

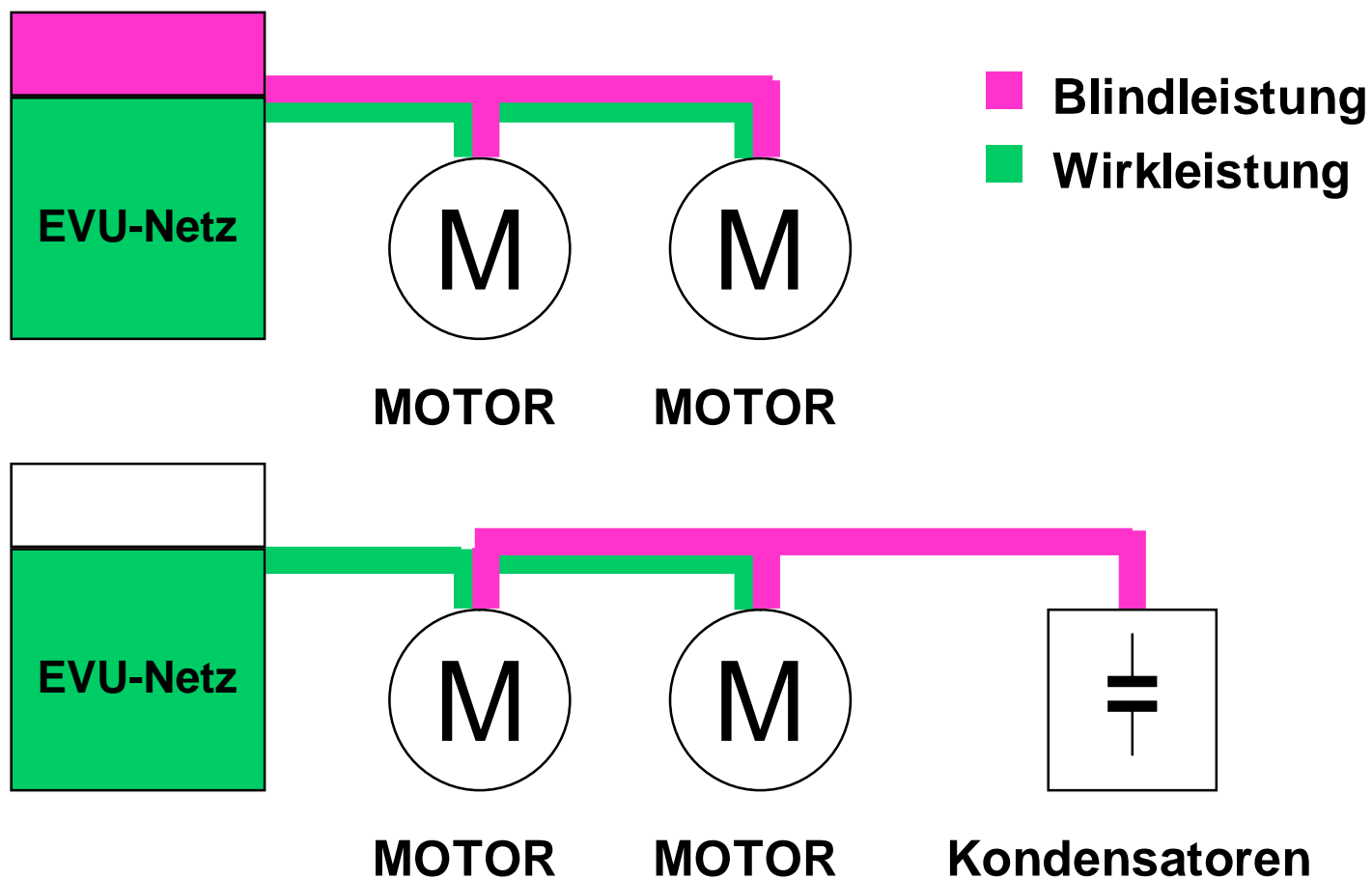
# Blindleistung

## Definition des Begriffs Blindleistung

**Vortrag von Dipl.Ing. Hermann Kirschner, GHK GmbH**



# Blindleistung

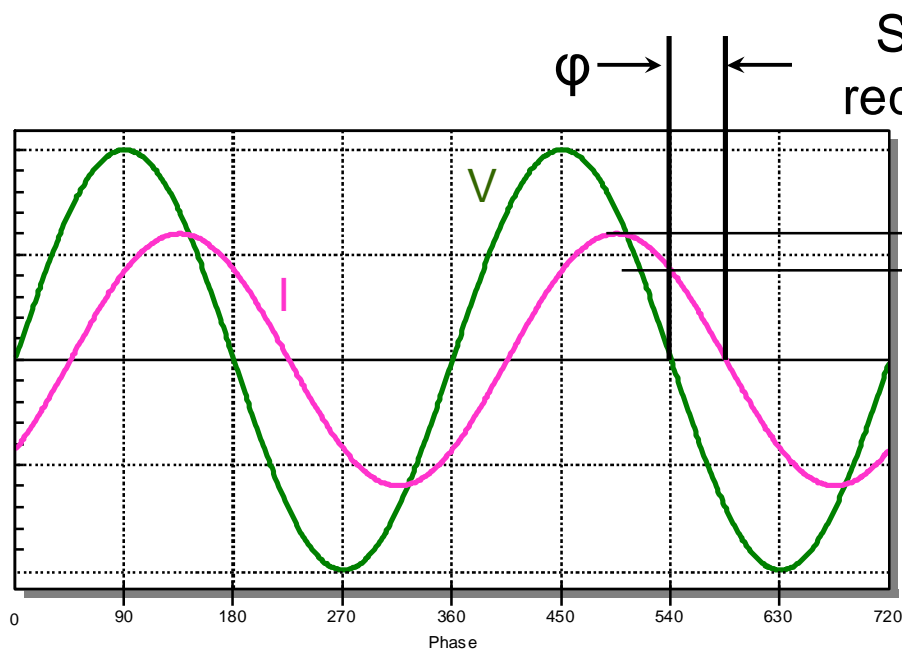


Die Scheinleistung (kVA) besteht aus Wirkleistung (kW), die Energie produziert und Blindleistung (kVAr), erzeugt von induktiven Verbrauchern.

Die Blindleistung reduziert die Kapazität des Netzes und verursacht unnötige Verluste.

