



# Netzdienliche Blindleistung

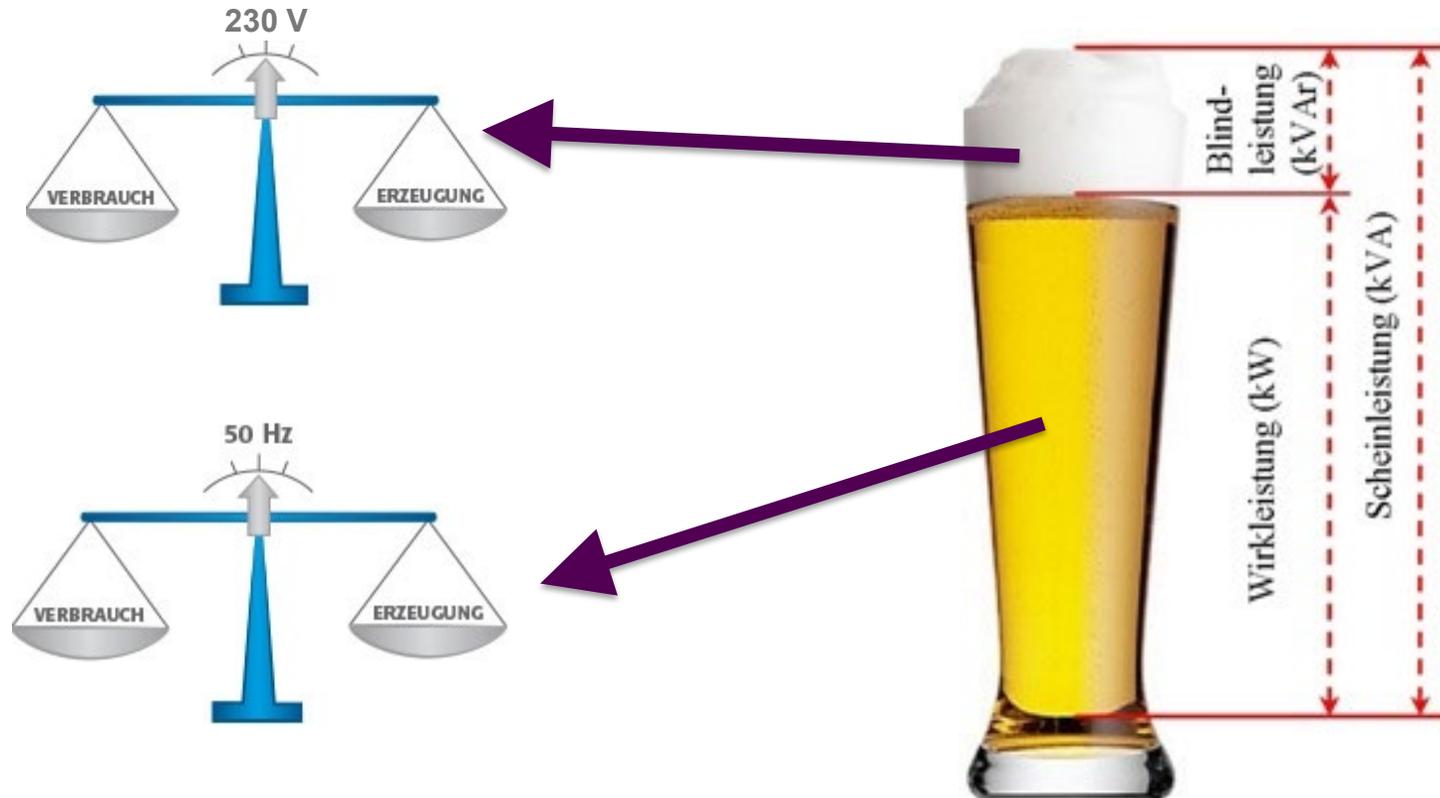
Elektropartner-Anlass

# Agenda

- Mitnehmen I
- Mitnehmen II
- Mitnehmen III
- Fragen

# Einleitung

Blindleistung, etwas sehr nützlich....



