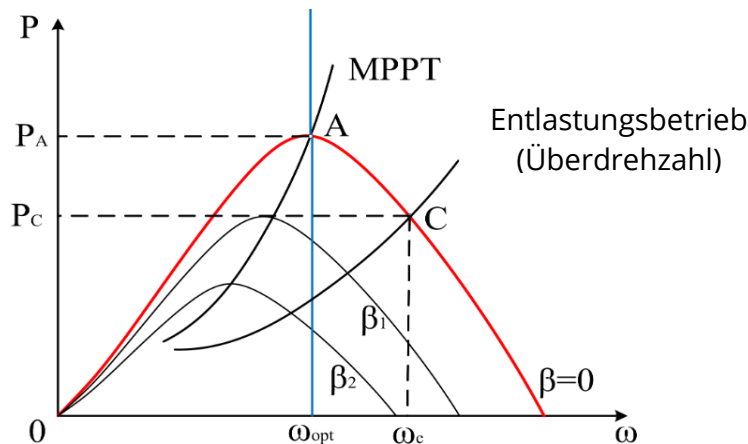


## Diplomarbeit/Studienarbeit

### Thema: Betriebstechniken für Windkraftanlagen zur Netzfrequenzunterstützung

Windkraftanlagen gewinnen in modernen Energiesystemen zunehmend an Bedeutung, da sie erneuerbare Energie bereitstellen und zur Netzstabilität beitragen. Verschiedene Betriebsstrategien, wie beispielsweise das Maximum Power Point Tracking (MPPT) mit synthetischer Trägheitsfunktion oder der entlastete Betrieb mittels Pitch- und Drehzahlregelung, ermöglichen es den Anlagen, bei Netzfrequenzstörungen schnell Wirkleistung bereitzustellen.



**Abb. 1: Kennlinienbeispiel für eine Windkraftanlage im MPPT- und Entlastungsbetrieb**

**Ziel dieser Arbeit** ist die Potentialanalyse ausgewählter Betriebsstrategien von PMSG-basierten Windenergieanlagen unterschiedlicher Leistungsklassen hinsichtlich ihres Beitrags zur Netzfrequenzstützung.

#### Arbeitsaufgaben:

- Literaturrecherche zu Betriebsstrategien für Windkraftanlagen;
- Entwicklung PMSG-basierter Windkraftanlagenmodelle in MATLAB/Simulink für zwei Leistungsklassen (z. B. 2 MW und 5 MW);
- Implementierung ausgewählter Betriebsstrategien mit zugehörigen Regelungsalgorithmen.
- Simulation definierter Netzstörungen (z. B. Frequenzabfall, Laständerungen) für ein Fallbeispiel basierend auf den europäischen Netzanschlusskodizes.
- Vergleichende Analyse der Simulationsergebnisse zwischen den beiden Leistungsklassen: Reaktionszeit, Unterstützungsdauer und Leistungsreserven.