# Definition

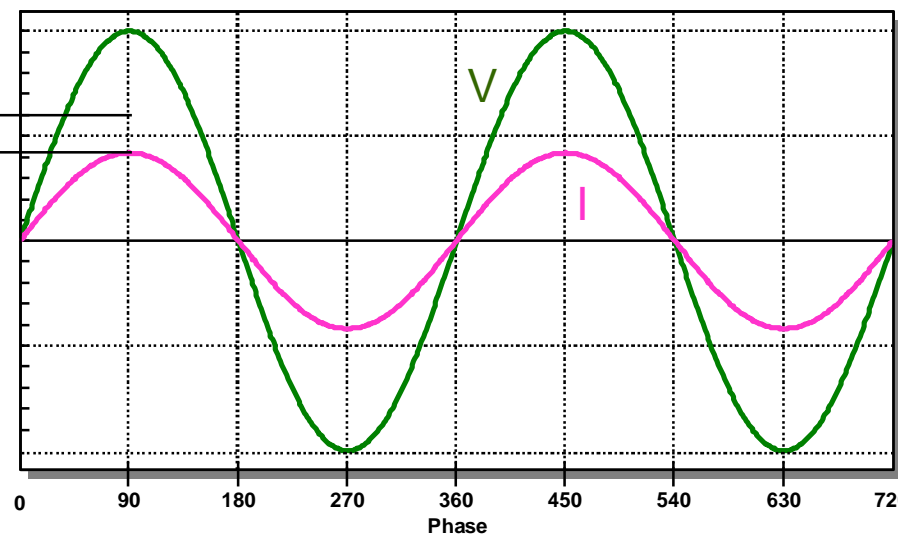
Ohne Kompensation



Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung

Mit Kompensation

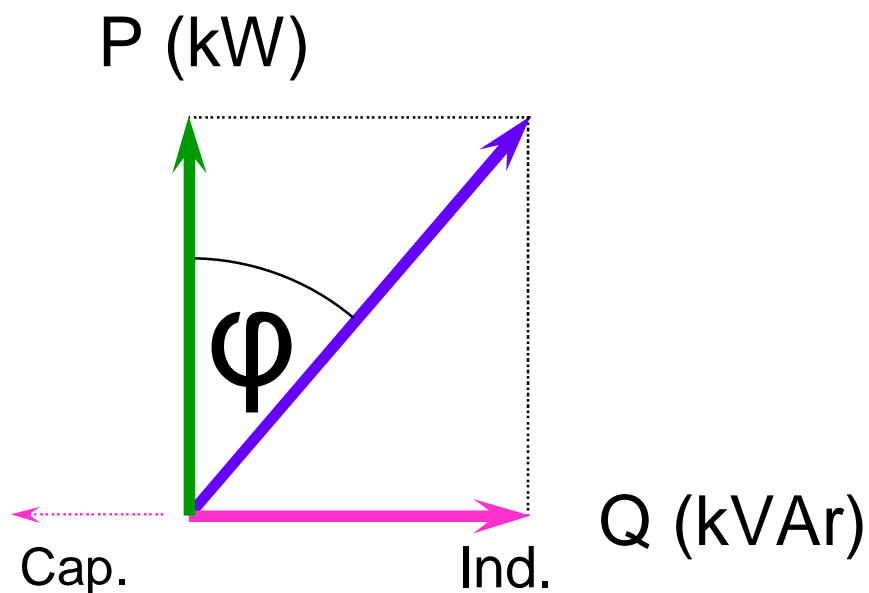
Strom reduziert



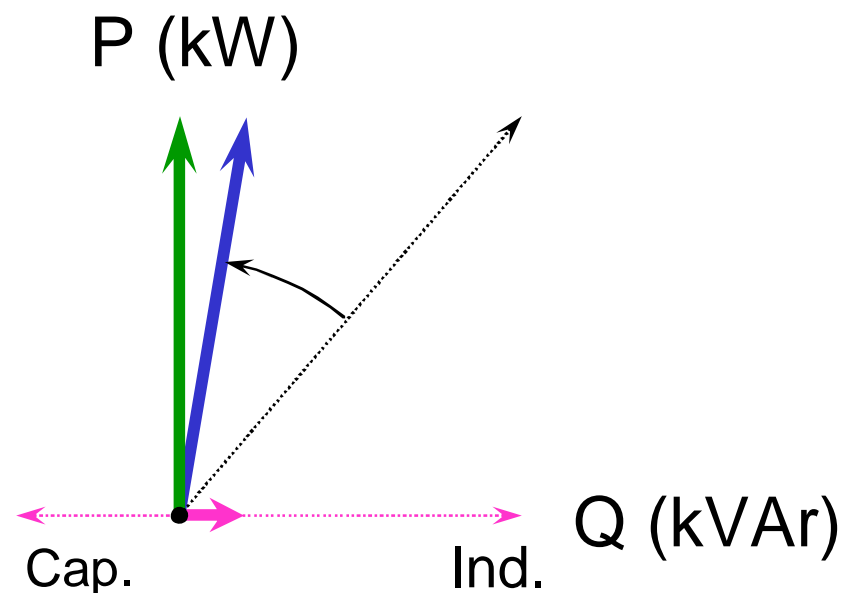