# Ausgangslage

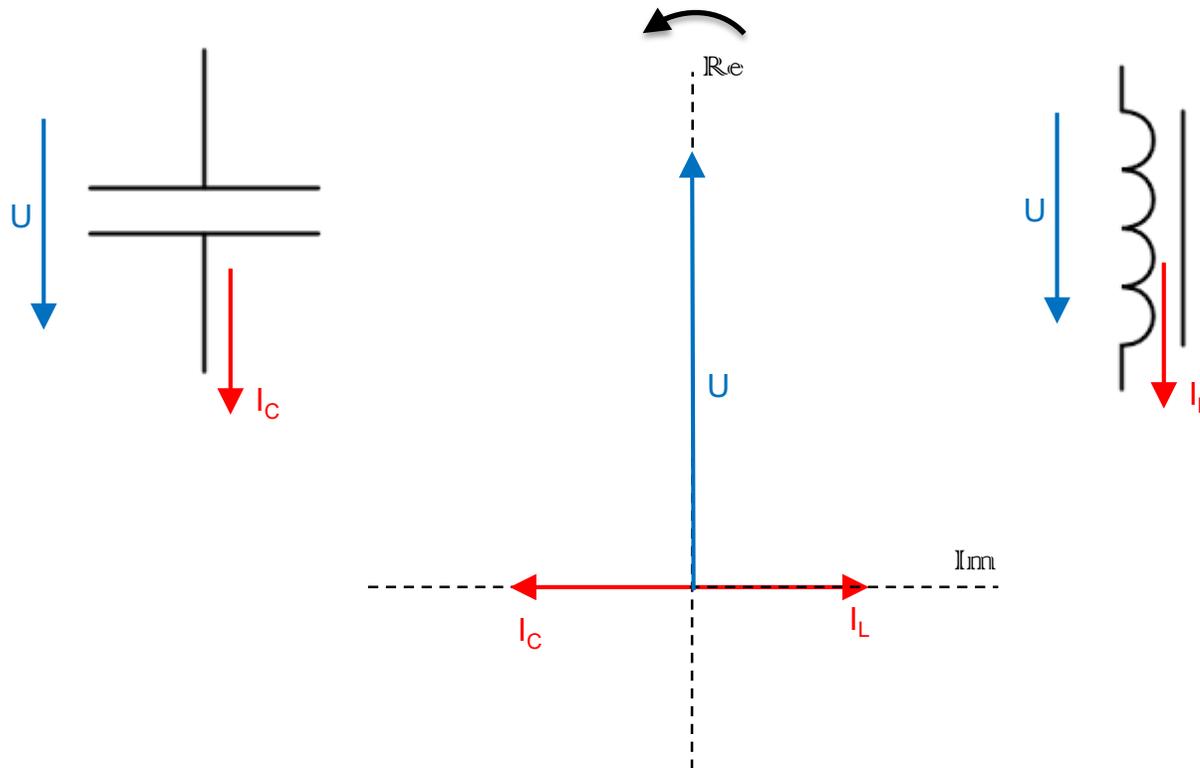
**Blindleistung, so wichtig, dass es im Gesetz explizit erwähnt wird....**

StromVG Art.4 Abs 1g:

*Systemdienstleistungen: Die für den sicheren Betrieb der Netze notwendigen Hilfsdienste. Diese umfassen insbesondere Systemkoordination, Bilanzmanagement, Primärregelung, Schwarzstart- und Inselbetriebsfähigkeit von Erzeugern, **Spannungshaltung (inkl. Anteil Blindenergie)**, betriebliche Messungen und Ausgleich der Wirkverluste;*

# Physik

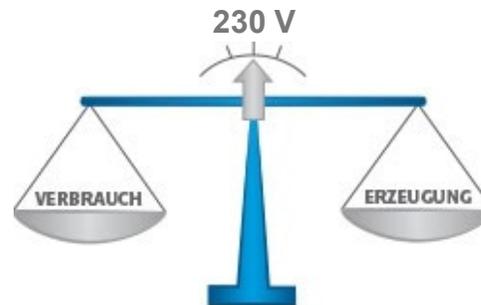
## Blindstrom, Spule versus Kondensator....



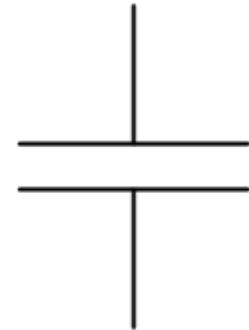
# Blindleistungsbilanz

Analogie zur Wirkleistung....

