

ERSTER SUPRAHARMONISCHER FILTER IM FREQUENZBEREICH BIS 9 KHZ.



Der Windpark Offenbach an der Queich II ist ein sehr gutes Beispiel für die regionale Energiewende. Im südlichen Rheinland-Pfalz erhalten 13.800 Haushalte sauberen Windstrom von den sechs Anlagen, die jährlich mehr als 40 Millionen Kilowattstunden Strom produzieren. Der Windpark hat eine Gesamtleistung von 15,8 Megawatt, die Binnenlandwindräder haben eine Nabenhöhe von 139 Meter und einen Rotordurchmesser von 120 Meter. Realisiert wurde das Projekt von EnergieSüdpfalz und Projektentwickler juwi. Eine Premiere war die Installation der ersten Hochfrequenzfilteranlage in einem Windpark, die für saubere Netze im Frequenzbereich bis 9 kHz sorgt. Die Power Quality-Experten der Maschinenfabrik Reinhausen (MR) haben diese anspruchsvolle Aufgabe als Turn-Key-Projekt ganzheitlich von der Messung und Simulation bis zur Realisierung und Inbetriebnahme der Anlage betreut.

Bereits im Planungsstadium des Windparks wurde deutlich, dass Maßnahmen hinsichtlich der Oberschwingungen notwendig sein werden. Die in Offenbach eingesetzten modernen Windenergieanlagen arbeiten mit IGBT basierender Stromrichtertechnik, die vor allem bei Anwendungen, die sowohl hohe Dynamik als auch hohe Effizienz und Leistungsdichte erfordern, entscheidende Vorteile bietet. Die in diesem Fall durch die IGBTs erzeugten Oberschwingungsströme treten in einem Frequenzbereich bis 9 kHz auf und führen am Übergabepunkt des Windparks zum Netzbetreiber zu Grenzwertverletzungen.

Mehrere 100 % Überschreitung gegenüber dem Grenzwert für einzelne Frequenzen wirken sich negativ auf die Netzqualität aus. Eine Methode zur Begrenzung der Oberschwingungen war unumgänglich, da Normvorgaben eingehalten werden müssen. Andernfalls kann dies dazu führen, dass der Windpark zeitweise vom Netz genommen wird oder sogar seine Betriebserlaubnis verliert. Künftig ist durch die steigende Allgemeinbelastung der Netze und der neuen Stromrichtergeneration damit zu rechnen, dass Oberschwingungen bis 9 kHz immer relevanter werden. ►



Innenansicht der Filterkreisstation. Sie sorgt für saubere Netze im Frequenzbereich bis 9 kHz – die erste Hochfrequenzfilteranlage in einem Windpark, realisiert als Turn-Key-Projekt von den Power Quality-Experten der Maschinenfabrik Reinhausen (MR).

Mit dieser sehr komplexen und bis dahin einzigartigen Problemstellung hat sich juwi an die Experten von Power Quality gewandt. Zunächst führten die Mitarbeiter umfangreiche Messungen an mehreren Punkten mit hochgenauer Messtechnik im Windpark durch, um einen möglichst exakten Eindruck über den Istzustand zu bekommen. Eine mathematische Simulation in Verbindung mit den gewonnenen Messdaten aus der Praxis lieferte bestmögliche Ergebnisse. „Um eine optimale Lösung zu bekommen, ist die Kombination aus Messung und mathematischer Modellbildung unumgänglich“, so Dr. Thomas Schlegel, Head of Engineering bei Power Quality.

Die Erkenntnisse aus der Simulation und der daraus abgeleitete Lösungsvorschlag wurden mit juwi, der FGH Zertifizierungsstelle und dem Energieversorger Pfalzwerke ausführlich diskutiert, insbesondere, da die Behandlung von Oberschwingungen im Frequenzbereich bis 9 kHz für alle Beteiligten eine Premiere war. Das schrittweise Vorgehen von Power Quality war für den Auftraggeber juwi und die FGH sehr wichtig, um maximale Transparenz auf allen Ebenen zu erreichen. „Wir waren als unabhängige Zertifizierungsstelle tief in die Prozesse involviert und konnten die letzte noch ausstehende Konformitätsprüfung bzgl. der Oberschwingungen und damit die Zertifizierung der Anlage erfolgreich abschließen“, so Christoph Lütke-Lengerich, Leiter der Fachabteilung EZA der FGH Zertifizierungsstelle.

Als Lösung hat Power Quality erstmalig ein Filterkonzept entwickelt, das den Oberschwingungspegel im Frequenzbereich bis 9 kHz breitbandig absenkt und dabei einzelne Oberschwingungsfrequenzen erheblich reduziert. Eine echte Herausforderung – denn nicht nur bei den Induktivitäten und Kapazitäten der

HF-Filterkreise selbst wurde Neuland beschritten, sondern auch bei den weiteren Primärkomponenten wie Leistungsschalter, Sicherungen oder speziellen Strom- wie Spannungswandlern. Alle Betriebsmittel der Filterkreisanlage wurden im Vorfeld von Power Quality in Abstimmung mit den Lieferanten für den Einsatz bei Frequenzen bis 9 kHz qualifiziert. Für einen sauberen Betrieb sorgen nun 3 Filterkreise mit Abstimmungsfrequenzen von 189/3800/5600 Hz und einer Gesamtleistung von 2800 kvar, die in einer Betonstation installiert wurden. Die Filterkreisanlage ist die erste ihrer Art und konnte Anfang 2017 erfolgreich in Betrieb genommen werden. Im Rahmen der Nachweismessung wurde die zugesicherte Performance der Filterkreisanlage bestätigt.

„Für uns als Auftraggeber war es sehr wichtig, alles aus einer Hand zu bekommen. Das sehr komplexe Turn-Key-Projekt war von entscheidender Bedeutung und wurde von Power Quality kompetent und für alle transparent umgesetzt. Durch diese Lösung ist der uneingeschränkte Betrieb des Windparks gesichert“, so Michael Link, Teamleiter Netzbau, Planung & Realisierung bei der juwi Energieprojekte GmbH. „Deshalb ist auch das nächste Projekt schon beauftragt.“

Ergebnisse Filterdesign Offenbach