Strom und Spannung in Phase

# Vektor Definition

Ohne Kompensation

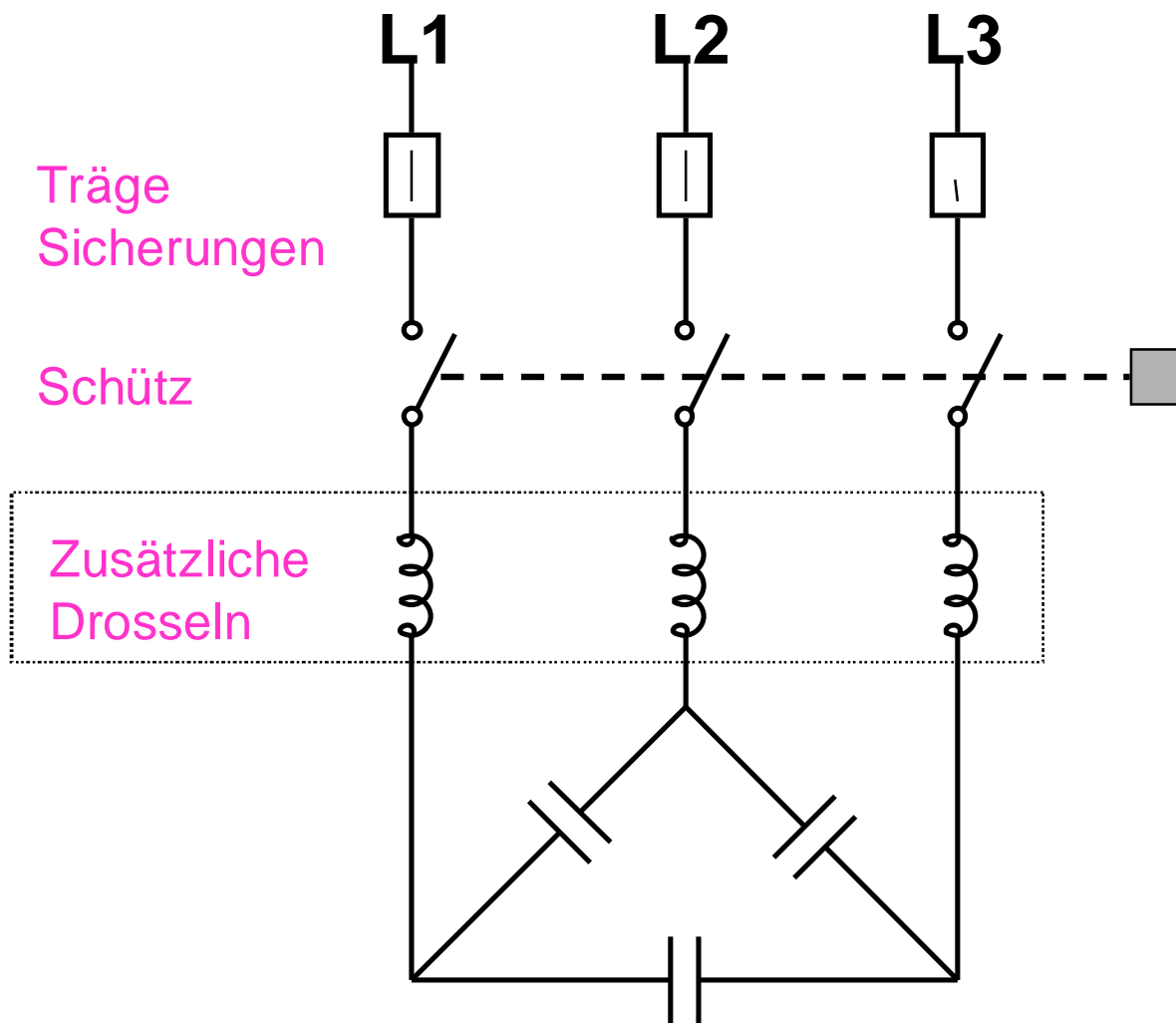


Mit Kompensation



Der Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) ist definiert durch das Verhältnis  $P$  (kW) /  $S$  (kVA)