**Asynchronmotor,  
wirkt induktiv  
(untererregt)**

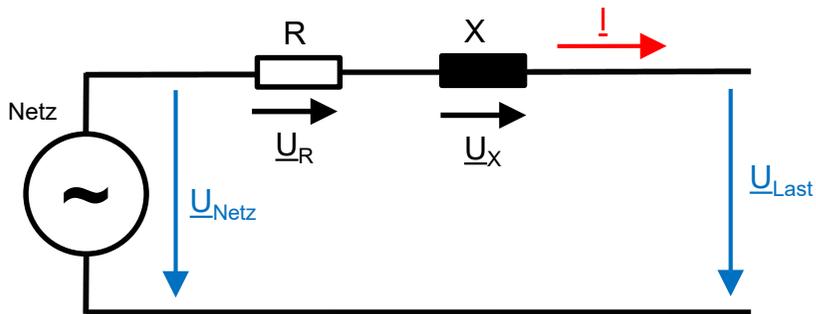


**Kondensator, wirkt  
kapazitiv (übererregt)**

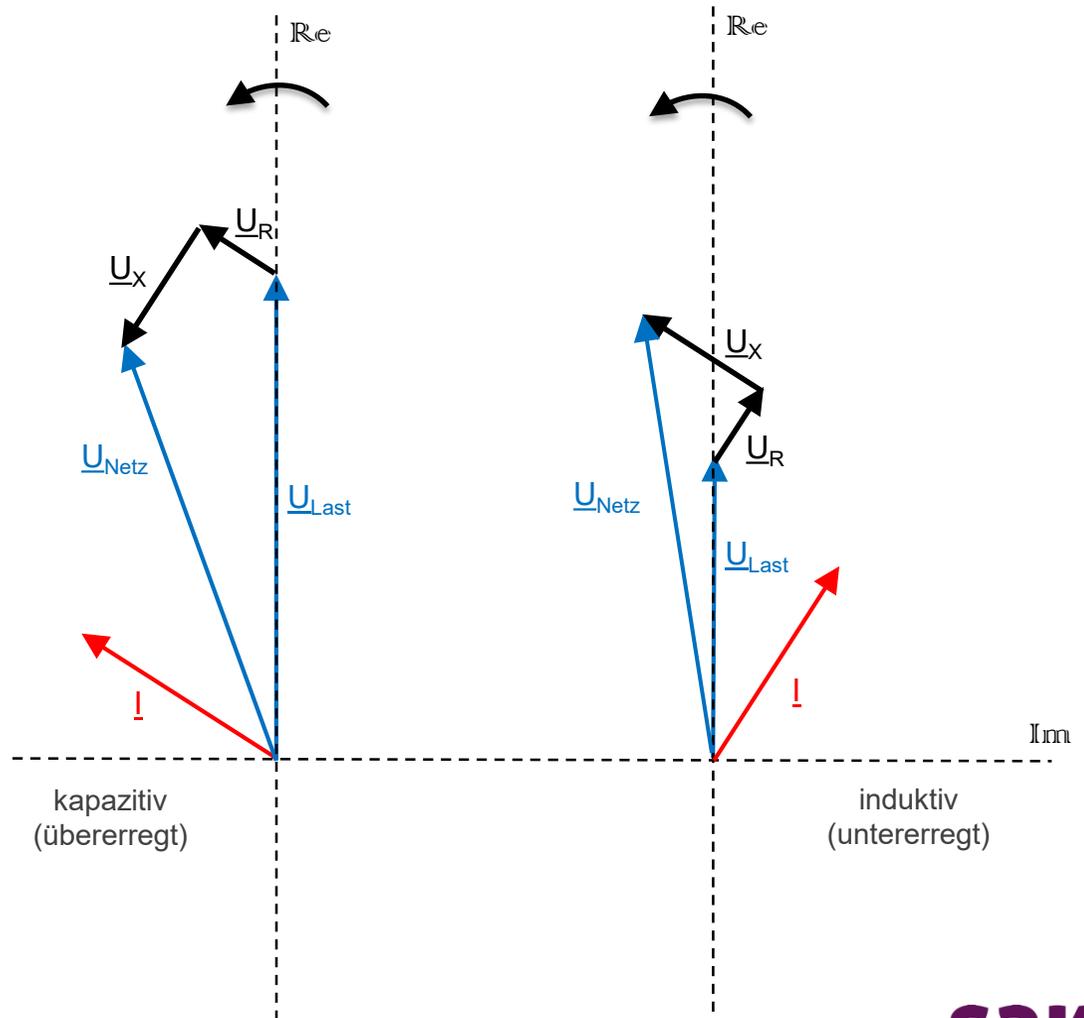


# Einfluss auf die Spannung

Die Stromrichtung beeinflusst die Spannung....



