

# 1 Aufgabe

Der Distributor D aus DK hat im heimischen Markt Erfahrung im Anschluss von dezentralen Erzeugungsanlagen. Durch die Nähe zu Deutschland plant Distributor D den Markteintritt mit einer griechischen Kleinwindanlage (im folgenden EZE genannt) im deutschen Markt. Ab 2021 sollen 20 EZE aufgestellt werden.

Der Distributor D kennt sich mit den Netzanschlussrichtlinien in Deutschland nicht aus und hat dazu keine eigene Expertise im Haus. Der Distributor D hat daher die HTW Berlin mit der Anfertigung eines Gutachtens zur Beantwortung der unten dargestellten Fragstellungen beauftragt. Es soll eine schriftliche Ausarbeitung vorgelegt werden.

## 1.1 Rechtliche Begutachtung

Die EZE hat eine Nennleistung von 100 kW, eine Nabenhöhe von 50m und ist bereits vielfach in Griechenland und den USA aufgestellt worden – allerdings mit einem anderen Umrichter, dessen Zulassung in Deutschland unwahrscheinlich ist. Daher soll die WEA mit dem Umrichter eines deutschen Herstellers ausgestattet werden.

In Deutschland steht seit Mitte 2019 bereits eine EZE mit Anschluss ans Niederspannungsnetz.

Erste Marktstudien zeigen, dass 70% an ein kundeneigenes Mittelspannungsnetz angeschlossen werden können, 30 % sollen in Zukunft in Inselnetzen errichtet werden.

10 der für 2021 geplanten EZE mit Anschluss ans Mittelspannungsnetz sollen in bestehenden Mischparks (PV, Biogas, im folgenden EZA genannt) aufgestellt werden. Die bestehenden EZA haben mindestens eine Netzanschlussleistung von 1 MW.

Fragen

1. Welche grundsätzlichen Varianten der Netzanschlusszertifizierung (EZE und EZA) für die o.g. EZA in 2021 müssen betrachtet werden und welche Zertifikate davon müssen noch erstellt werden, welche sind bereits vorhanden?
2. Welche Maßnahmen müssen geplant und umgesetzt werden, um alle 20 EZE in 2021 aufzustellen?

## 1.2 Technische Begutachtung

### **1.2.1 Referenz-Steuerungskennlinie**

Um die Funktion des Umrichters zu testen soll dieser mit einer Steuerkennlinie versehen werden. Dazu soll vorläufig auf bestehende Modelle größerer Anlagen zurückgegriffen werden.

Zeigen Sie anhand solch eines Modells, wie der Zusammenhang von Drehzahl und Moment (als Steuerungskennlinie) für eine WEA mit Hilfe der Software QBlade berechnet werden kann.

### **1.2.2 Simulationen Netzfehler als Plausibilitätsprüfung**

Untersuchen sie mit diesem Modell 3-phasige Fehler mit einem Spannungseinbruch auf  $75\% \pm 10\%$  sowie  $50\% \pm 10\%$  und  $25\% \pm 10\%$  der Nennspannung im Fehlerpunkt, sowie einem Wiederholungsfehler mit gescheiterter Auto-Wiederzuschaltung (AWE).

Die Simulationen sollen aufzeigen, dass der Umrichter die Anforderungen gemäß VDE-ARN-4110 gemäß TR4 erfüllt, und dass sie in der Lage sind die entsprechenden Berechnungen und Simulationen durchzuführen. Eine genauere Berechnung mit realen Anlagendaten soll später erfolgen und ist nicht Teil dieses Gutachtens.

### **1.2.3 Anforderungen der VDE AR-4110 – Anschluss am Mittelspannungsnetz**

Auf der Basis der vorliegenden Prüfstandsmessungen einer kleineren Variante des Umrichters soll abgeschätzt werden, ob die EZE die dynamischen Anforderungen beim Spannungseinbruch LVRT am Mittelspannungsnetz erfüllt.

Messungen nach TR3 an der ersten EZE in Deutschland zeigen, dass die Netzurückwirkungen erfüllt werden.

### **1.2.4 Untersuchung Inselnetz**

Der Umrichter kann mit zwei unterschiedlichen Regelungsverfahren ausgestattet werden, eines davon ist nach Aussagen des Umrichter-Herstellers für den Betrieb in Inselnetzen geeignet.

Beschreiben Sie kurz die Anforderungen für den Betrieb von Inselnetzen und schätzen sie anhand der Messungen ab, ob die Aussagen des Umrichterherstellers plausibel sind.

## **2 Bericht**

Erstellen sie einen Bericht zu den oben aufgeführten Punkten.

Für die Kalkulation der Markteintrittskosten der ersten 20 WEA fehlen die Aspekte zum Netzanschluss. Der Distributor D benötigt von einem Sachverständigen eine Bewertung des Planungsstandes bzw. eine Bewertung der zu erwartenden Risiken des Projektes.