# Konv. Kompensationsanlage PFC



Elektromechanische  
Schalter (Schütze)  
schalten Gruppen von  
Kondensatoren

# Elektronische Schalter

2 Schalter

2 Zündkreise

1 Kühlkörper

1 Lüfter

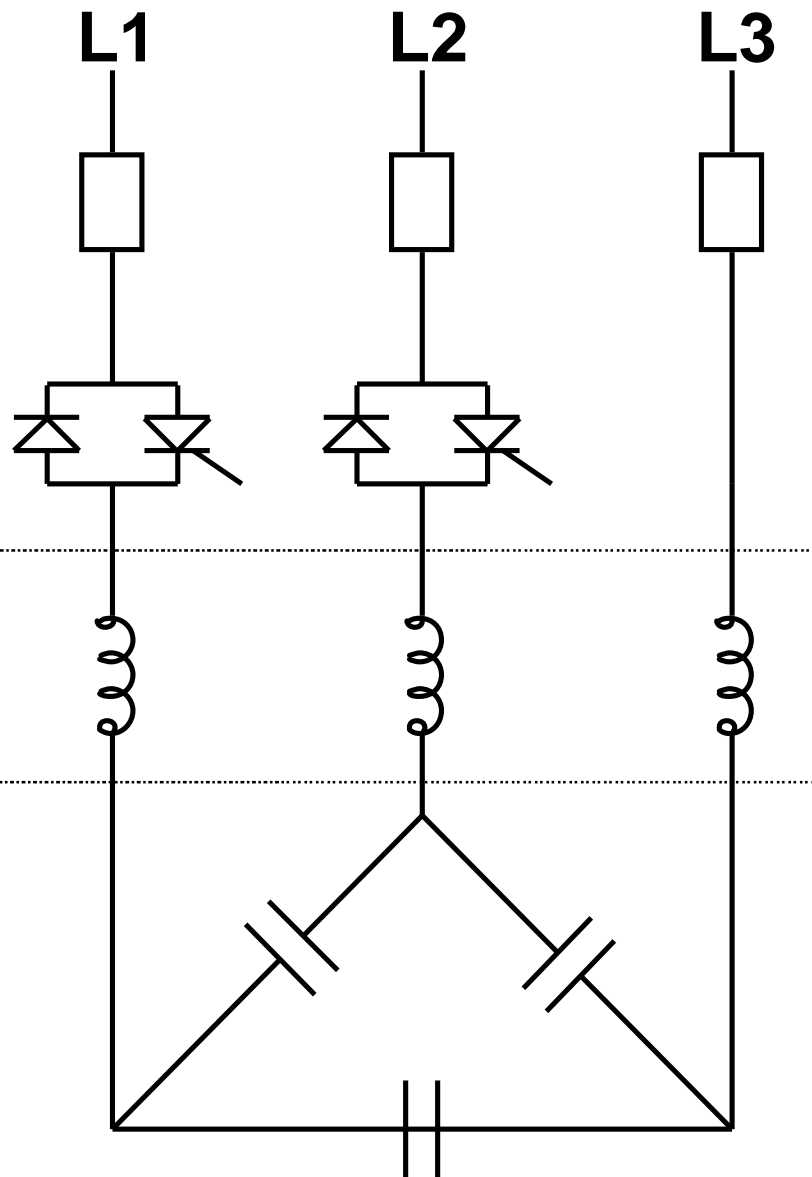
ê Hohe Verfügbarkeit

Halbleiter  
sicherungen

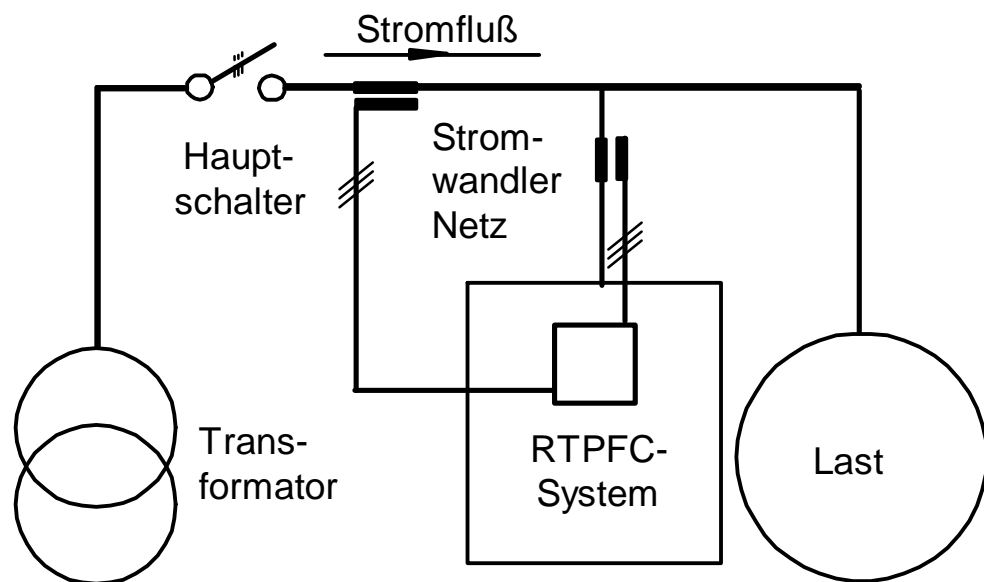
Thyristor

Ringspule  
oder  
7% Verdrosselung