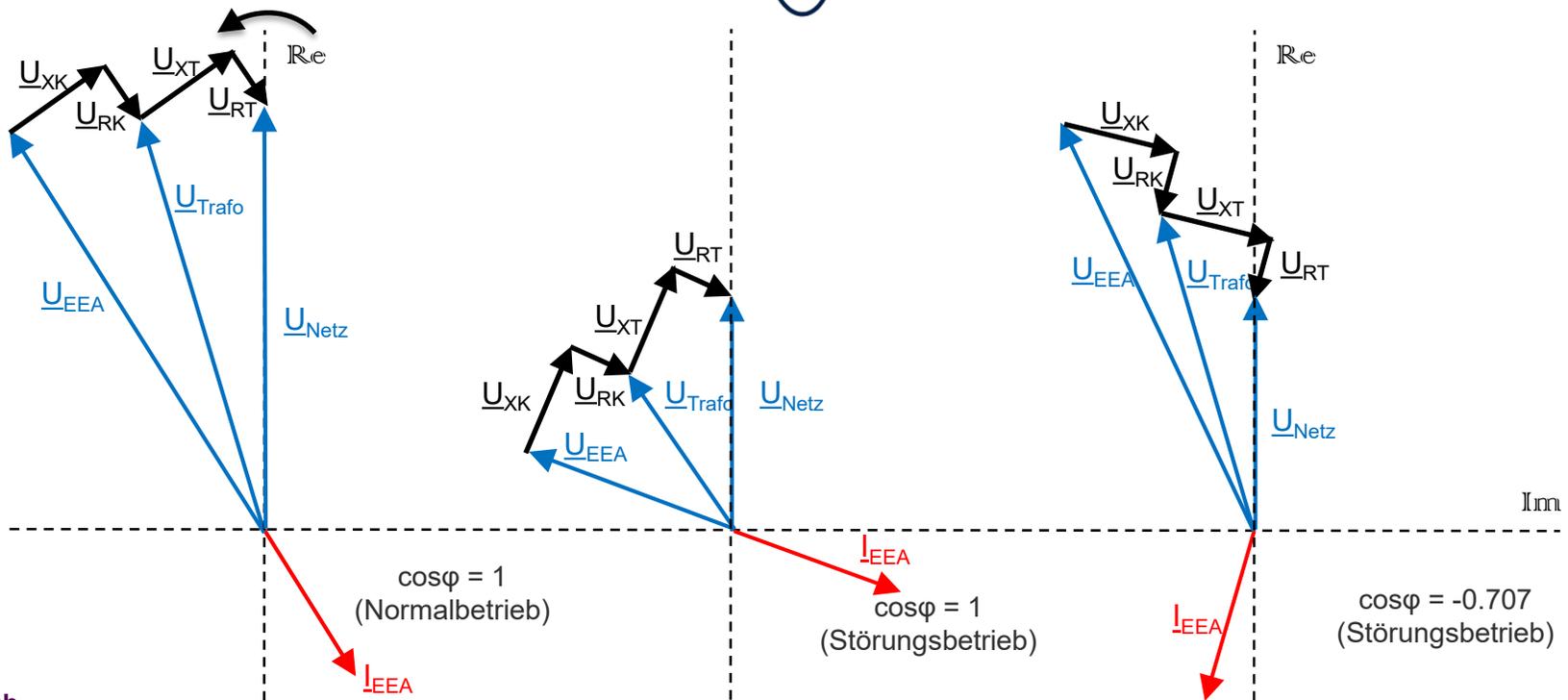
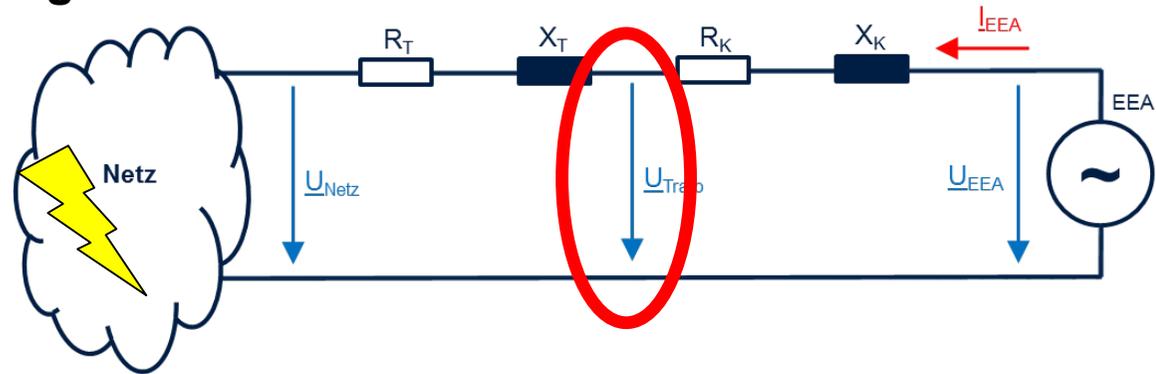
Annahme:  $\underline{U}_{\text{Netz}} = \text{konstant}$



