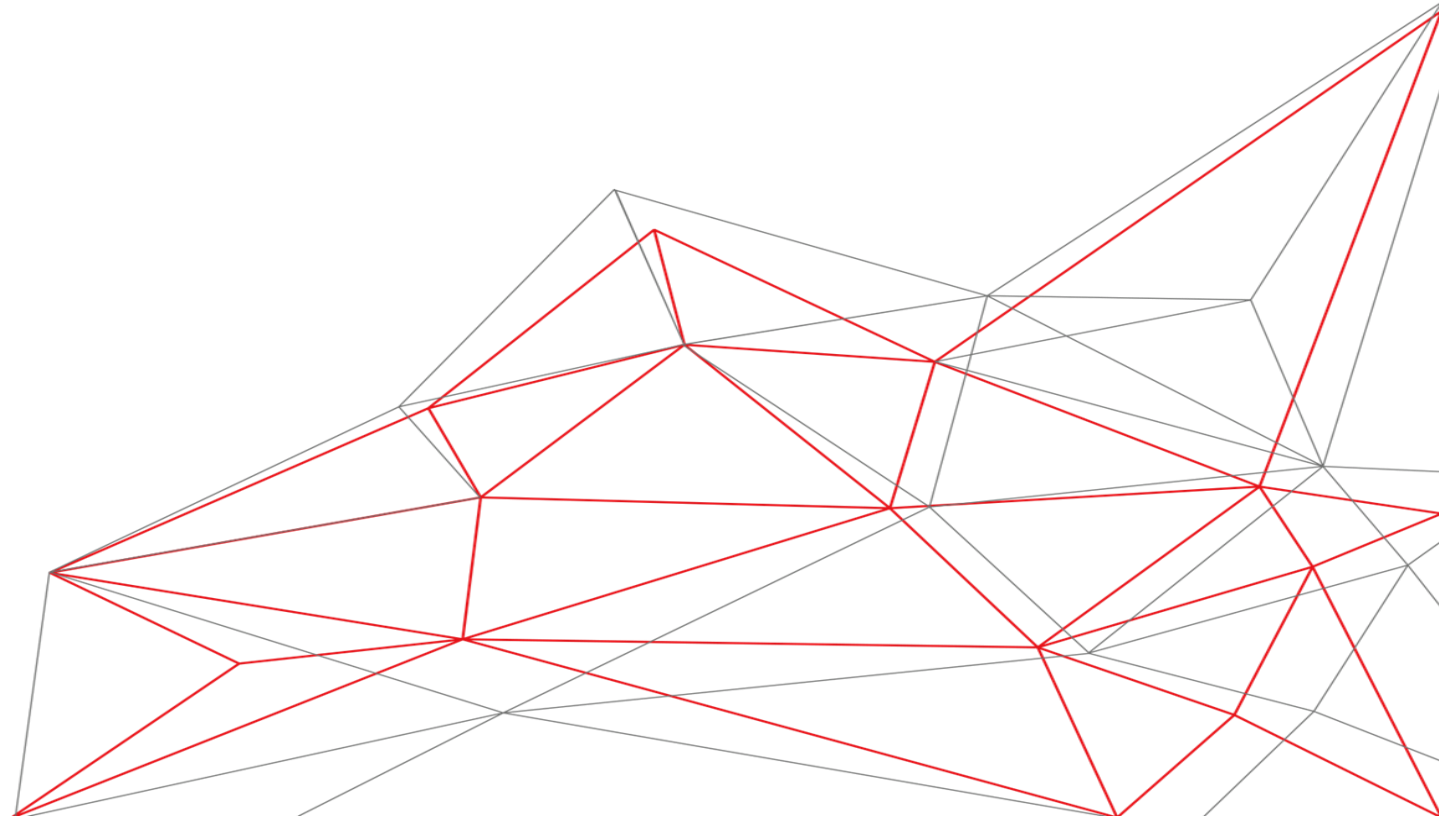


BLINDLEISTUNGSBILANZ IM SALZBURGER VERTEILNETZ

EnInnov 2018, Graz

Christoph Groß



INHALT

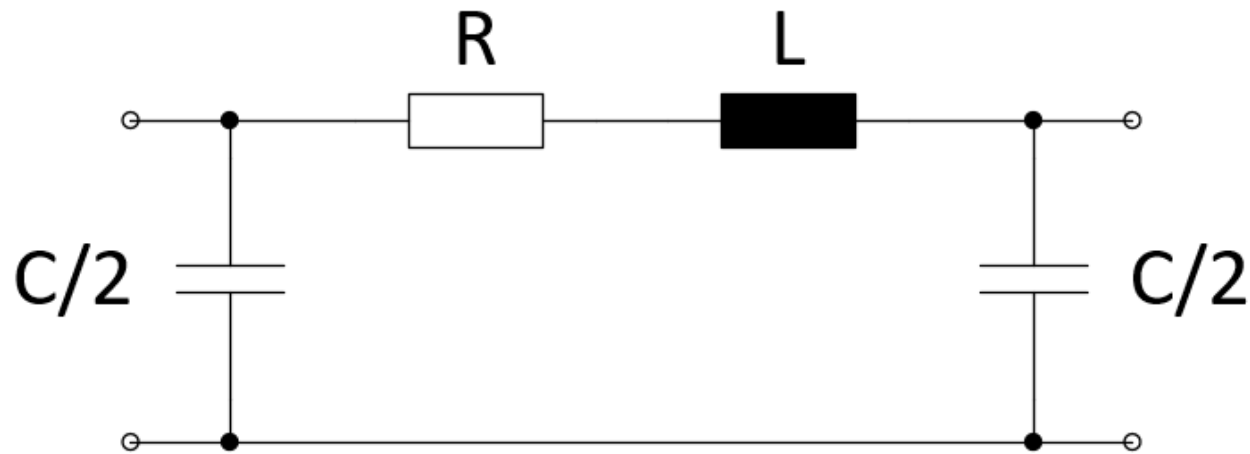
- › Ausgangssituation

- › Blindleistungsbilanz
 - › Übergabestellen TSO/DSO
 - › Umspannwerke
 - › Einspeiser/Verbraucher
 - › Privater Haushalt