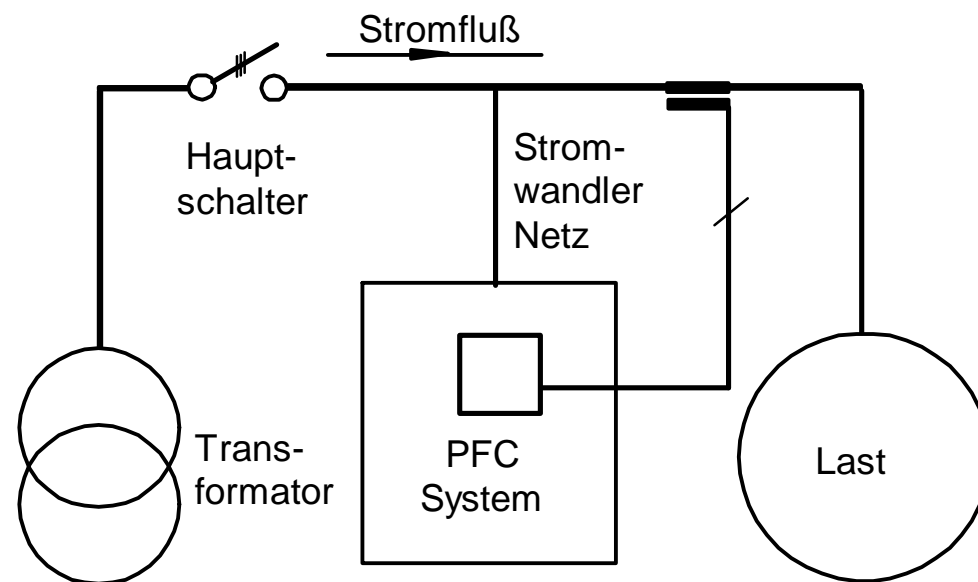
Kondensatoren



# Offener / geschlossener Regelkreis



**Geschlossener Regelkreis:**  
Die Messung erfaßt den  
Kondensator- und den Laststrom



**Offener Regelkreis:**  
Die Messung erfaßt nur den  
Laststrom

# Regler

## Regler

### „Sanftes“ Schalten:

Auch bei Netzstörungen (Spannungseinbruch, Frequenz, Oberwellen.)

