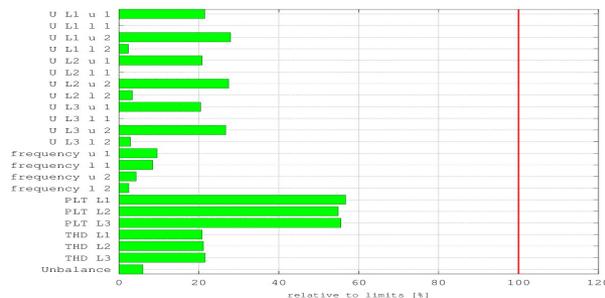


# Beitrag zur Definition eines Power Quality Index



**EnInnov 2018, Graz**

DI Dr Werner Schöffler

Artemes GmbH

werner.schoeffler@artemes.org

# Energie – und Messtechnik heute ist beflügelt von vielen Begriffen

- Digitalisierung
- Generation 6
- Industrie 4.0
  
- Big Data

# Kennzahlen – wofür?

- Vergleich mit sich selbst über die Zeit
  - Besser
  - Schlechter
  - Ausreisser
- Vergleich mit Anderen
  - Benchmarking

# Status Energiemanagement

- Viele Betriebe haben Messgeräte
- Wenige werten die Daten aus
- Weniger haben automatische Kennzahlen
- Die Wenigsten reagieren auf Kennzahlenveränderungen

Warum? Zu viele? Zu kompliziert?

# Status PQ Monitoring

...es gibt viele Geräte (Industrie, Netze)

...es gibt noch mehr Daten

...aber auch hier:

- leider werden die Daten kaum statistisch ausgewertet.
- Man handelt meist nur im Bedarfsfall
- oder Daten werden nur Stichprobenartig ausgewertet

# Power Quality Index – warum?

- PQ umfasst viele Parameter
- Für den Laien kaum greifbar
- Für statistische Zwecke schwer bewertbar
- Ein einfache Kennzahl kann Abhilfe verschaffen