- › Potenziale zur Blindleistungsbeeinflussung

- › Schlussfolgerungen

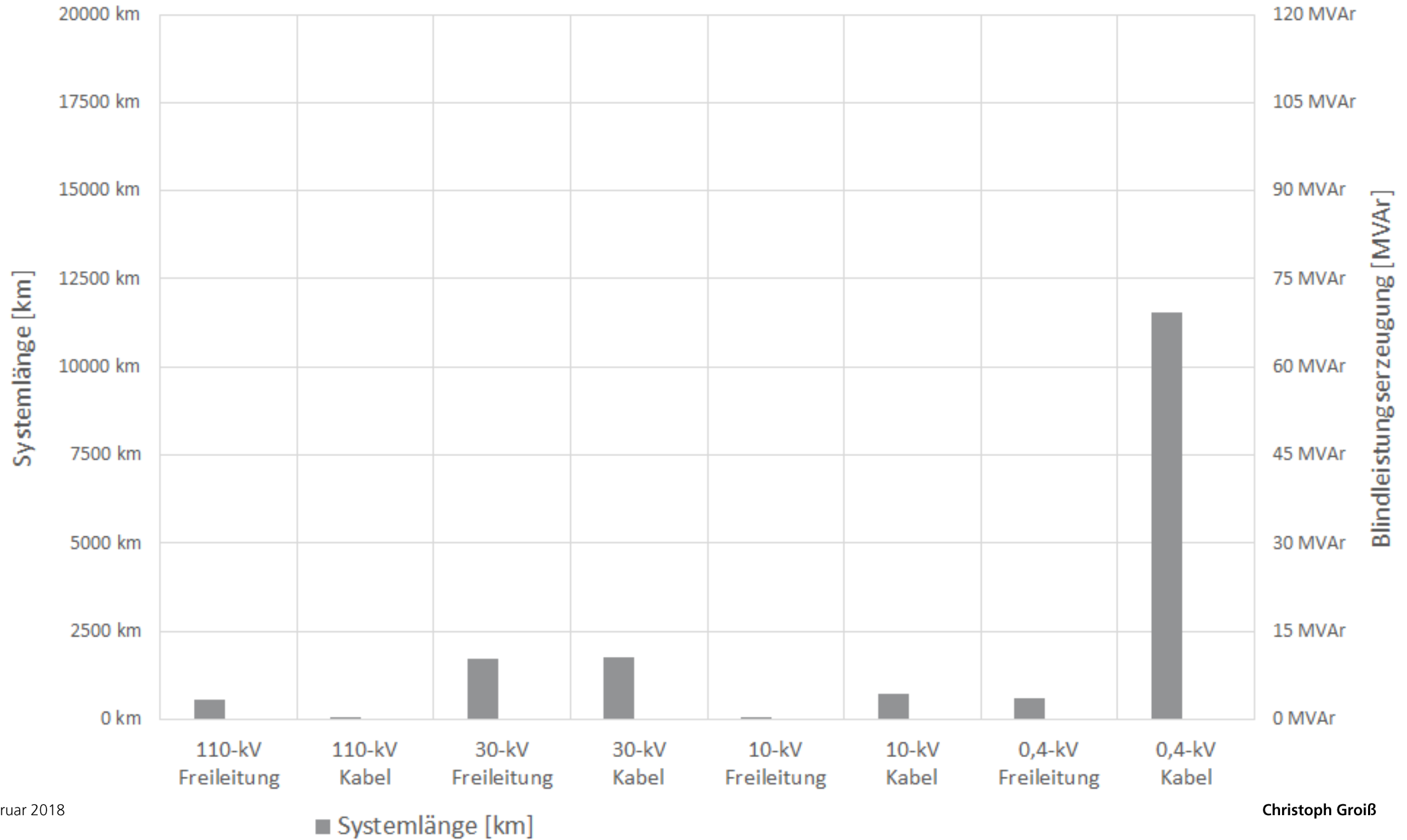
BLINDLEISTUNGSERZEUGUNG DURCH KABEL UND FREILEITUNGEN



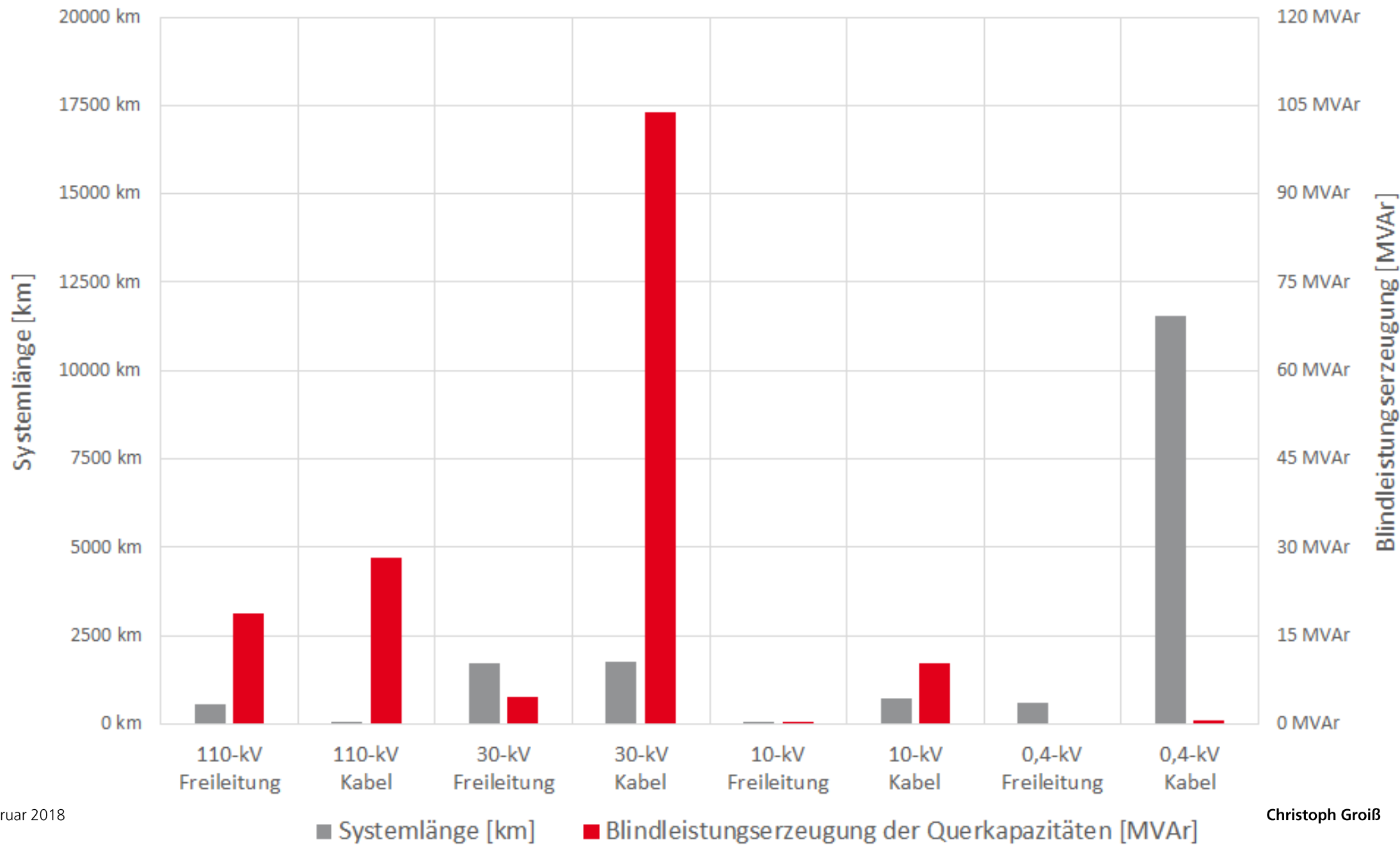
$$Q_L \propto I^2 \cdot \omega L$$

