

Grundlagen Windenergie WiSe 18

Wenn man die Altklausuren durchrechnet und die Übungen durchrechnet und verstanden hat, dann ist man gut vorbereitet. Die letzte Übung war eine Übersicht über die Klausurthemen. Das alles durchgehen hilft ebenfalls bei der Vorbereitung.

1. Beispiel für positiven und negativen Einfluss von Hindernissen auf die Windverhältnisse

(negativ: Wald → Verwirbelung, positiv: Hügel → Beschleunigung)

Und zwei Beispiele für lokale Ausgleichswinde nennen.

2. Bodennahe Grenzschicht über Land und Meer skalieren/zeichnen

→ Über dem Meer ist der „Bauch“ flacher, als über dem Land

3. Radius ausrechnen. Gegeben waren $\lambda = 11$, $v = 9 \text{ m/s}$ und $n = 23,63 \text{ 1/min}$

4. Gleitzahl: Definition (Formel) aufschreiben und Komponenten beschriften

$\epsilon = \text{Auftriebsbeiwert} / \text{Widerstandsbeiwert}$

5. Die 4 Kategorien der aerodynamischen Lasten aufschreiben und jeweils ein Beispiel nennen.

6. Herleitung des Blattwinkels nach Schmitz

7. Auftriebskraft und Widerstandskraft (Formeln) und Anströmgeschwindigkeit für Widerstandsläufer bzw. Auftriebsläufer hinschreiben

(Anströmgeschwindigkeit: c)

8. 9 Punkte!

Drehzahl, γ , λ und Leistung je für eine drehzahlfeste Anlage und eine drehzahlvariable Anlage in ein P-v-Diagramm einzeichnen und die zwei Bereiche (Teillast/Volllast) benennen.

(Die Diagramme waren gegeben und $v_{\text{cut in}}$, v_n und $v_{\text{cut out}}$ waren eingezeichnet)

9. Kräfte und Geschwindigkeiten am Flügelprofil einzeichnen (F , T , U , D , F_{res} , v , u , c) sowie die Winkel einzeichnen, benennen und Ebenen beschriften.

10. Drei Regeln für Ähnlichkeit aufschreiben

11. Proportionalitäten den Verlusten zuordnen und kurz beschreiben, woher die Verluste kommen

$\sim 1/\lambda$,

$\sim \lambda/\epsilon$,

$\sim 1/\text{Flügelzahl} \cdot \lambda$

12. C_m über λ für Schnell- und Langsamläufer in EIN Diagramm einzeichnen und geeignete Achsenskalierung wählen)

13. C_T über λ für Schnell- und Langsamläufer in EIN Diagramm einzeichnen und geeignete Achsenskalierung wählen)

14. Momentenkennlinie war gegeben \rightarrow entscheiden, ob sie zum Asynchrongenerator oder Synchrongenerator gehört und Entscheidung begründen.

15. Eine um den Faktor 2 hochskalierte WEA

Geg: $P = 1,5\text{MW}$, Drehzahl 15 1/min und Eigenfrequenz 3 Hz

Neue Werte berechnen und Proportionalitäten angeben (zu R)

16. a) Anlagenkonzept eines drehzahlvariablen, doppeltgespeisten Asynchrongenerators zeichnen

b) EIN Diagramm mit c_L und c_D über α war gegeben, darin Teillastbereich und Vollastbereich der Anlage kennzeichnen

17. Zwei Methoden zur Aufnahme der Rotorkennlinie nennen und Unterschieden beschreiben

18. Rechenaufgabe

Gege. P_N , v_N , c_m , $\eta_{\text{Generator}}$, η_{Getriebe}

a) C_p berechnen und λ

(ich bin über $P_N = P_R \cdot \eta_{\text{Getriebe}} \cdot \eta_{\text{Generator}}$ gegangen,

dann $P_R = \rho \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \pi \cdot R^2 \cdot v^3$ und $\lambda = (2 \cdot \pi \cdot n \cdot R) / v$

dann P_R und λ und die Beziehung $c_M \cdot \lambda = c_P$ in die Leistungsformel mit ρ einsetzen, nach R umstellen und R berechnen. Über $c_M \cdot \lambda = c_P$ den Leistungsbeiwert bestimmen und R in die Formel für λ einsetzen)

b) Rotormoment berechnen

c) v ist größer geworden, C_p und λ für das größere v neu berechnen.