



# Verteilernetzverbund mittels Gleichstromübertragungs-Technologie (VNB-DC)

## Ökonomische Bewertung der DC Verteilnetzkopplung

Meilensteinbericht 2

Zwischenergebnisse der ökonomischen Bewertung

Fraunhofer IOSB-AST

30.09.2020



Die durch die DC-Kopplungen in den UWs verursachten Investitionen umfassen bauliche Anpassungen am Gebäude und Außenanlagen, die Primär- und Sekundärtechnik sowie die AC-seitigen Umbaumaßnahmen zur Einschleifung und Anbindung der DC-Konverter. Die Investitionen in die DC-Trassen beinhalten die Kabeltechnik, Genehmigung, Engineering, Montage und Entschädigungen (Dienstbarkeitsentschädigung).

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung findet die Kapitalwertmethode Einsatz. Zur Generierung einer ersten Indikation über die notwendigen Zahlungsflüsse um einen Kapitalwert nach 20 Jahren von 0 zu erreichen, wurde eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt. Die Untersuchung wurde für den kalkulatorischen Zinssatz von 0,5% und 5% durchgeführt. Das Ergebnis der Grenzwertbetrachtung ist in Abbildung 3 ersichtlich.

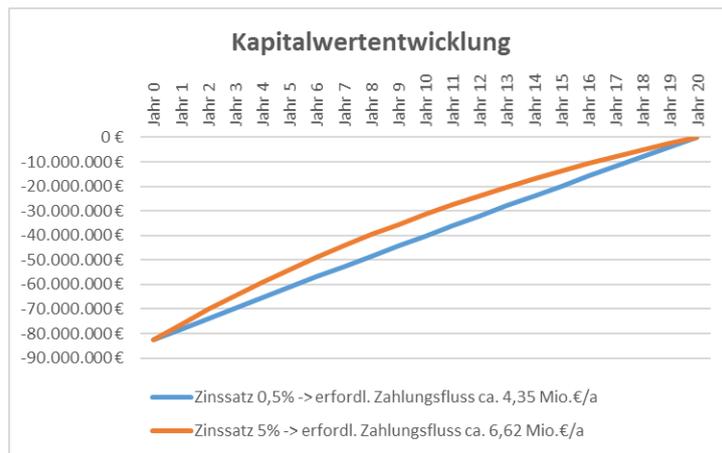


Abbildung 3: Kapitalwertentwicklung bei Grenzwertbetrachtung

Damit sich der Betrieb der DC-Kopplungen gerade so wirtschaftlich darstellt, müsste sich bei einem Zinssatz von 0,5 % ein Zahlungsfluss von ca. 4,35 Mio.€/a und bei einem Zinssatz von 5 % ein Zahlungsfluss von ca. 6,62 Mio. €/a einstellen. Der Zahlungsfluss stellt die Differenz aus kontinuierlichen Kosten und Erlösen durch den Betrieb der DC-Kopplung dar.

Die wirtschaftlichen Kenngrößen gliedern sich in Kosten- und Erlösparameter, die sich ihrerseits in einmalige und kontinuierliche Kosten bzw. Erlöse untergliedern. Eine Übersicht über die im Allgemeinen gültigen Wirtschaftlichkeitsparameter liefert Abbildung 4.

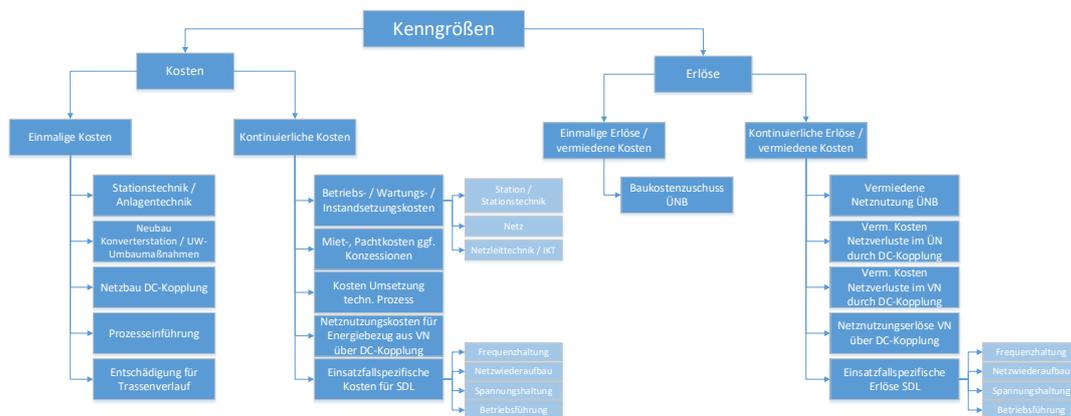


Abbildung 4: Wirtschaftlichkeitsparameter

Die dargestellten Wirtschaftlichkeitsparameter wurden im Rahmen eines Workshops mit Experten der am Projekt beteiligten Verteilnetzbetreiber vorgestellt und diskutiert. Im Ergebnis konnte fest-