### Eingebaute automatische Fehlererkennung:

Abschalten fehlerhafter Gruppen, Anzeige, normale Funktion weiterer Gr.

### Geschlossener Regelkreis:

Reaktionszeit eine Netzperiode (20 ms)

### Meßsystem:

Alle Parameter des Netzes und der Kondensatoren, Oberwellen (mit FFT)

### Fernsteuerung und Fernmessung:

PC-gestützte Fernsteuerung und Meßwertaufzeichnung

Elektronische  
Schalter

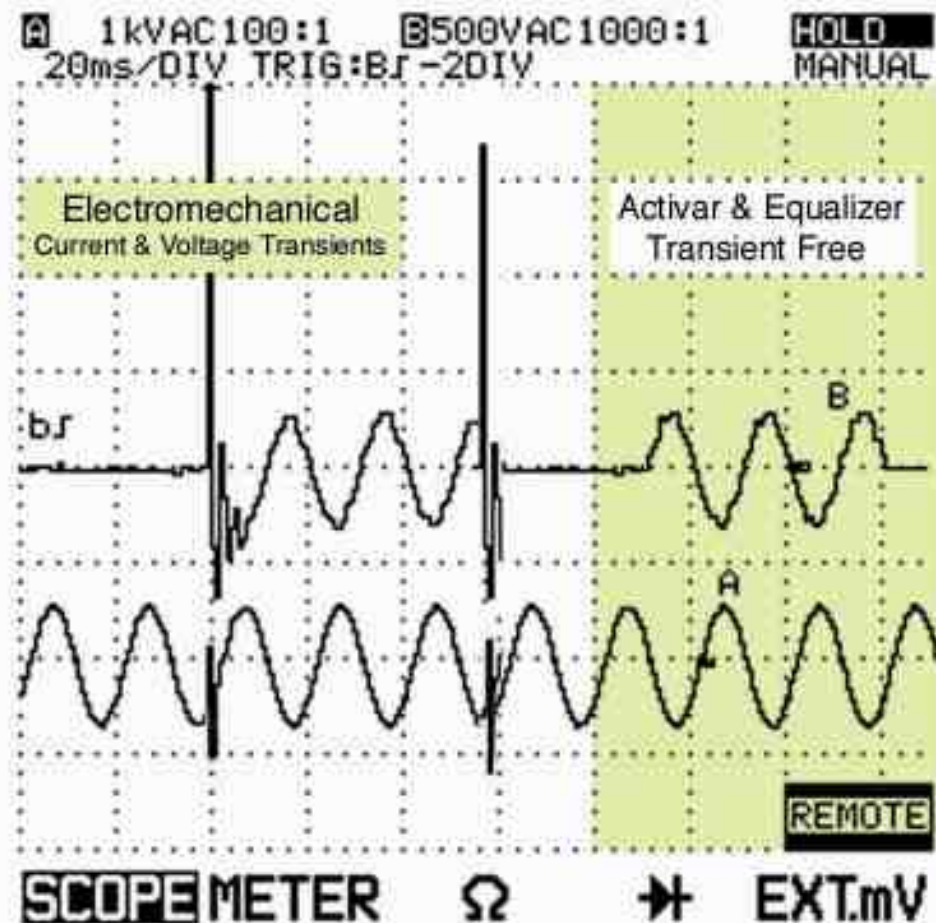
PC

# Vorteile

---

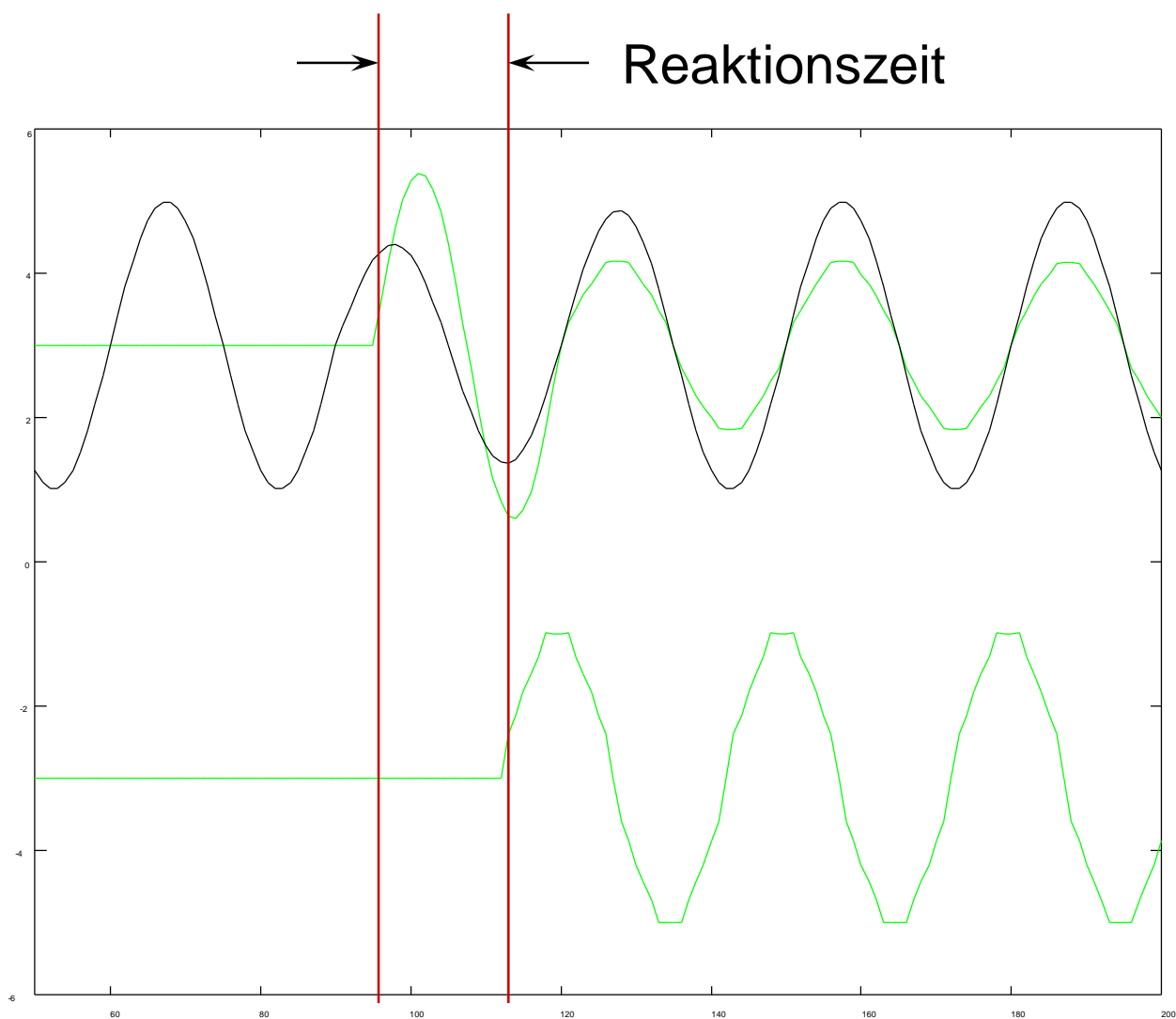
- Einsparen von Energie.
- Erhöhen der Netzkapazität.
- Minimieren von Spannungseinbrüchen und Flickern .
- Reduziert den Strom.
- Vermeidet teure Ausfallzeiten durch Unterspannungs- und Überstromauslösungen.
- Erhöhen der Lebensdauer von Schaltern und Kondensatoren.
- Keine einzelnen Softstarter.
- Erhöht die Kapazität von BHKW's und anderen Stromerzeugern.

# „Weiches“ Schalten



- I **Schaltspiele unbegrenzt**  
**Sehr schnelle**  
**Kompensation der**  
**Blindleistung**
- I **Vermeidet Spikes, die von**  