$$Q_C \propto -U^2 \cdot \omega C$$

Blindleistungserzeugung der Leitungs-Querkapazitäten

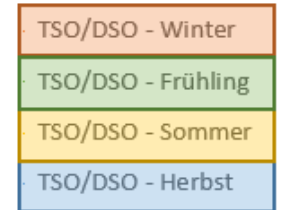


Blindleistungserzeugung der Leitungs-Querkapazitäten

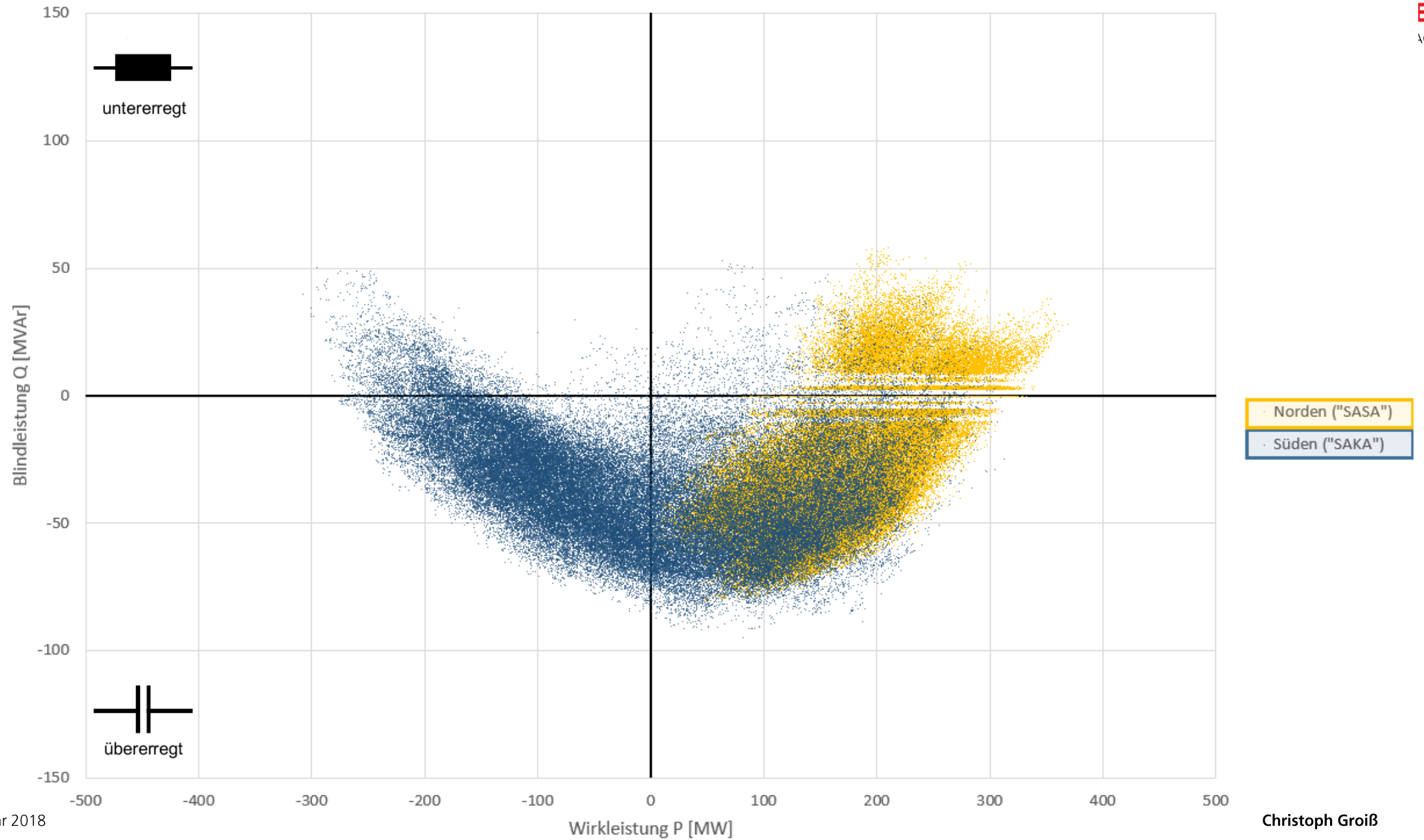


