

# Kurzfassung: Smart DC Grids

## Synopsis

Ein Großteil der elektrischen Verbraucher müssen für ihren Betrieb Wechselstrom (AC) in Gleichstrom (DC) umwandeln. Auch stellen viele dezentrale Erzeugungsanlagen und elektrochemische Speicher Gleichstrom zur Verfügung bzw. arbeiten auf dessen Basis. In diesem Sondierungsprojekt werden daher die Umsetzung und mögliche Vorteile einer regional beschränkten Niederspannungs-DC-Stromversorgung untersucht. Neben der Machbarkeit und den benötigten Komponenten werden auch der Betrieb und die Regelung eines solchen Gleichstromnetzes betrachtet, das durch entsprechende Algorithmen zu einem intelligenten „SmartDCGrid“ wird. Durch eine wirtschaftliche Bewertung wird die Umsetzungsnähe bzw. noch notwendiger Forschungsbedarf erhoben.

## Kurzfassung

Heutzutage werden sehr viele Verbraucher geräteintern mit Gleichstrom (DC) betrieben. Dazu wird die gesamte, aus dem Wechselstromnetz (AC) entnommene Leistung über einen AC/DC-Konverter umgeformt. Dezentrale Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik, Brennstoffzellen oder zur Energieoptimierung eingesetzte elektro-chemische Speicher arbeiten aber ebenfalls mit Gleichstrom, der meist über einen DC/AC-Konverter ins Netz eingespeist wird.

Es liegt daher die dem Projekt zugrunde liegende Idee nahe, das Niederspannungs-AC-Netz z.B. innerhalb eines Gebäudes bzw. Siedlungsverbandes durch ein DC-Netz zu ersetzen bzw. zu ergänzen und dadurch die notwendigen Energieumformungen zu vermeiden.

Das Thema einer direkten DC-Versorgung ist sehr aktuell, zu dem aber noch umfassender Forschungsbedarf besteht. Um hier zielgerichteter vorzugehen, sollen zuvor im Rahmen einer Sondierung grundlegende Fragen zu einer Realisierung eines intelligenten DC-Versorgungsnetzes (SmartDCGrid) beantwortet werden. Dazu werden fünf Hauptfragestellungen definiert:

1. Welche Komponenten sind für ein SmartDCGrid nötig?
2. Wie könnte der Betrieb eines SmartDCGrids aussehen?
3. Wie könnte der als zusätzliche Funktionalität der (Not-)Betrieb eines SmartDCGrid als Inselnetz aussehen?
4. Ist ein SmartDCGrid wirtschaftlich?
5. Wie könnten mögliche Konzepte für eine Umsetzung/Versuchsumgebung aussehen?

Durch State-of-the-Art Erhebungen zu den Komponenten, Entwurf von exemplarischen Modellnetze, die unterschiedliche Entwicklungspfade widerspiegeln (AC/DC-Hybridnetze, reine DC-Netze, Siedlungs-DC-Netz, Büro-Haus-Netze, ...) und mit Hilfe eines zu erstellenden Simulationstools und Simulationen werden der Aufbau und Betrieb von SmartDCGrids untersucht. Dabei werden auch einfache, exemplarische Betriebsalgorithmen für Demand-Side-Management (DSM) entwickelt und getestet, da z.B. über die Spannungshöhe alle Komponenten im DC-Netz der aktuelle Erzeugungs- und Speicherzustand mitgeteilt werden kann. Untersucht wird weiters, welche Vor- und Nachteile sich im Vergleich zum konventionellen AC-Netzbetrieb ergeben.

Neben einem netzgekoppelten wird auch ein Inselbetrieb der Modellnetze untersucht. Hier wird ein großes Potential für das DC-Grid gesehen, da die Kosten für nicht verfügbare Energie viel höher sind als die herkömmlichen Energiekosten.

Die erstellten Modellnetze werden mit „Business-as-usual“ Szenarien verglichen, um Kostenobergrenzen für die Komponenten zu ermitteln. Durch diese wirtschaftliche Bewertung wird weiterer Forschungsbedarf und die Sinnhaftigkeit einer Weiterverfolgung der Idee abgeleitet.

In diesem Projekt wird also eine umfassende Grundlage für die weitergehende Beschäftigung mit SmartDCGrids geschaffen werden, auf deren Basis gemeinsam mit Projektpartnern und externen Partnern Konzepte für nachfolgende Testbeds und Umsetzungen entwickelt werden können.