gestellt werden, dass nicht alle Wirtschaftlichkeitsparameter im regulierten Umfeld des Netzbetriebs ansetzbar sind, da sie aufgrund von Kostenwälzungsmechanismen bezüglich Netzentgelten nicht zum Tragen kommen. Bei Austausch von Energie über die DC-Kopplung wird bspw. für das Verteilnetz, welches Energie über eine DC-Kopplung aus einem benachbarten Verteilnetz bezieht, der Energiebezug aus dem Übertragungsnetz gemindert. Die vermiedenen Kosten durch den vermiedenen Energiebezug aus dem Übertragungsnetz können aufgrund der Regulierung und des zugehörigen Wälzungsmechanismen nicht der DC-Kopplung positiv angerechnet werden, da der Minderbezug zu einer Anpassung (Erhöhung) der Netzentgelte seitens des ÜNBs im Folgejahr führen würde und dadurch weder betriebswirtschaftlich noch volkswirtschaftlich ein Vorteil resultiert. Allerdings ermöglicht die Bereitstellung von Systemdienstleistungen (SDL) für ÜNBs und VNBs einen volkswirtschaftlichen Nutzen. So kann über die DC-Kopplung Blindleistung bereitgestellt und ein Beitrag zum Engpassmanagement und Engpassvermeidung geleistet werden. Darüber hinaus ist denkbar, dass aus dem Betrieb der DC-Kopplung ein positiver Effekt auf die Netzverluste im Übertragungs- und Verteilnetz resultiert. Diese potenziellen Erlösmöglichkeiten sollen im Rahmen einer volkswirtschaftlichen Betrachtung der Investition gegenübergestellt werden. Darüber hinaus sollen die Anwendungsfälle und Einsatzmöglichkeiten der DC-Kopplung, die monetäre im regulatorischen Umfeld nicht bewertet werden können aber dennoch einen Nutzen für den Betrieb einer DC-Kopplung aufweisen, im Rahmen einer Nutzwertanalyse betrachtet werden. Derzeit werden von den Projektpartnern, die mit Simulationen des elektrischen Versorgungsnetzes befasst sind, die notwendigen Eingangsdaten für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung generiert.

Simulationen des elektrischen Versorgungsnetzes, wie sie im Rahmen des Projektes vorgesehen sind, sind äußerst rechenintensiv. Für die Wirtschaftlichkeitsuntersuchung sind u.a. die durch den Betrieb der DC-Kopplungen beeinflussten Netzverluste im Verteil- und Übertragungsnetz über einen Zeitraum von einem Jahr von Interesse. Um den Rechenaufwand für die Netzsimulationen zeitlich zu begrenzen und dennoch Jahresbetrachtungen durchführen zu können wurde eine Clusteranalyse der verteilnetzübergreifenden Netzsituationen durchgeführt und 17 prädominierende Lastsituationen ermittelt. Die Auswahl der Anzahl der Cluster wurde unter Berücksichtigung verschiedener Metriken getroffen. Diese Metriken ermöglichen es, die optimale Anzahl von Clustering zu bestimmen, die die Standardabweichung reduziert und folglich die Genauigkeit der Berechnung der Netzverluste erhöht.

Abbildung 5 zeigt die identifizierten Cluster und die Verteilung der Lastsituationen für die betrachtete Netzgebiete im einen Jahr. Jeder Punkt stellt die Lastsituation der Netzgebiete im 15 minütige Auflösung dar.

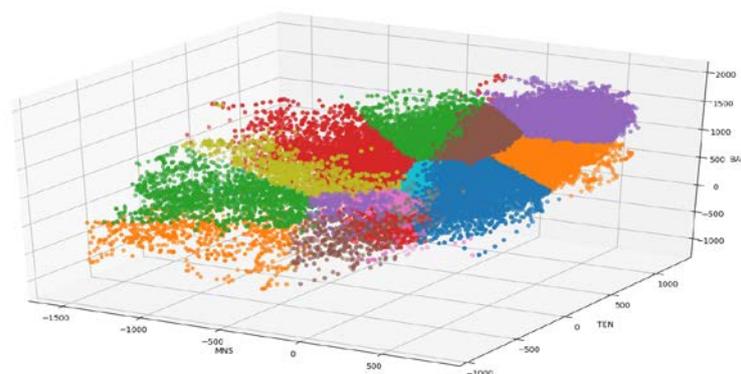


Abbildung 5: Clusterung verteilnetzübergreifender Lastsituationen

Mittels vertiefender Analysen der einzelnen Cluster wurden Clusterrepräsentanten ermittelt. Die Clusterrepräsentanten können mit vertretbarem Rechenaufwand bzw. –zeit mit dem Modell des

elektrischen Versorgungsnetzes simulativ untersucht werden, z.B. hinsichtlich der Netzverluste. Unter Verwendung der Ergebnisse aus der Netzsimulation der Clusterrepräsentanten und der Methodik zur Clusterbildung wird eine Jahresbetrachtung der Netzverluste in guter Näherung möglich, ohne hierfür ein ganzes Jahr mit dem rechenaufwendigen Netzmodell simulieren zu müssen. Die Clusterrepräsentanten wurden den Projektpartner übergeben und nun die Ergebnisse als Eingangsdaten für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung erwartet.