# PQIndex - Anforderungen

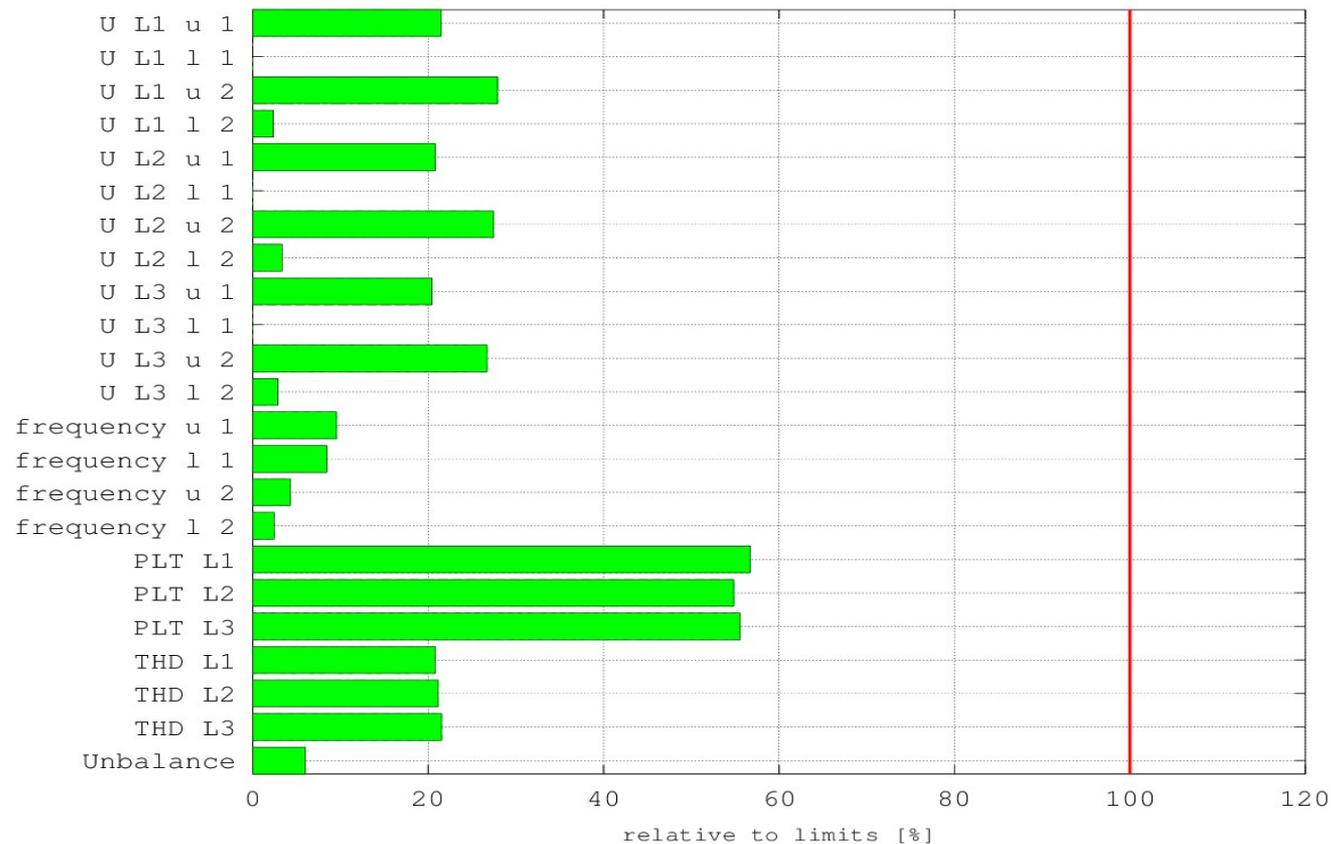
- Einfache Erkennung des PQ Gesamtzustandes
- Berücksichtigung jedes einzelnen Parameters der EN50160
- Erkennen von Ausreißern
- Grenzwertverletzung anzeigen
- Veränderung der PQ soll betrachtet werden können

# PQ – Grenzwertnorm EN50160

- Spannungsschwankungen (12)
- Frequenzänderungen (4)
- Oberschwingungen (im Einzelnen und Gesamtverzerrung THD) (75+3)
- Flicker (3)
- Symmetrie (1)
  
- 98 Grenzwerte!

