

Techno-Ökonomische Analyse zur Spannungshaltung und Blindleistungskompensation im österreichischen Übertragungsnetz

Aistleitner Stefan, 11.02.2026/Graz

Austrian
Power
Grid

APG

FH
OBERÖSTERREICH

UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA



Motivation

Kernpunkte



Treibende Kraft → EAG-Ziel (100 % Erneuerbare bis 2030)

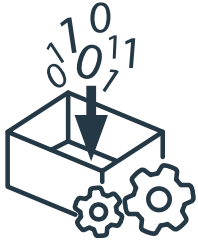
Leistungselektronische und volatile Einspeiser

Bedarf an erzeugungsunabhängigen Kompensationsanlagen steigt

Forschungsfrage



Welche technischen Strategien ermöglichen unter diesen Bedingungen die effizienteste Spannungshaltung?



Daten und Rahmenbedingungen

- Datenbasis TYNDP 2024
- Linienförmiges 220-kV-Netz



Methodik

- Netztechnische Ausgangssituation und Implementierung eines idealen Elementes
- Standortwahl und Dimensionierung eines realen Elementes
- Ermittelte Spannungsniveaus und Einflüsse auf benachbarte Standorte



Ziel

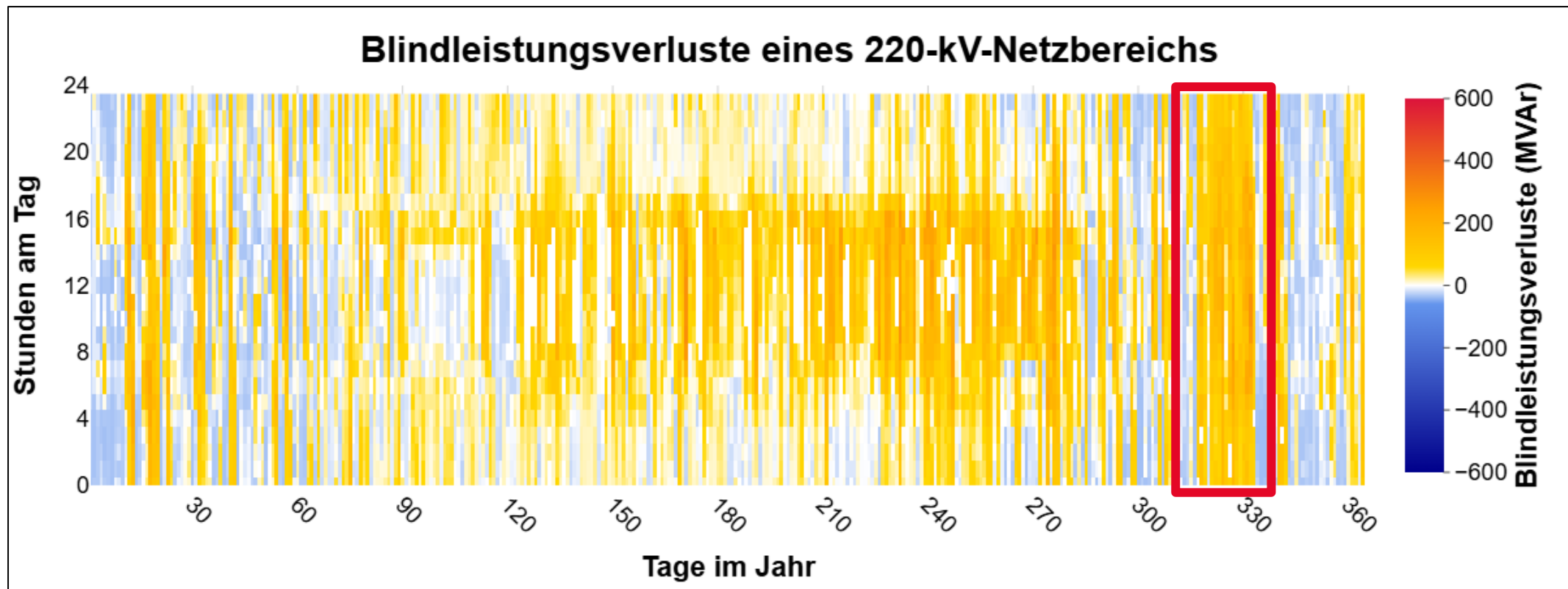
- Einhalten eines geforderten Spannungsbandes (232-240 kV)
- Auswahl der optimalen Technologien