BLINDLEISTUNGSBILANZ DEN DER ÜBERGABESTELLE TSO/DSO

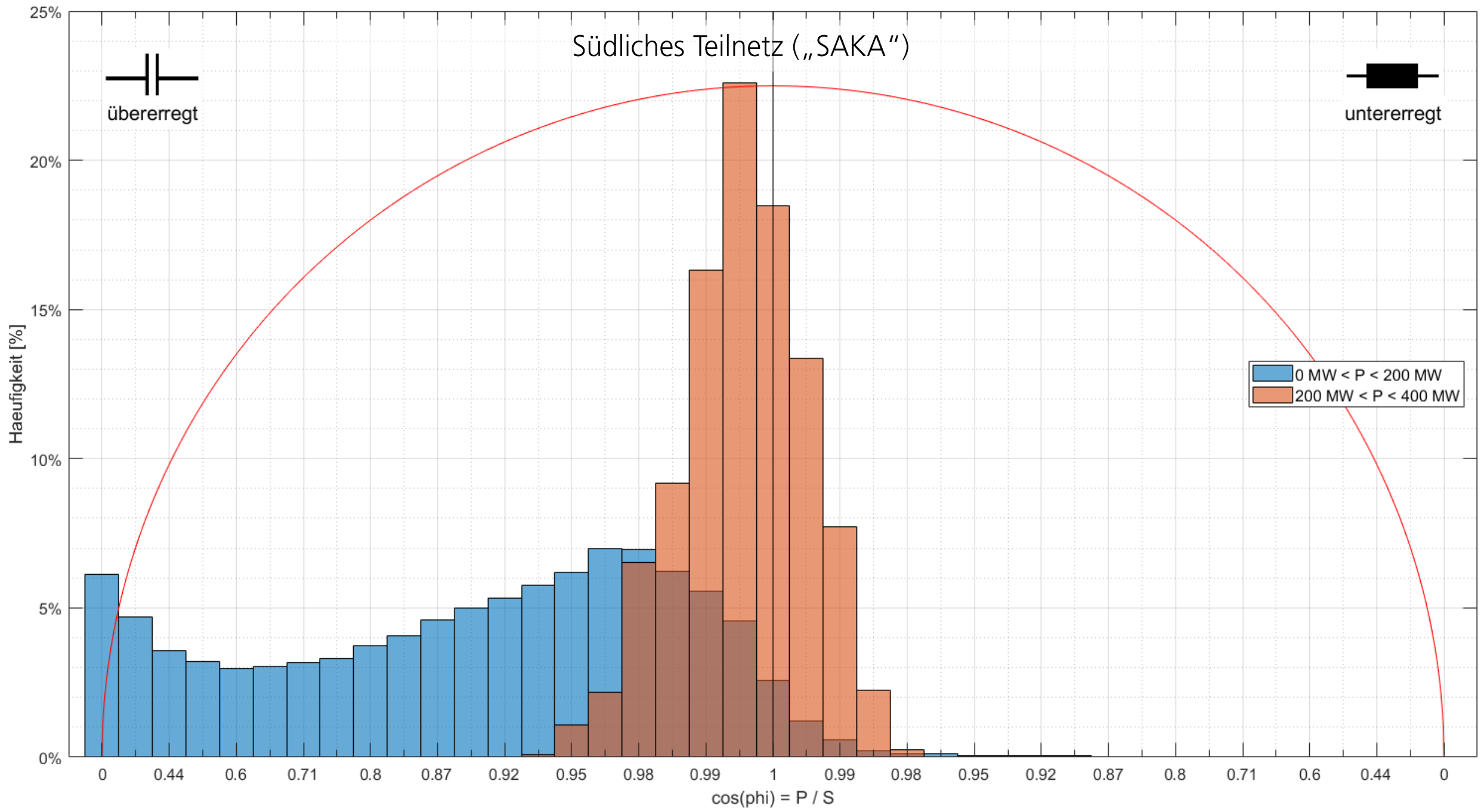
Blindleistungsbilanz nach Jahreszeiten



Blindleistungsbilanz nach Übergabestellen



Südliches Teilnetz („SAKA“)