# PQIndex – Überlegungen (1)

Bezug – Grenzwerte=100%.....relPQ



# PQIndex – Überlegungen (2)

## Summierung

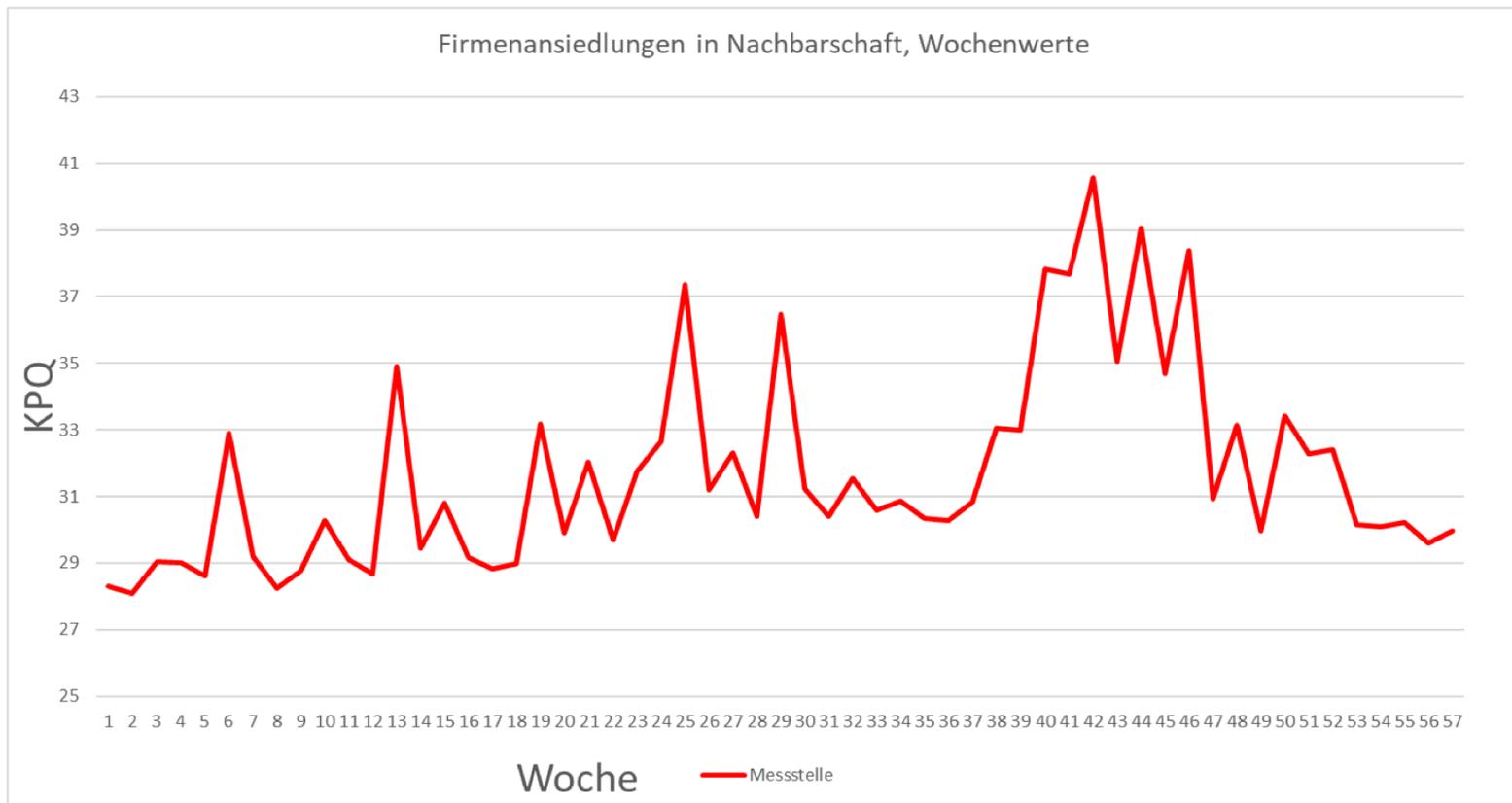
- Linear
- Linear gewichtet
- Quadratisch
- Kubisch - KPQ