Ausgangssituation

Blindleistungsverluste des 220-kV-Netzes

- **Tagsüber:** Hohe induktive Verluste (bis zu 300 MVar)
- **Nachts/Abends:** Geringe induktive Verluste, zeitweise auch leicht kapazitiv

Grundlage für die Dimensionierung eines idealen Kompensationselementes



Standortwahl und Dimensionierung

Vergleich von zwei benachbarten Standorten

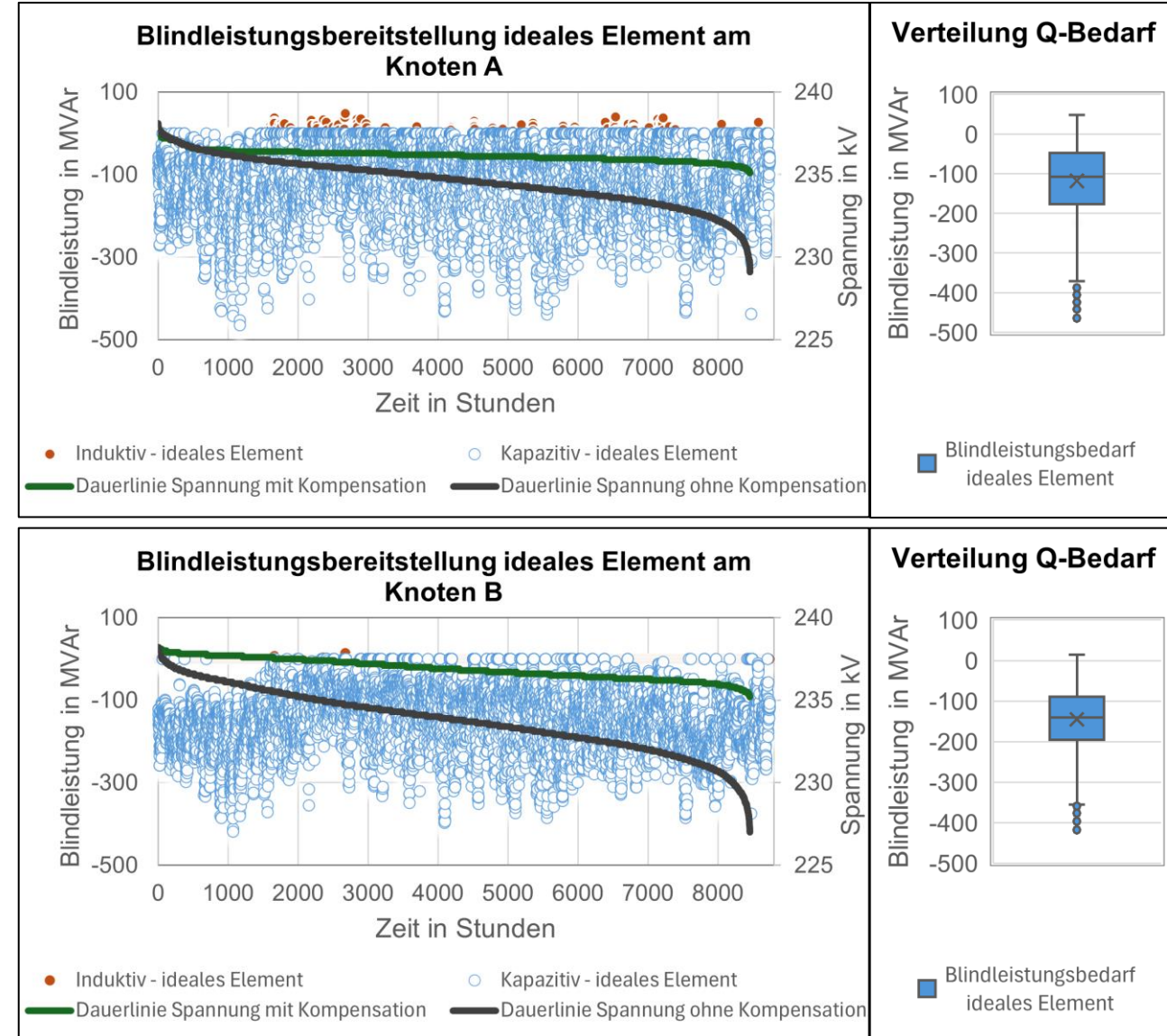
- Eingespeiste Blindleistung
- Spannungsniveau