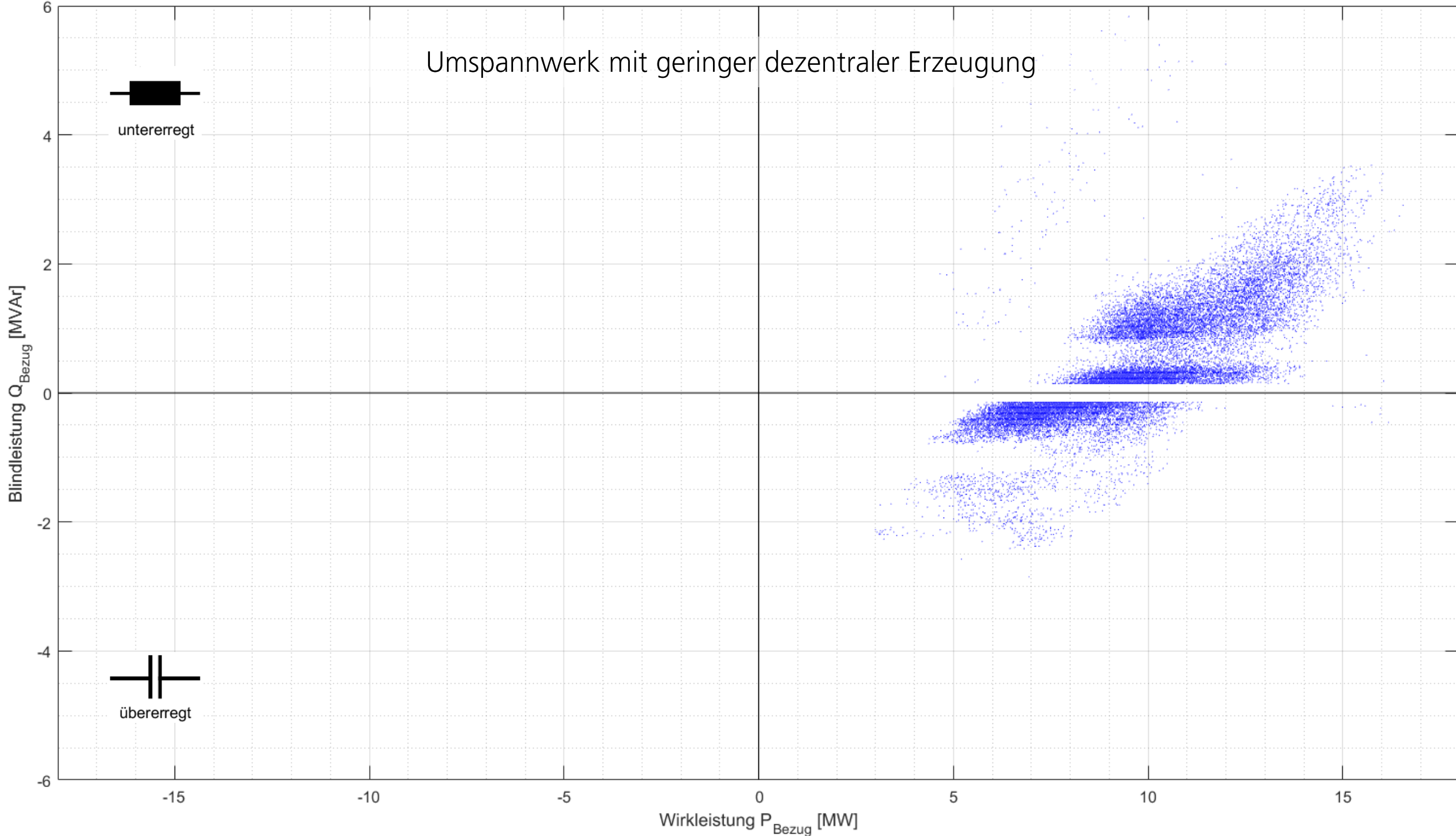
BLINDLEISTUNGSBILANZ IN UMSPANNWERKEN AUF DER MITTELSPANNUNGSEBENE

UMSPANNWERKE HOCH-/MITTELSPANNUNG

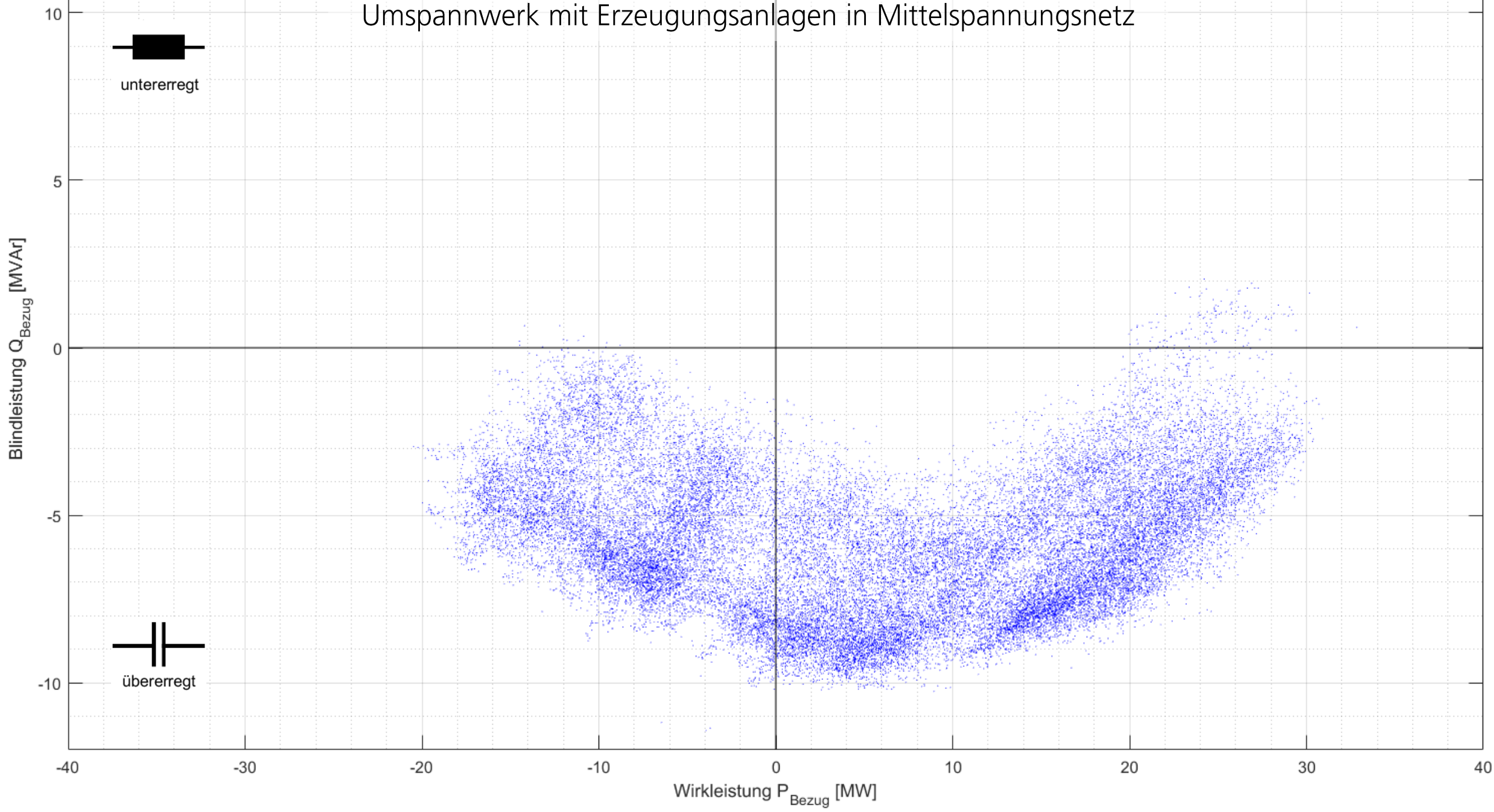
Klassifizierung

- › Gebiete mit geringer Erzeugung (z.B. städtische Gebiete)
- › Gebiete mit Erzeugungsanlagen auf Mittelspannungsebene (z.B. mittlere Salzach; Lungau)
- › Gebiete mit Seilbahn- und Beschneiungsanlagen