$$KPQ = \sqrt[3]{\sum relPQi^3}$$

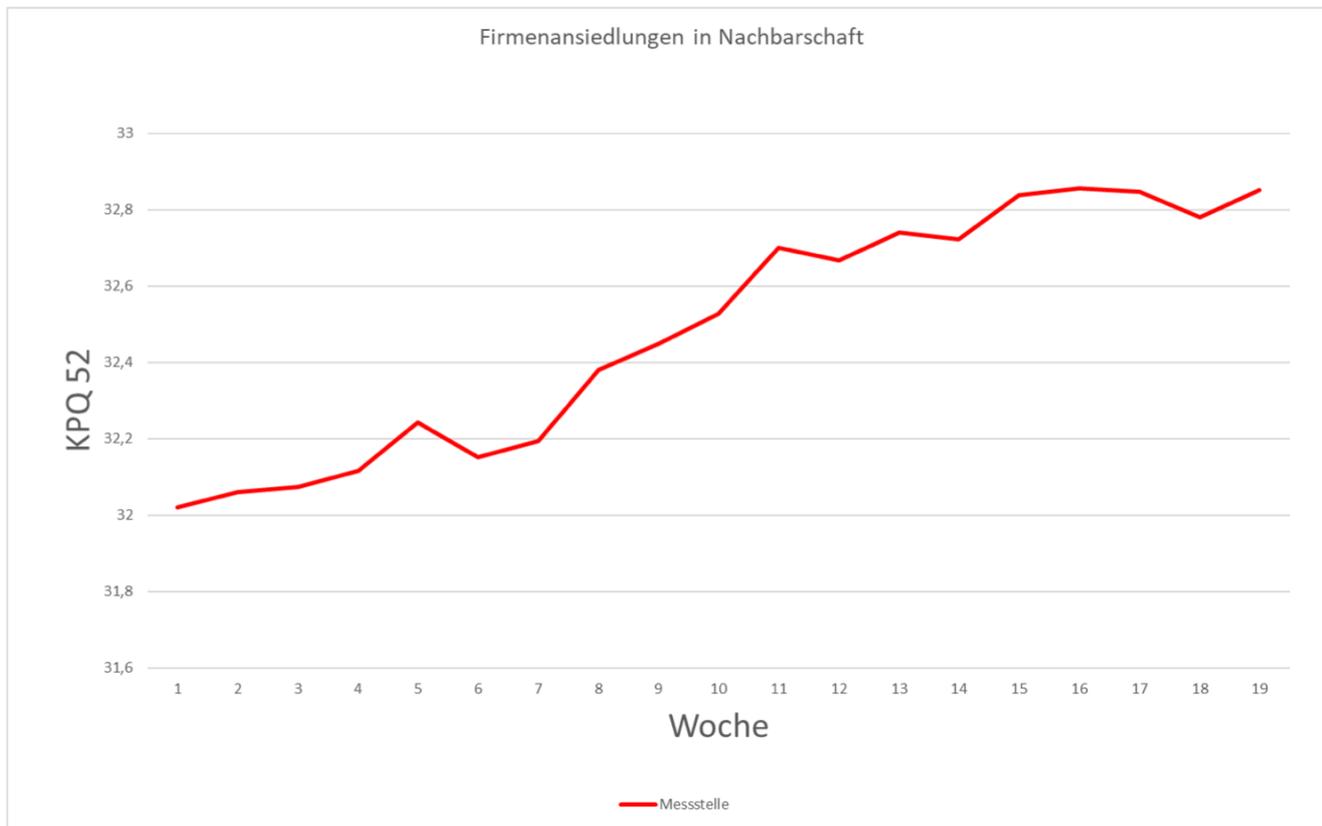
# KPQ

	relPQ1	relPQ2	relPQ3	relPQ4	relPQ5	KPQ

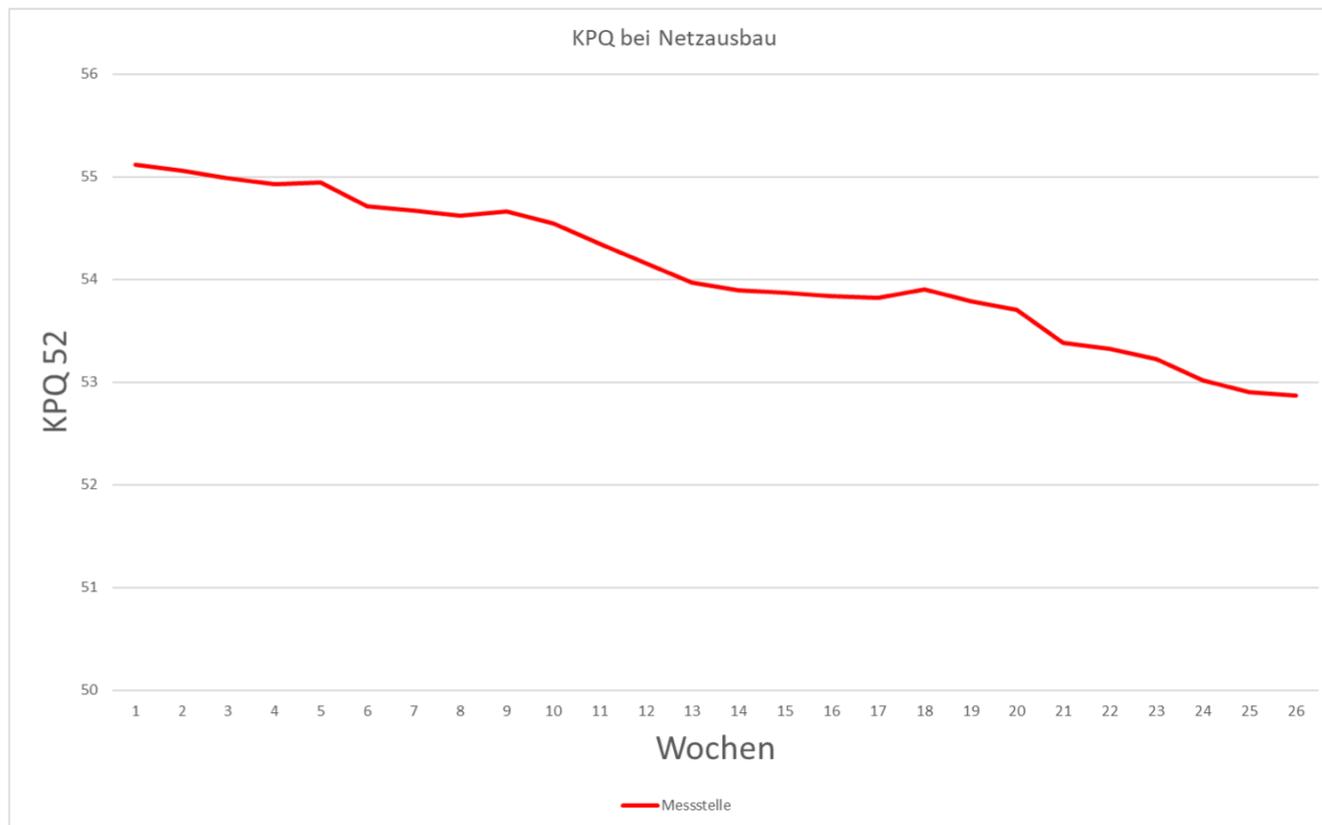