Entscheidung: Installation am Knoten B

- Höherer Blindleistungsbedarf
- Niedrigeres Spannungsniveau

Gewählte Bemessungsleistung

- 200 MVA_r bei 220 kV

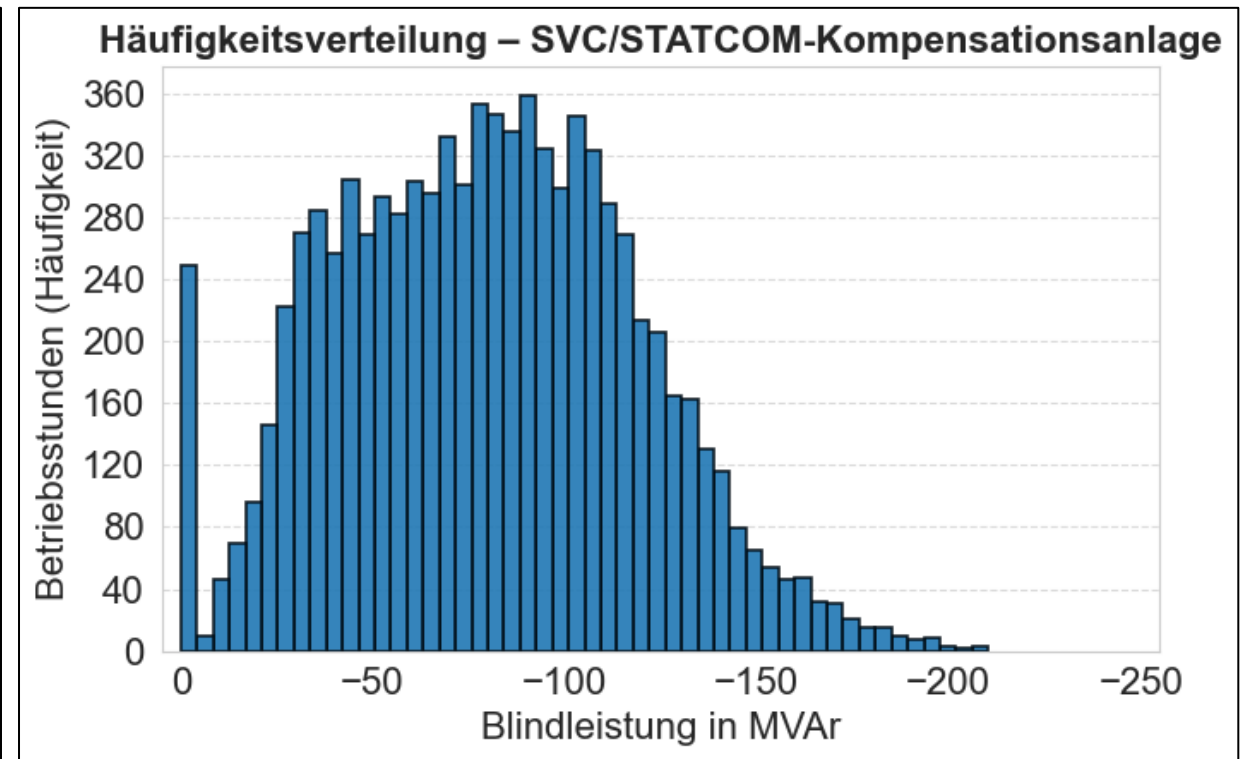
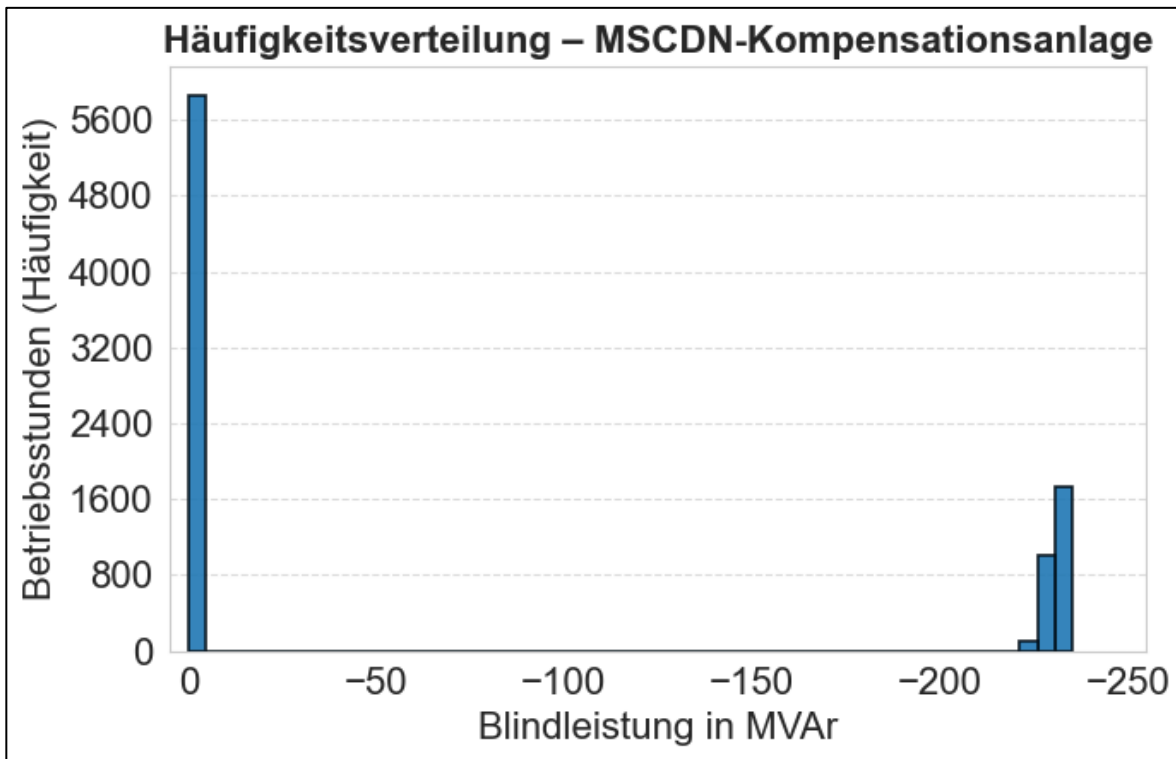