# Anwendungsbeispiel

## Dynamische Spannungsstabilisierung bei Netzfehlern....

Annahme:  $I_{EEA} = \text{konstant}$

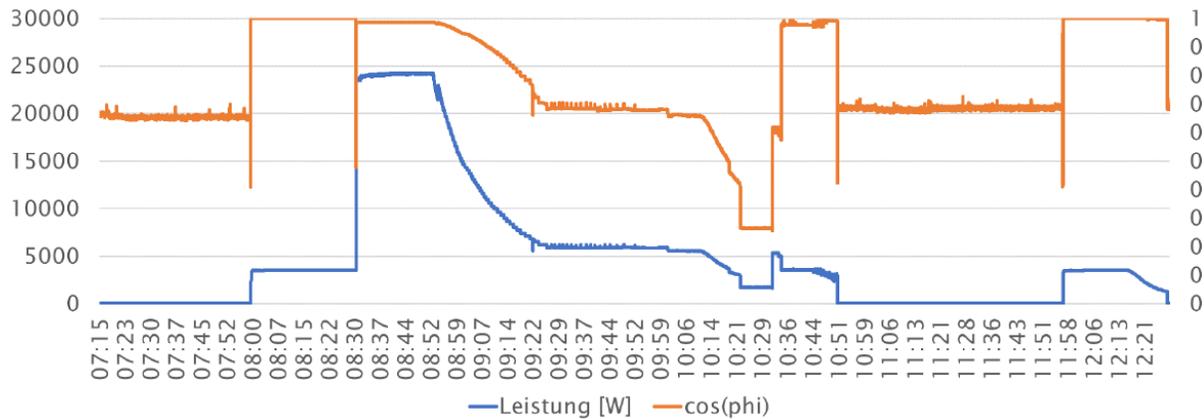


# Zum Mitnehmen I

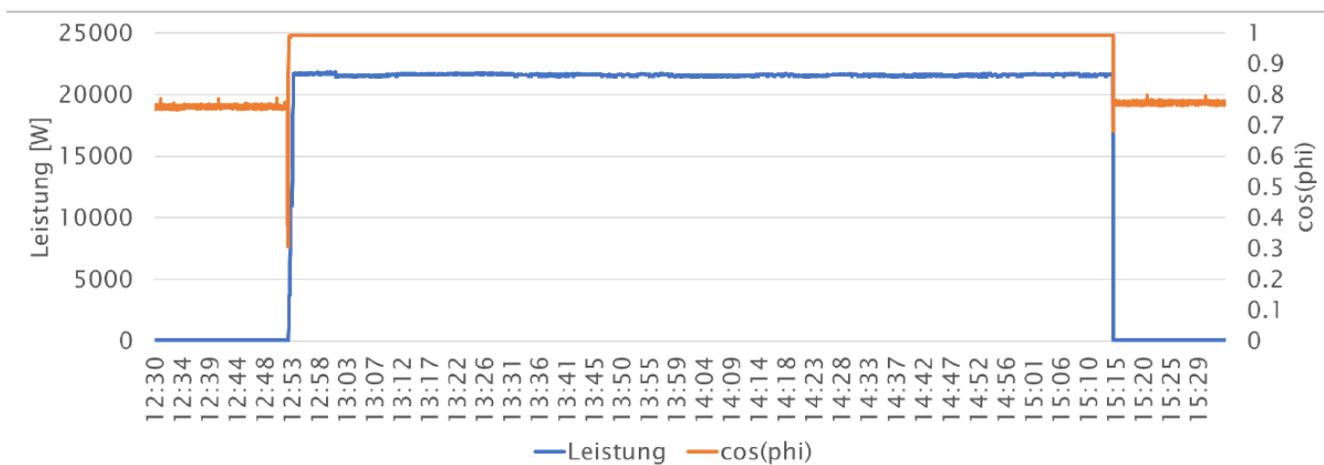
- **Netzdienliche Blindleistung dient der statischen Spannungshaltung**
  - **Übererregte (kapazitive) Blindleistung erhöht die Spannung**
  - **Untererregte (induktive) Blindleistung senkt die Spannung**

