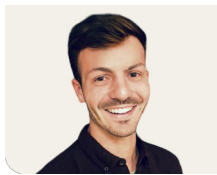


# Vergleich des statischen und dynamischen Kurzschlussverhaltens von Vollumrichtern

## Studenten



Rolf Camathias



Benjamin Hadorn

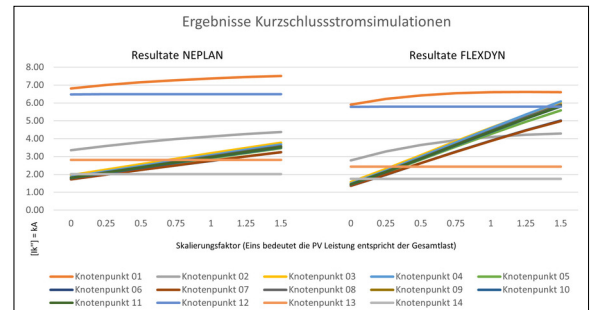
**Aufgabenstellung:** Analysen zeigen, dass sich Erzeuger von erneuerbaren Energien im Kurzschlussverhalten teils stark von konventionellen Kraftwerken mit Synchronmaschinen unterscheiden. In einer früheren Arbeit an der OST - Ostschweizer Fachhochschule wurden dynamische Modelle von Vollumrichtern für das Simulations-Tool FLEXDYN entwickelt. In dieser Arbeit soll untersucht werden, ob diese Modelle das Kurzschlussverhalten der Anlagen genug gut abbilden. Dazu werden die Simulationsergebnisse mit den Ergebnissen aus der kommerziellen Software NEPLAN verglichen.

**Vorgehen:** Es sind verschiedene Szenarien definiert, die jeweils in FLEXDYN und NEPLAN simuliert werden. Als Grundlage für das Beispielnetz dient das CIGRE Referenznetz für europäische Mittelspannungsnetze. Dabei werden für das vorgelagerte Hochspannungsnetz drei Fälle definiert. Im ersten Fall wird angenommen, dass die Kurzschlussleistung konstant bleibt. Im zweiten Fall wird eine kontinuierliche Reduktion der Kurzschlussleistung angenommen, um den durch Kernkraftwerke gelieferten Anteil am Schweizer Strommix zu berücksichtigen. Im dritten Fall wird die Kurzschlussleistung mit steigendem Anteil an Photovoltaik (PV) bis zum Wert des Falles 2 gesenkt. Die PV-Anlagen in diesem Netz werden nun so skaliert, dass sie im Verhältnis 0 bis 1,5 zu den Verbrauchern im Netz stehen.

**Ergebnis:** In der ersten Grafik sind stellvertretend die Ergebnisse für Fall 1 zu sehen. Dabei fällt zuerst auf, dass die Werte direkt hinter den Transformatoren in den Ergebnissen aus NEPLAN höher ausfallen. Dies lässt sich damit begründen, dass NEPLAN bei der maximalen Kurzschlussberechnung mit 1.1 mal der Nennspannung rechnet.

FLEXDYN hingegen versucht, die exakten Spannungswerte numerisch zu bestimmen. Auch bei den Werten, die stark von den PV-Anlagen beeinflusst werden, sind die Ergebnisse von FLEXDYN höher. Dies deutet darauf hin, dass das dynamische Modell die Kurzschlussleistung der PV-Anlagen höher einschätzt.

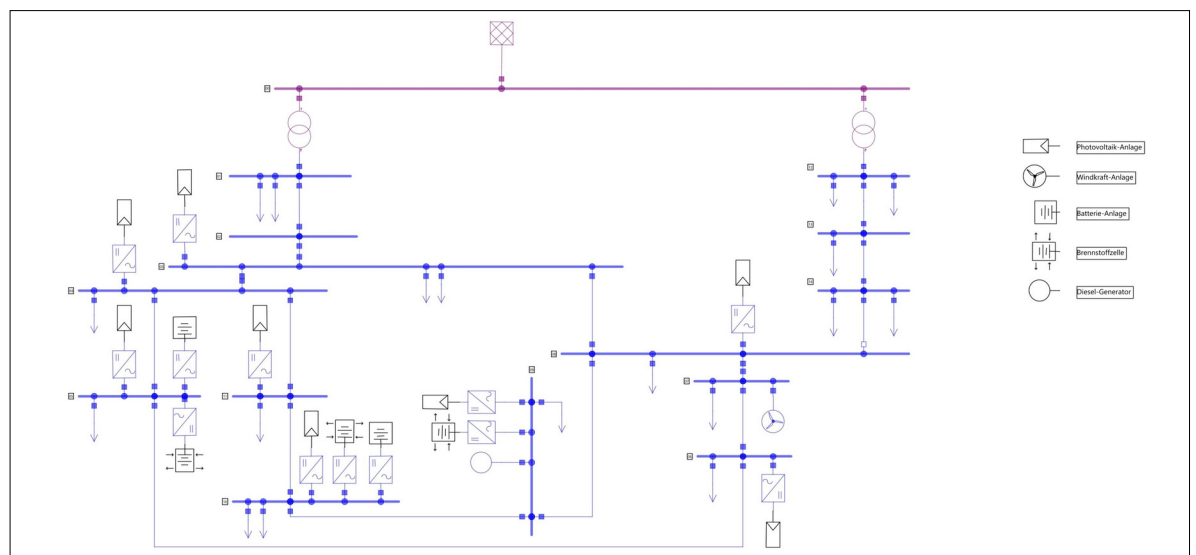
## Kurzschlussstrom im Cigre Netz bei Ausbau der PV-Leistung Eigene Darstellung



## Photovoltaikanlage Intranet EKZ, 17.12.2023



## Schematischer CIGRE Netzaufbau im NEPLAN Eigene Darstellung



Referent  
Dr. Turhan Demiray

Themengebiet  
Energiesysteme