Modellierung realer Elemente

Untersuchte Technologien

- MSCDN-Anlage
- SVC/STATCOM (in der stationären Lastflussberechnung äquivalent)

Stark unterschiedliche Einsatzcharakteristik gegeben



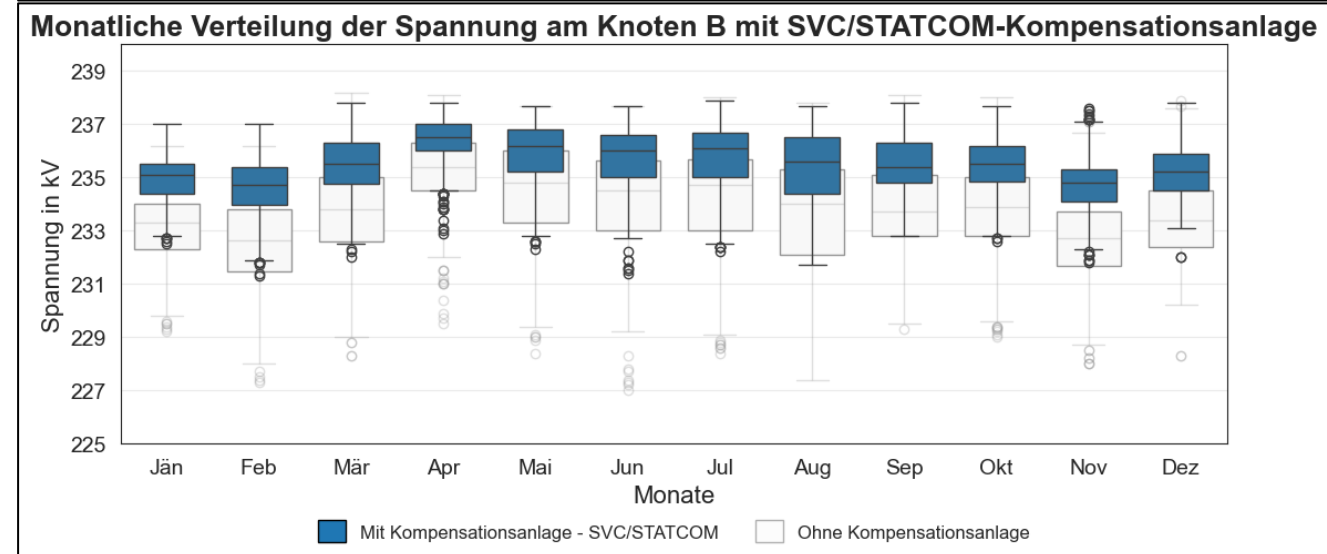
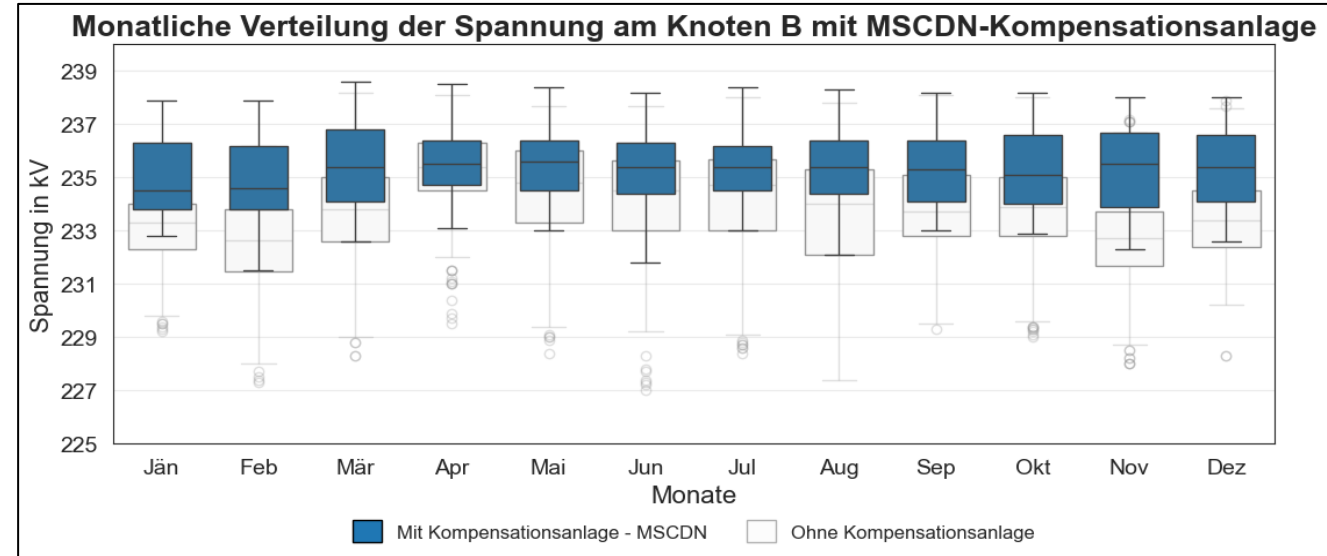
Ermittelte Spannungsniveaus

Zielvorgabe

- Gefordertes Spannungsband 232-240 kV

Ergebnisse

- Verbesserung des Spannungsniveaus mit beiden Technologien möglich
- Minimale Grenzwertverletzungen bleiben
- Saisonale Abhängigkeit gegeben