# Untererregtes (induktiv) Verhalten

## Beispiel Ladeprofile von E-Fahrzeuge....



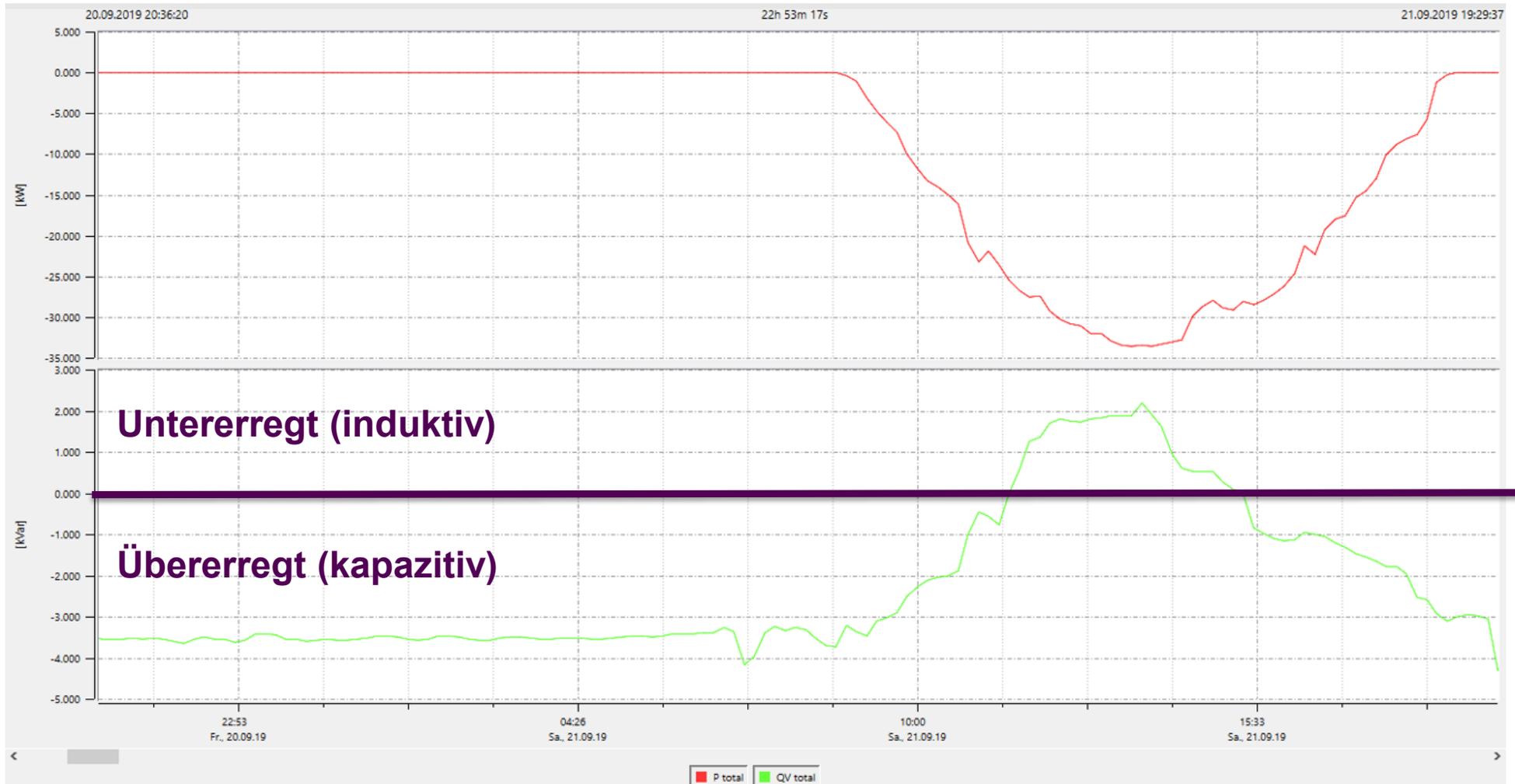
Renault Zoe, Quelle BFH-Vortrag zu «E-Mobile-Ladeprofile erhöhen PV-Eigenverbrauch» vom 24. Jan. 2018



Tesla, Quelle BFH-Vortrag zu «E-Mobile-Ladeprofile erhöhen PV-Eigenverbrauch» vom 24. Jan. 2018

# Mehrheitlich übererregtes (kapazitiv) Verhalten

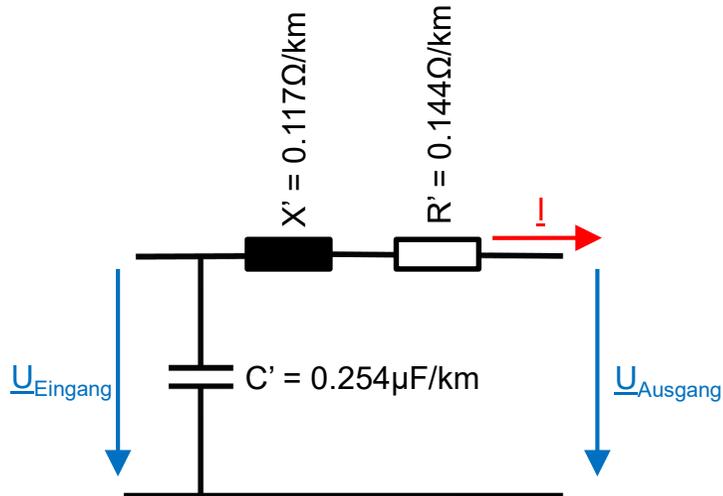
## Beispiel PV-Anlage....



