

# GEMEINSAME BETRACHTUNG DER SYSTEM- UND TECHNOLOGIEFRAGEN VON GLEICHSTROMTECHNIK IN EU- PROJEKT HYPERRIDE

Friederich KUPZOG<sup>1</sup>, Gerhard JAMBRICH<sup>2</sup>, Helfried BRUNNER<sup>3</sup>

Die Gleichstromtechnik erlebt durch technologische Entwicklungen wie Wide Band Gap Halbleitermaterialien aktuell einen starken Aufschwung. Neue Anwendungsfelder sind unter anderem DC-Bordnetze (z.B. bei Elektrofahrzeugen), DC-Stromversorgung von komplexen Industrieprozessen (z.B. Herstellungsstraßen) und in der Anbindung erneuerbarer Energie an öffentliche oder private Stromnetze [1]. Dabei sind Gleichstromsysteme kein 1:1 Ersatz konventioneller Wechselstromtechnik, sondern kommt in Bereichen zum Einsatz, wo sie spezifische Vorteile bietet.

Aus Forschungssicht sind zwei primäre Forschungsfragen im Kontext von Gleichstromtechnik zu behandeln. Die *Technologiefrage*, die sich aktuell primär mit effizienter und kostengünstiger AC/DC- und DC/DC-Wandlung und Schutztechnik befasst, sowie die *Systemfrage*, bei der unterschiedliche elektrische Versorgungstopologien hinsichtlich ihrer Performance, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit verglichen werden. Zwischen den beiden Betrachtungsebenen steht ein starker Zusammenhang, denn viele Systemeigenschaften hängen zwangsläufig von der Verfügbarkeit bestimmter DC-Technologien und Komponenten, sowie der zugehörigen Normen und Betriebserfahrungen ab.

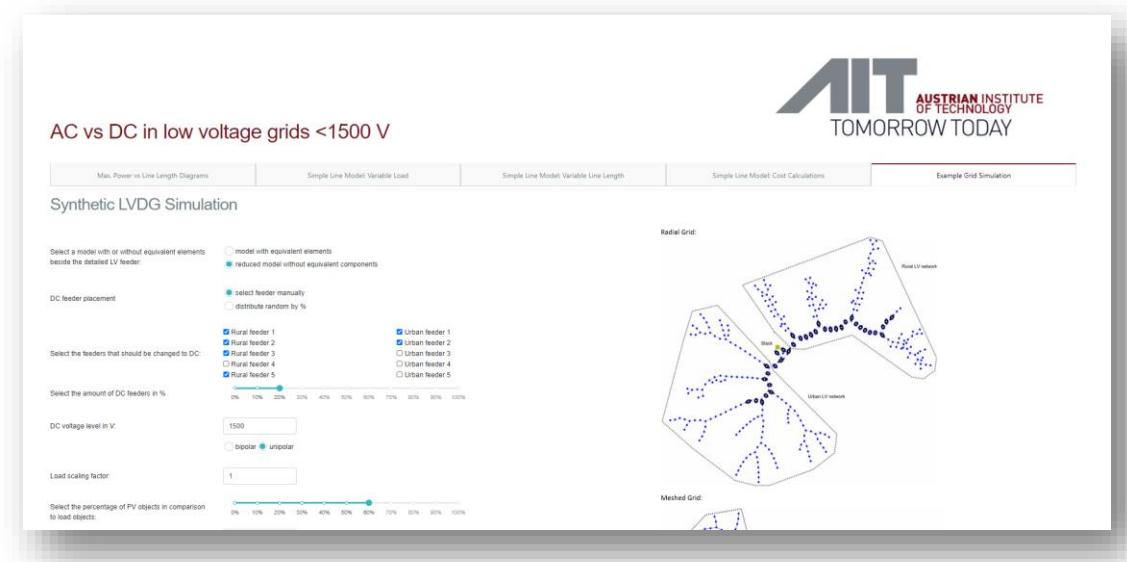


Abbildung 1: Screenshot aus dem AIT Systembewertungstool für Niederspannungs-DC-Netze.