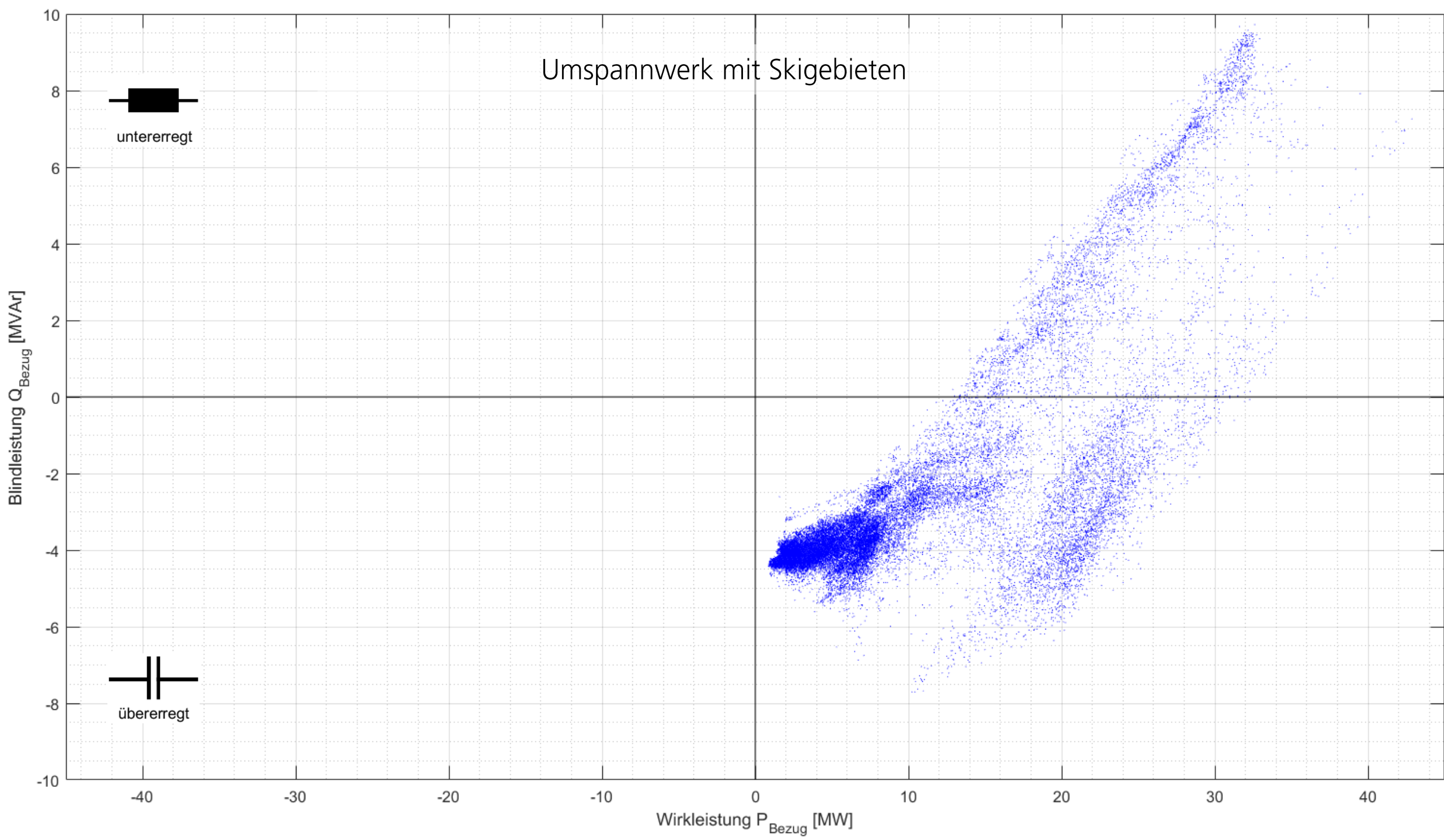
Umspannwerk mit geringer dezentraler Erzeugung