**mechanischen Schaltern**  
**durch Kurzschlußströme**  
**während des Schaltens**  
**der Kondensatoren**  
**verursacht werden.**
- I **Erhöht die Lebensdauer**  
**von Schaltelementen und**  
**Kondensatoren.**

# Reaktionszeit



Die benötigte  
Kompensationsleistung  
wird innerhalb einer  
Netzperiode  
zugeschaltet (ca.)

Reaktionszeit < 20ms

# Realzeit-Anwendungen

- | **Schnell schaltende Lasten (wenige Sekunden)**
  - è Kunststoff – Spritzmaschinen
  - è Aufzüge, Kräne, Bagger, Steinbrecher, Gattersägen
- | **Zentraler Motorstarter**
  - è Zentrale Kompensation des Anlaufstroms von Motoren
  - è Motoren mit hohem Anlauf-Drehmoment
  - è Motoren, die keinen Spannungseinbruch vertragen
- | **Widerstands - Punktschweißen (Sehr schnell schaltend, weniger als eine Sekunde)**
  - è Betonstahl-Gitter, Maschenzäune, Lichtgitter
  - è Autoindustrie (Roboter-Schweißen, Buckelschweißen)
- | **Blockheizkraftwerke und andere Stromerzeuger**
  - è Windparks
  - è Diesel-/Gasgeneratoren

