Fusszeilentext

## RS Signal Pegel (EKZ 721)



13 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



13

## Bei Rückwirkungen messen

- Die Richtlinie D-A-CH-CZ gibt der Anlage vor welche Emissionen sie verursachen dürfen.
- Die Grundlage dafür ist, dass die Anlage alleine an einer speziellen „Labor“-Netzimpedanz angeschlossen ist.
- Alleine ist unmöglich.
- Laborbedingungen im Feld sind ausgeschlossen.

Somit ist diese Richtlinie nur auf dem Papier realistisch anzuwenden.  
Sie ergibt praktisch nur theoretisch Sinn.

### Lösung

- Aktives Messen und Schaltungen, welche uns in die Richtung des möglichen Verursachers bringen.

14 Adrian Wyrsch, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ

24. September 2024



14

Fusszeilentext

# Fragen??

Adrian Wyrsc, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ



15

**In diesem Sinne ist vieles  
praktisch theoretisch!**

**Fyrabig-Anlass 24. September 2024  
Kapitel 4 Werkvorschriften zum Thema Netzverunreinigungen**

Adrian Wyrsc, Fachverantwortlicher Netzqualität, EKZ



16