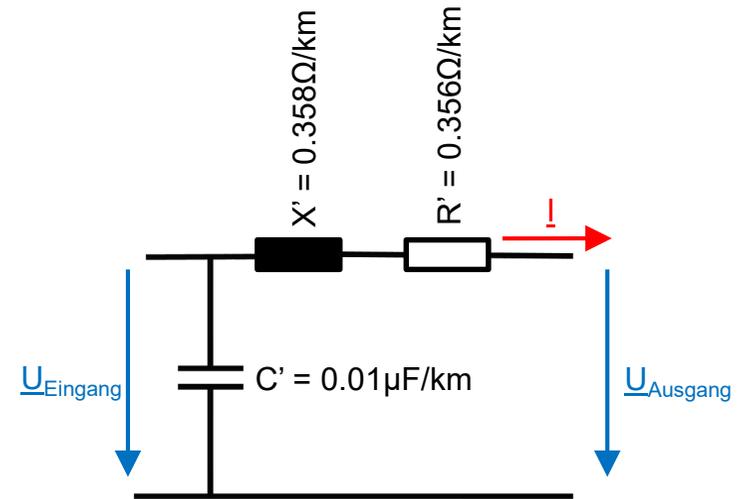
# Bivalentes Verhalten

## Kabel versus Freileitung....

### MS-Kabel 3x150/35mm<sup>2</sup>



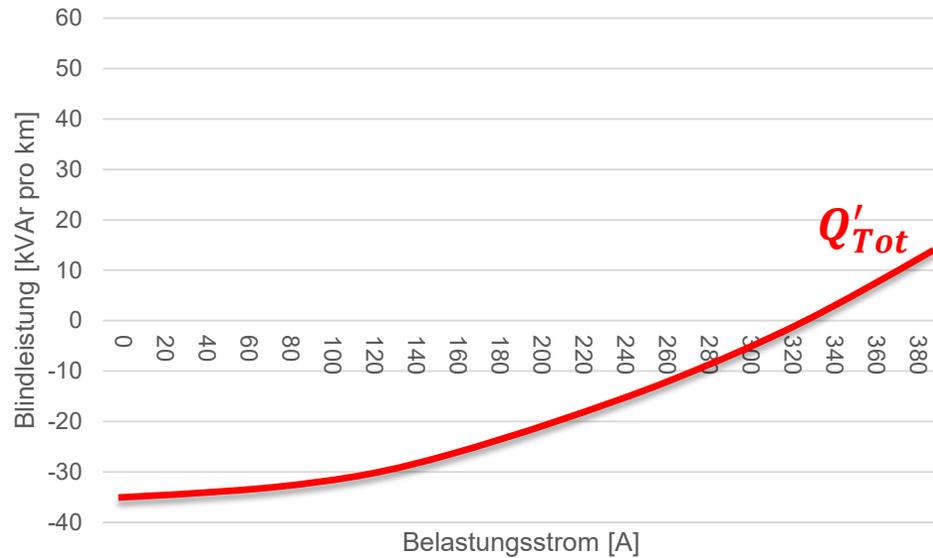
### MS-Regelleitung 8mm



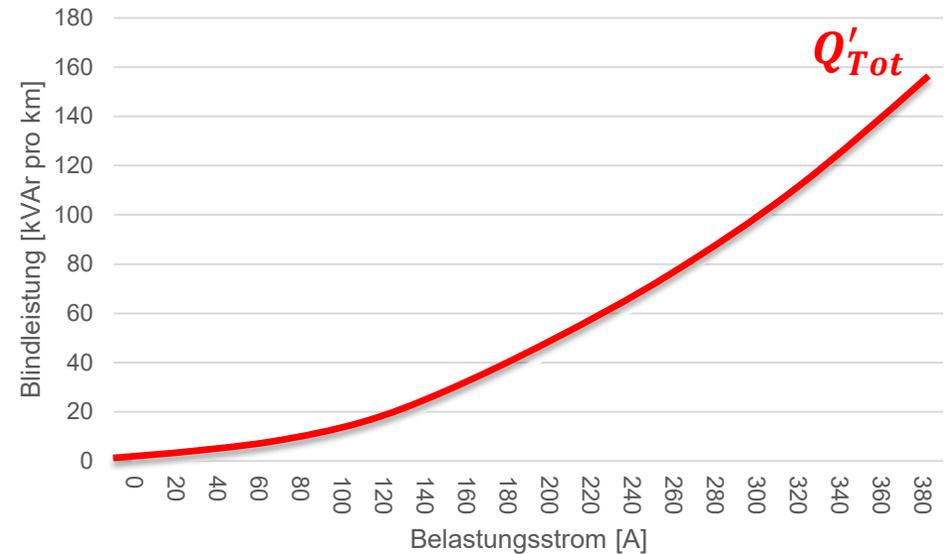
# Bivalentes Verhalten

## Kabel versus Freileitung....

### MS-Kabel 3x150/35mm<sup>2</sup>

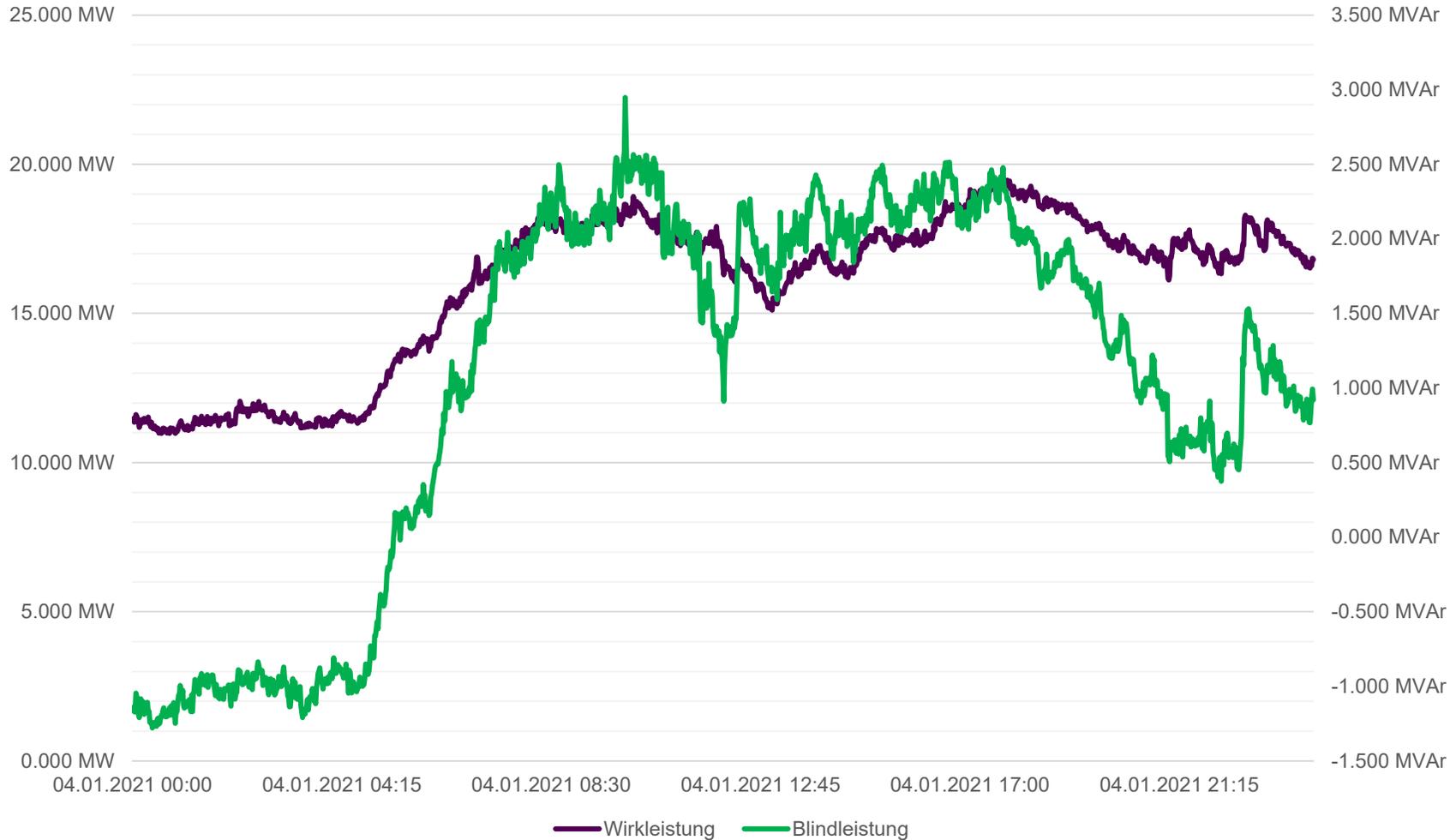


### MS-Regelleitung 8mm



# Blindleistungsdynamik

## Beispiel Unterwerk Grynau....



# Zum Mitnehmen II

- **Der Blindleistungsbedarf ist von den im Netz installierten Betriebsmitteln abhängig und ändert sich stetig**
  - **Das System Netz wird tendenziell immer kapazitiver (übererregt)**