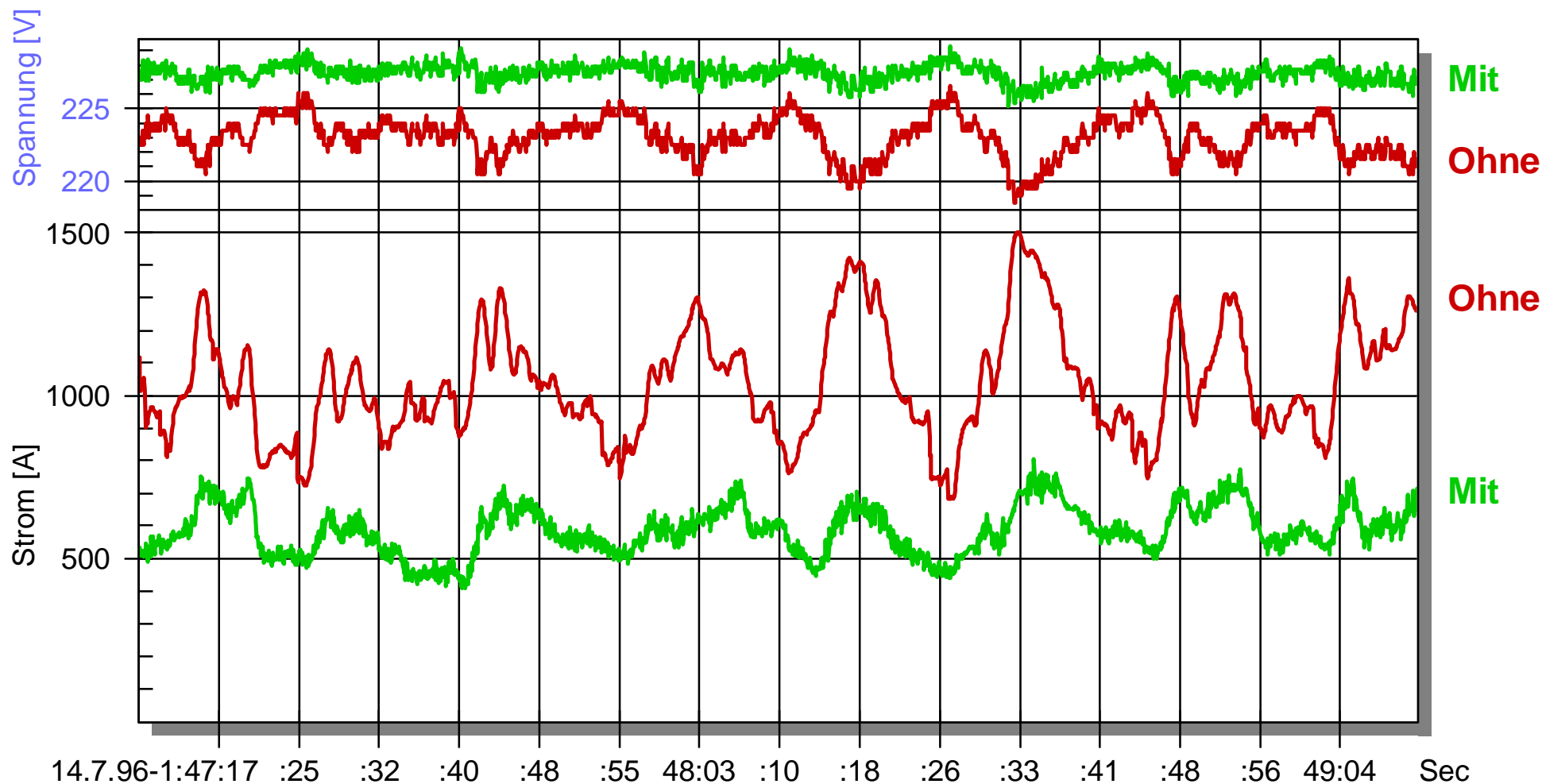
# Dynamische Verbraucher - Vorteile

---

Motor: 13

- 4 Erhöhen der Netzkapazität
- 4 Vermeiden von Produktionsausfällen wegen Schalterfall oder Netzunterbrechungen
- 4 Einsparungen in der Netz-Infrastruktur
- 4 Energie einsparen

# Schnelle Lastwechsel



**Die Last wechselt in wenigen Sekunden von 700A bis 1500A. Dynamische Kompensation kann den Strom um 50% reduzieren. (Beispiel: Eine größere Anzahl von Aufzügen in einem Hotel)**