Umspannwerk mit Erzeugungsanlagen in Mittelspannungsnetz



Umspannwerk mit Skigebieten



BLINDLEISTUNGSVERHALTEN EINER PUMPSPEICHEREINHEIT

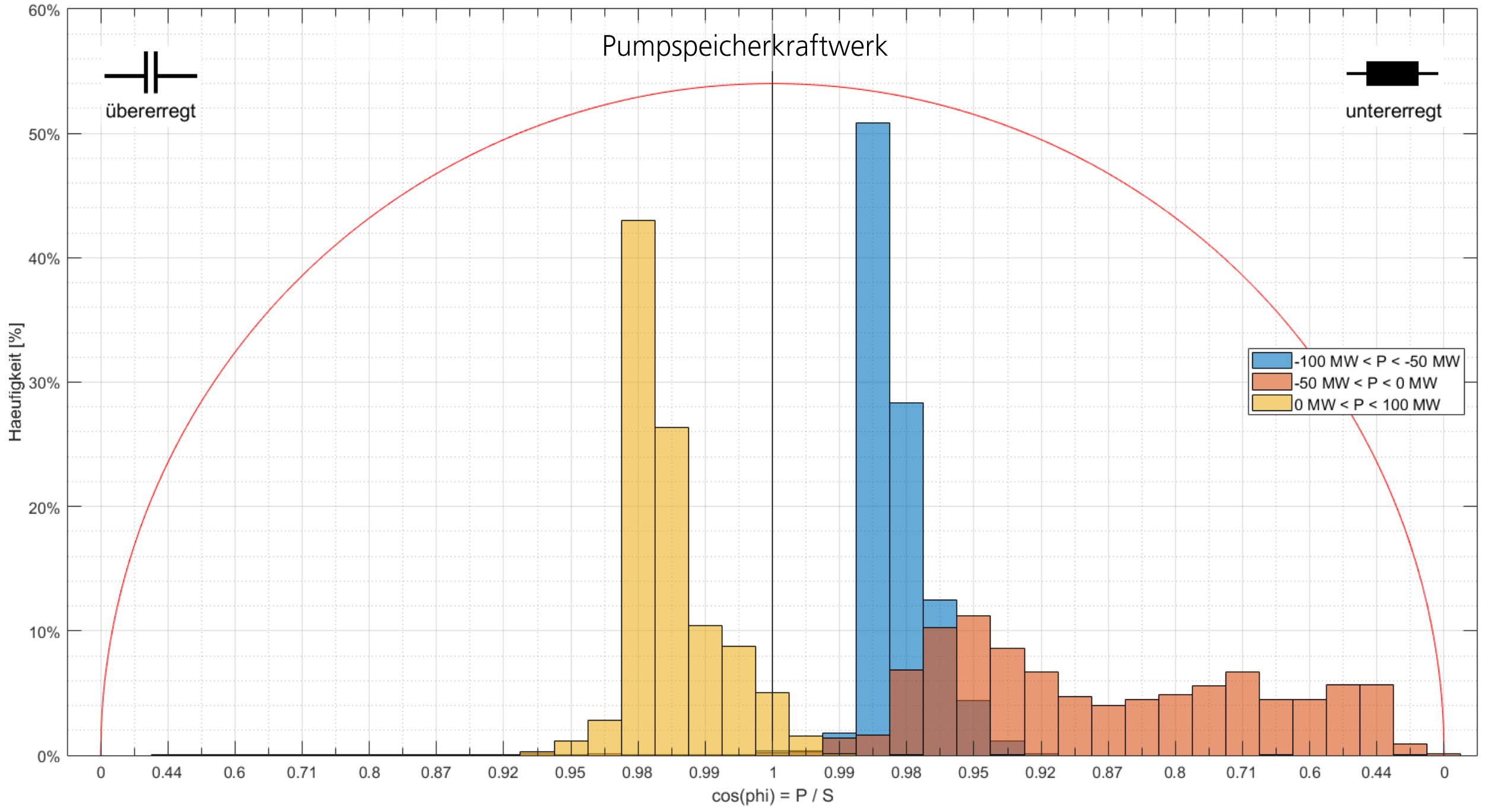
Pumpspeicherkraftwerk



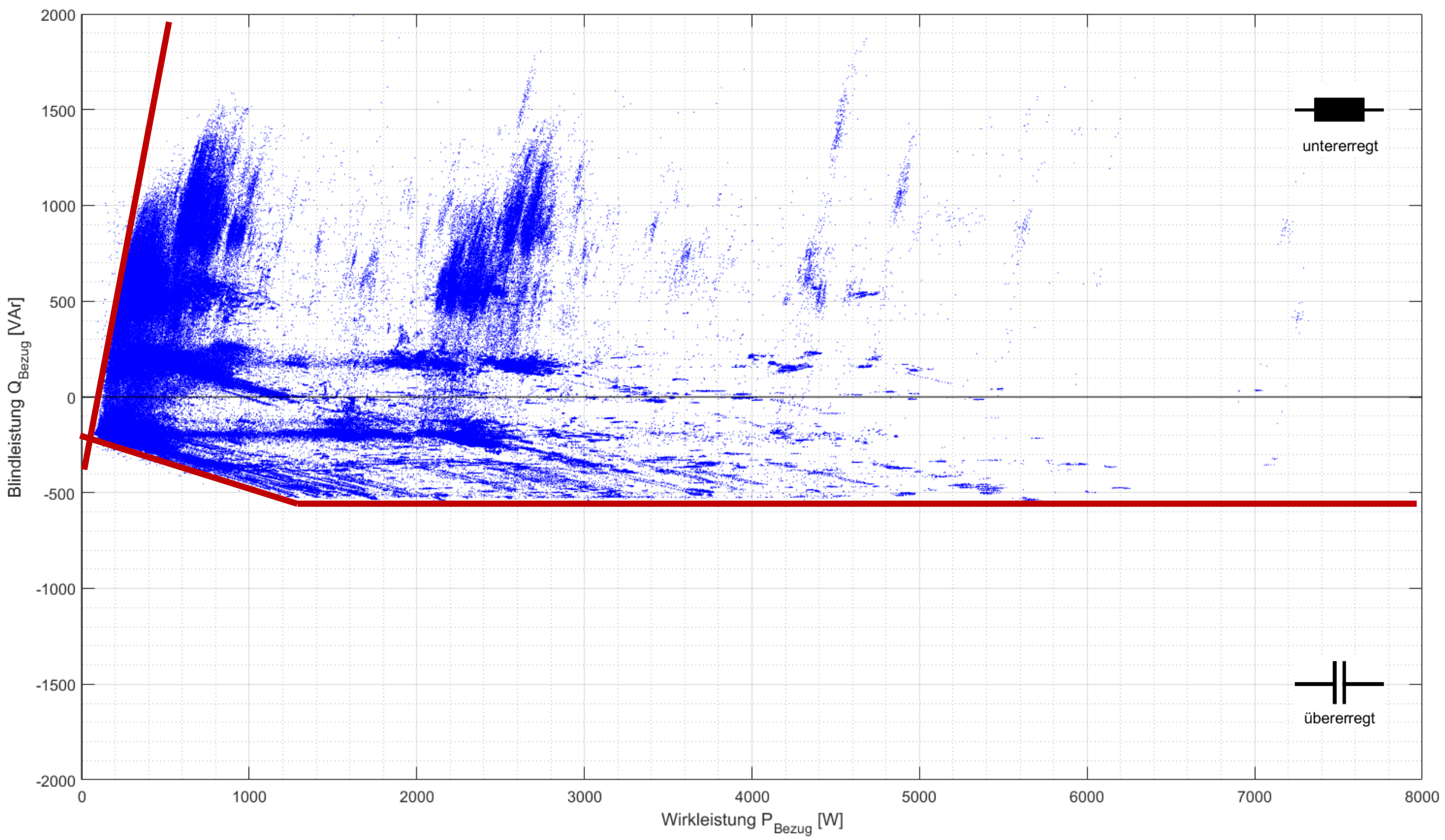
übererregt

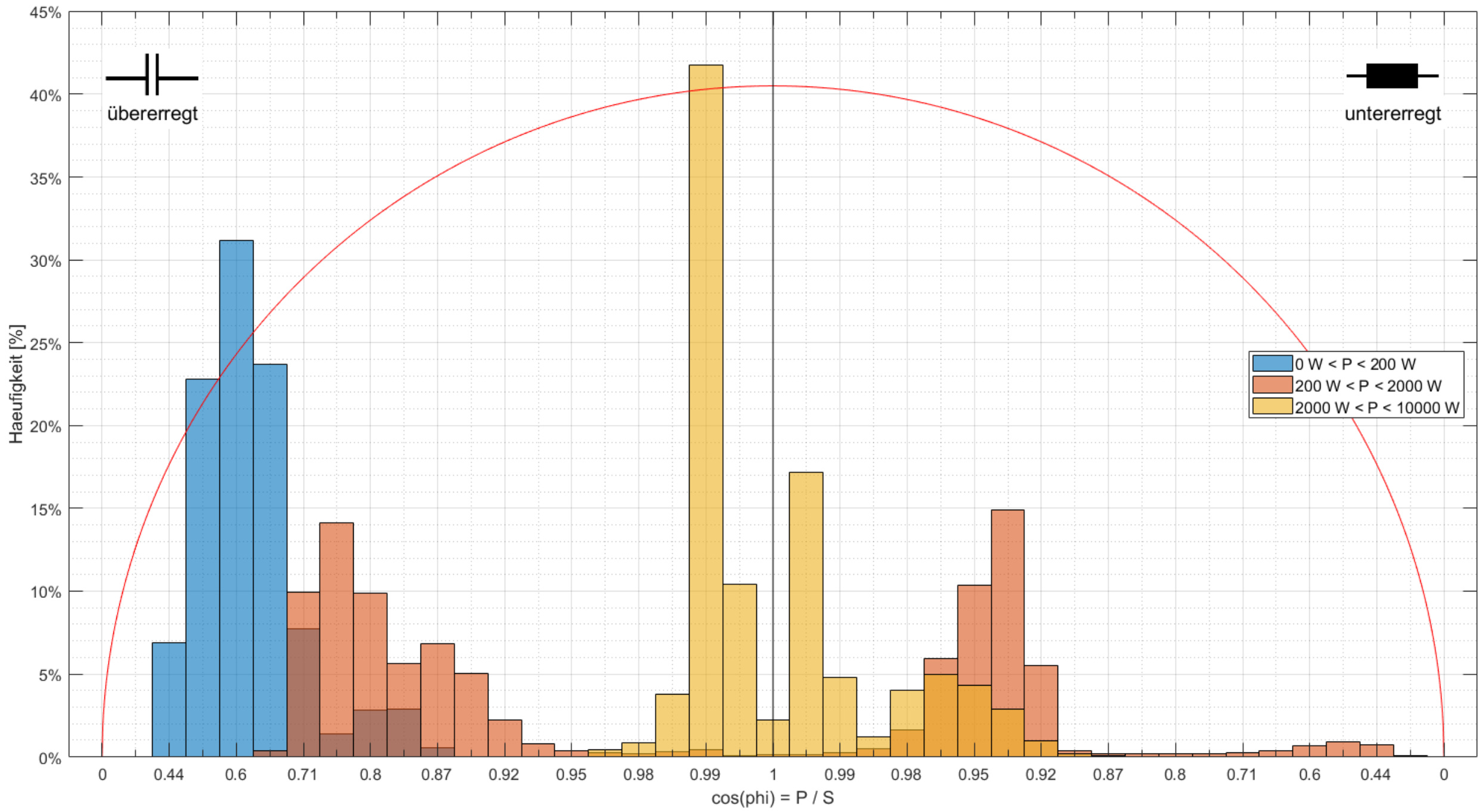


untererregt



BLINDLEISTUNGSVERHALTEN EINES PRIVATEN HAUSHALTS





POTENZIALE ZUR BLINDLEISTUNGSBEEINFLUSSUNG

POTENZIALE ZUR BLINDLEISTUNGSBEEINFLUSSUNG

- › Betriebsspannung im Hochspannungsnetz (110-kV-Ebene); Spannung $\pm 5\%$ -> $\Delta Q_C \pm 4,6 \text{ MVar}$
- › Ladestromdrosselspulen: Einheiten **5 MVar** bis **100 MVar**
- › Blindleistungspotenzial von Erzeugungsanlagen (theoretisch)

$\cos(\varphi)$ Bereich	Blindleistung Wechselrichter	Blindleistung Wasserkraftwerke
$\cos(\varphi) 0,99$	$\pm 10 \text{ MVar}$	$\pm 80 \text{ MVar}$
$\cos(\varphi) 0,95$	$\pm 22 \text{ MVar}$	$\pm 178 \text{ MVar}$
$\cos(\varphi) 0,90$	$\pm 31 \text{ MVar}$	$\pm 248 \text{ MVar}$

SCHLUSSFOLGERUNGEN

SCHLUSSFOLGERUNGEN

- › Hohe Blindleistungserzeugung durch 110-kV-Kabel und 30-kV-Kabel
- › Herausforderung hohe Blindleistungslieferung in Schwachlastzeiten
- › Private Haushalte verstärken tendenziell die Herausforderung
- › Lokale Blindleistung für Spannungshaltung vs. globale Blindleistungsbilanz
- › Möglichkeiten zur Blindleistungsbeeinflussung
 - › Blindleistungseinstellung von Erzeugungsanlagen
 - › Ladestromdrosselspulen