Das Europäische Projekt *Hyperride* [2, 3] untersucht in einem Konsortium von 10 Partnern die beschriebene Wechselwirkung von Technologie- und Systemebene für Mittel- und Niederspannungs-Gleichstromsysteme. Das Projekt entwickelt Schlüsseltechnologien für zukünftige DC-Versorgungen

<sup>1</sup> AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4, 1210 Wien, +43 50550 6059, [friederich.kupzog@ait.ac.at](mailto:friederich.kupzog@ait.ac.at), [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

<sup>2</sup> AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4, 1210 Wien, +43 50550 6059, [gerhard.jambrich@ait.ac.at](mailto:gerhard.jambrich@ait.ac.at), [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

<sup>3</sup> AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Giefinggasse 4, 1210 Wien, +43 50550 6059, [helfried.brunner@ait.ac.at](mailto:helfried.brunner@ait.ac.at), [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

wie MVDC Leistungsschalter und Sensoren, DC Messeinheiten, sowie eine offene interoperable IKT Plattform. Zusätzlich werden Fehlermanagement und Cybersecurity Lösungen für die Schutzkoordination, Stabilitätsbeurteilung und eine automatische Netzrekonfiguration entwickelt. Auf Systemebene geht es um Planungs-, Betriebs- und Automatisierungslösungen (Betrieb am und getrennt vom allgemeinen AC Netz). Die Ansätze werden in drei Umgebungen validiert, einem experimentellen +/-2,5 kV Campus-DC-Netz an der RWTH Aachen, im LV Hybrid AC/DC Microgrid der EPFL Lausanne und in einem realen Netzabschnitt in Terni, Italien.

In einem Bewertungstool [4] fließen die Eigenschaften der technischen Lösungen und verschiedene Systemszenarien zusammen. Hier können DC-Netztopologien und unterschiedliche Szenarien der AC/DC-Kopplung erzeugt, simuliert, skaliert und bewertet werden. Das Tool implementiert einen Techno-ökonomischen Ansatz basierend auf einer modularen Simulation und synthetischen Netzmodellen. Es sind echte Last- und Erzeugungsprofile mit 15 min Auflösung hinterlegt. Die Simulation wird mit dem Stromnetzsimulator PowerFactory durchgeführt, welcher aus dem Tool heraus über eine Python API angesteuert wird.

## Referenzen

- [1] International Conference on Electricity Distribution, Working Group Final Report, "DC Networks on the distribution level –New trend or Vision?", Working Group 2019-1, July 2021, CIRED • DC Distribution Networks - WG 2019-1
- [2] HYPERRIDE - Hybrid Provision of Energy based on Reliability and Resiliency by Integration of Dc Equipment, [www.hyperride.eu](http://www.hyperride.eu), <https://cordis.europa.eu/project/id/957788>.
- [3] J. Stöckl, T. Strasser, J. Munoz-Cruzado Alba, B. Sanchez: "*Towards Resilient hybrid Medium and Low Voltage AC-DC Power Grids - A European Perspective*"; Vortrag: 3rd CIGRE SEERC Conference Vienna 2021 (CIGRE SEERC Vienna 2021), virtual; 30.11.2021; in: "*Proceedings of the 3rd CIGRE SEERC Conference Vienna 2021 (CIGRE SEERC Vienna 2021)*", (2021), S. 1 - 15.
- [4] N. Fuchs, G. Jambrich, H. Brunner: "*Simulation Tool for Techno-Economic Analysis of Hybrid ACDC Low-Voltage Distribution Grids*"; Vortrag: CIRED Online 2021, The 26th International Conference & Exhibition on Electricity Distribution, Virtual; 20.09.2021 - 23.09.2021; in: "*Proceedings of CIRED Online 2021*", (2021).