

Kurzfassung der Dissertation (Anlage 2)

Titel: Beitrag zur Bestimmung der Diskontfaktoren der Stochastischen Dynamischen Optimierung in Anwendung für die Regelung von Windenergiekonverter

Antragsteller: Dipl.-Ing. Bingchang Ni

Die Windleistung unterliegt natürlichen stochastischen Fluktuationen, die abhängig von den Standortgegebenheiten unterschiedlich stark ausfallen. Windleistungsfluktuationen haben immer einen Einfluss auf den Energiewandlungsprozess von Windenergiekonverter. In dieser Arbeit wird eine Regelung vorgestellt, die Stochastische Dynamische Optimierung, die in der Lage ist den Einfluss von kurzfristigen Windleistungsfluktuationen auf den Antriebsstrang und das elektrische Netz zu dämpfen. Zudem passt sich die Regelung durch eine kontinuierliche Erfassung von Windgeschwindigkeitsdaten an sich ändernde Windverhältnisse an.

Der Drehzahlvariable Betrieb des zu regelnden Windenergiekonverters wird einerseits genutzt, um den Energieertrag durch eine optimierte Anpassung der Rotordrehzahl an unterschiedliche Windgeschwindigkeiten zu erhöhen. Andererseits ermöglicht die Drehzahlvariabilität die Qualität der ins Netz eingespeisten Leistung, trotz schwankender Windleistung, durch eine gleichmäßige Leistungsabgabe zu optimieren. Die Leistungsdifferenz zwischen Rotorleistung und Generatorleistung wird dabei in eine Änderung der Drehzahl der rotierenden Massen umgesetzt.

Bei der Erfassung von Windgeschwindigkeitsdaten steuern Diskontfaktoren die Gewichtung, mit der neue Daten in die Datenbasis eingehen. Die Diskontfaktoren beeinflussen die Berechnung der Restkosten, der Wahrscheinlichkeitsverteilung des Windes und der Referenzleistung. Die Analyse des Einflusses der Diskontfaktoren und die Methodik zur Bestimmung der Diskontfaktoren werden anhand von Simulationsuntersuchungen verdeutlicht. Die Simulationsergebnisse bestätigen die analytischen Untersuchungen der Diskontfaktoren und zeigen dass die Diskontfaktoren, die anhand der hier vorgeschlagenen Methodik bestimmt werden, zu einer Verbesserung der Simulationsergebnisse führen.

Abschließend wird die Stochastische Dynamische Optimierung mit konventionellen Regelungen in Simulationsuntersuchungen unter identischen Bedingungen verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Stochastische Dynamische Optimierung den besten Kompromiss aus hoher Energieausbeute und geringen Netzurückwirkungen darstellt.