# KPQ - Zeitreihe



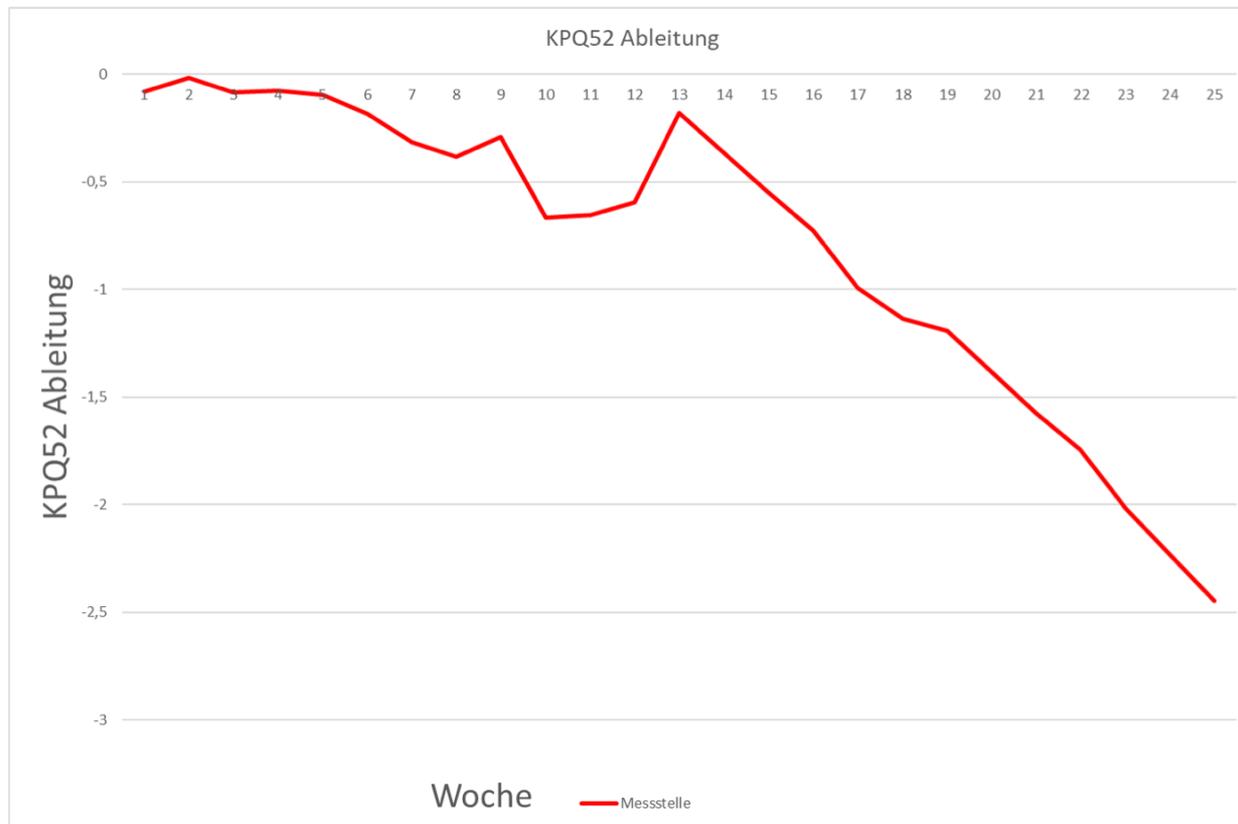
# Glättung durch einen gleitenden Mittelwert über 52 Wochen