# Blindleistungs-“Erzeugung“

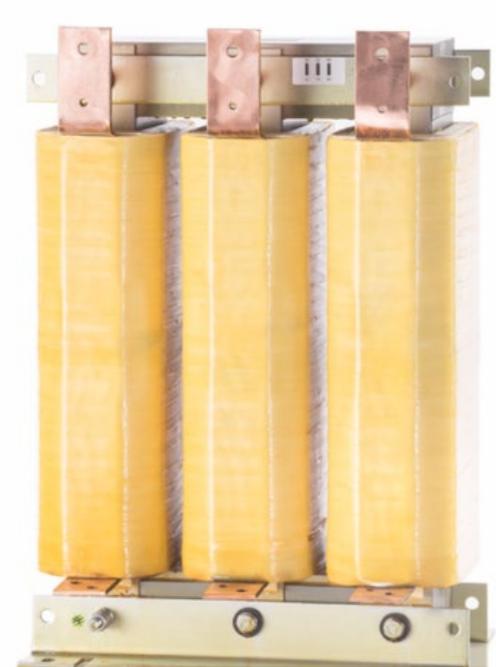
Geräte zur netzdienlichen Blindleistungsbereitstellung....



STATCOM: Quelle Siemens



Kondensatoren: Quelle Hager



Induktivität: Quelle Mangoldt

# Zum Mitnehmen III

**Sinnvollerweise wird netzdienliche Blindleistung am Ort des Geschehens bereitgestellt**

# Diskussion/Fragen

???

# Danke

- für Ihre/Eure Aufmerksamkeit!

Patrick Widmer  
Leiter Assetmanagement SAK

**St.Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG**

Vadianstrasse 50 | P.F. 2041 | CH-9001 St.Gallen | T +41 71 229 51 51 | [info@sak.ch](mailto:info@sak.ch) | [sak.ch](http://sak.ch)

**sak**