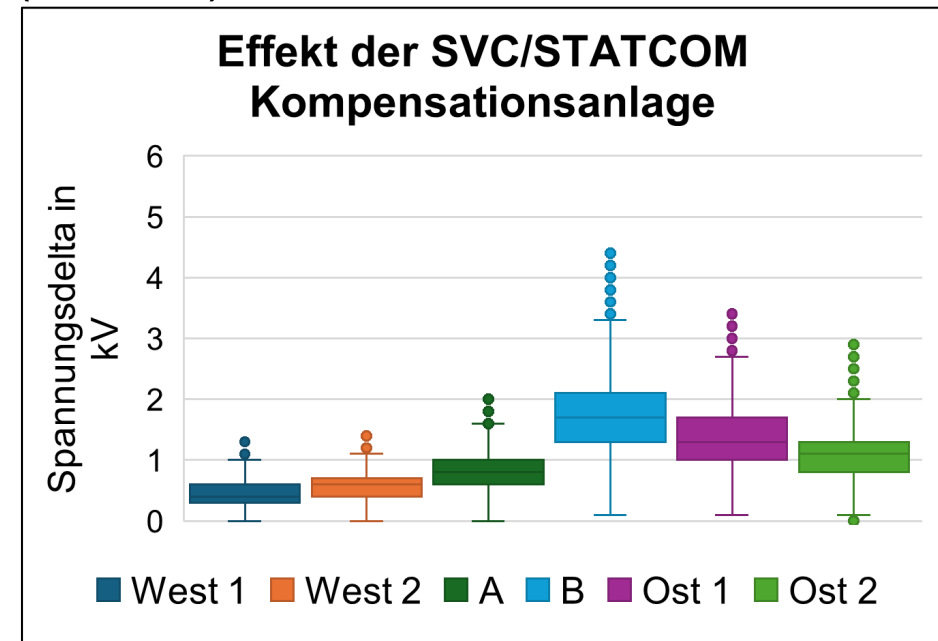
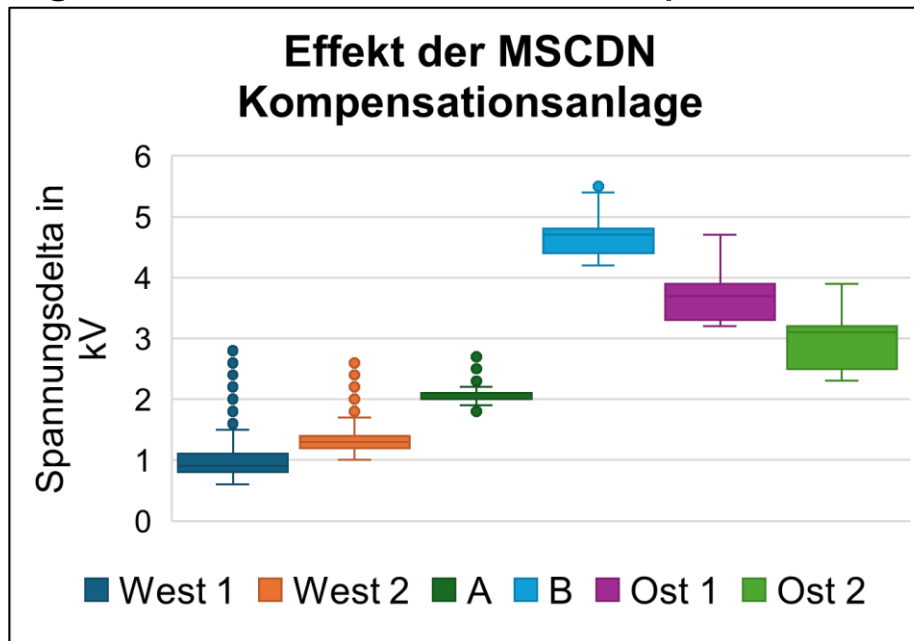
Einflüsse auf benachbarte Knoten

MSCDN-Anlage

- Binäres Schalten der vollen Leistung (0 oder 200 MVar)
- Spannungshub von 4,7 kV am Einspeiseknoten (Median)

SVC/STATCOM

- Bedarfsorientierte Blindleistungseinspeisung (0 bis 200 MVar)
- Spannungshub von 1,6 kV am Einspeiseknoten (Median)