# Verbessernde Effekte



# Veränderung statt absoluter Werte



# Mehrere Abgänge?

Anwendung der Methode über mehrere Messstellen ebenfalls möglich

- Mittelwert – für Trenderkennung
- Kubischer Mittelwert – für Extrema

Somit ist die Methode auch für größere Industriebetriebe oder Netze anwendbar

# AM-10-PA2

## 2 Modelle

- PA2...140 kSamples/Sec/channel
- PA2H...2 MSamples/Sec/channel

## Anwendungen:

- Expertenlevel
- Störungsanalyse
- R&D
- Monitoring



## Fakten

- 24 bit
- 140 oder 2000 ksamples/sec/channel
- 4V, 5C, 4 Kleinsignaleingänge
- DC, AC
- Messbereich +/-1600 V, 6kV Isolation
- Optionen: GPS, CAN, MODBUS

## Daten

- WEB
- Zugriff während laufender Messung
- Schnittstelle Matlab®, Octave
- Cloud Interface
- GSM intern

# Hardware Plattformen

AM-60



komplex

AM-10



fix installiert

tragbar

AM-5



einfach



AM-15

- Einfache Kennzahl → großes Interesse
- Kubische Mittelung
  - Veränderungen
  - Ausreißer
- Betrachtung über die Zeit → Änderung erkennbar
- Betrachtung der Veränderung → Gesamtverhalten (nicht absolute Werte)
- Parameter ausblendbar (z.B. Frequenz)
- Anwendung für Industriebetriebe:
  - $<100\% = \text{ok}$ ,  $>100\% = \text{NOK} = \text{Experte holen}$
- Netzbetreiber kann auf Probleme aufmerksam werden und selbstaktiv Aktionen veranlassen
- langfristige Veränderungen im Netz werden betrachtbar

# Zusammenfassung

- Mehrfache Anwendung – KPQ funktioniert
- KPQ zeigt
  - kurzfristige Ausreißer
  - langfristige Veränderungen
- Veränderung des Wertes zeigt Verbesserung/Verschlechterung (nicht der absolute Wert ist wichtig)
- Einfacher Index für Kunden/Netzbetreiber
  - gut/schlecht
  - Besser/schlechter

Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit



Power problems?  
Relax. We care. Safer energy.