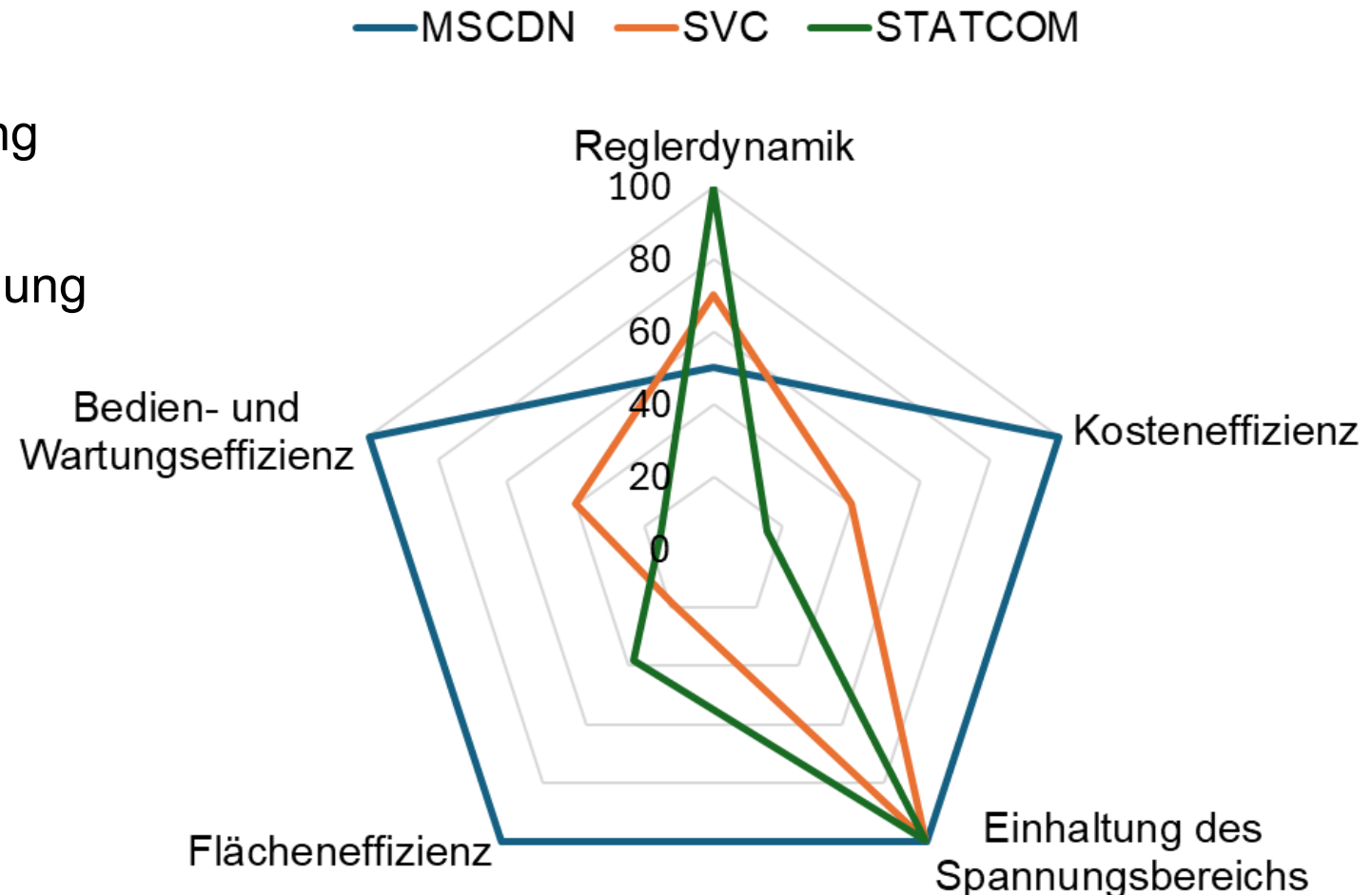


Techno-Ökonomische Bewertung

Technologievergleich

- **MSCDN:**
Dominant bei Kosten, Fläche & Wartung
- **SVC/STATCOM:**
Dominant bei quasidynamischer Regelung

Vergleich der Kompensationstechnologien



1 Anlagendimensionierung

- Ermittelter kapazitiver Kompensationsbedarf von bis zu 200 MVar

2 Techno-Ökonomische Bewertung

- MSCDN als Gesamtoptimum
- SVC/STATCOM für quasidynamische Anwendungen

3 Praxis-Validierung

- Einsatz aller Technologien im Übertragungsnetz gegeben
- Zahlreiche Anlagen in Planung und Bau

Vielen Dank!



UNIVERSITY
OF APPLIED SCIENCES
UPPER AUSTRIA

Austrian
Power
Grid



Stefan Aistleitner

FH Oberösterreich

E Stefan.Aistleitner
@students.fh-wels.at



David Böhm

Austrian Power Grid AG

E David.Boehm@apg.at



Wilhelm Süßenbacher

FH Oberösterreich

E Wilhelm.Suessenbacher
@fh-wels.at