

Wind- und Wasserkraft

B. Eng. Regenerative Energien

Klausur vom 28. Januar 2015

Jörn Loviscach

Versionsstand: 12. Februar 2015, 20:22



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/de/> or send a letter to Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.

Drei Punkte pro Aufgabe. Mindestpunktzahl zum Bestehen: 15 Punkte. Hilfsmittel: maximal zwei einseitig beschriftete oder ein beidseitig beschrifteter DIN-A4-Spickzettel beliebigen Inhalts, möglichst selbst verfasst oder zusammengestellt; Wörterbuch (z. B. Deutsch–Portugiesisch); kein Skript, keine andere Formelsammlung, kein Taschenrechner, kein Computer, kein Handy.

Name	Vorname	Matrikelnummer	E-Mail-Adresse, falls nicht auf ILIAS

Fingerübungen

1. Erklären Sie in etwa drei Sätzen und ggf. mit einem Bild, wie die Passatwinde entstehen und in welche Richtung sie wehen.
2. Erläutern Sie wesentliche Vorteile, die ein Synchrongenerator mit Umrichter gegenüber einem direkt ans Netz gekoppelten Asynchrongenerator in der Windkraftanlage besitzt. (Insgesamt etwa drei Sätze.)
3. Ein Asynchrongenerator (50 Hz) treibt eine rein ohmsche Last ($R = 1 \text{ k}\Omega$) an. Welche Kapazität C ist parallel zu der ohmschen Last zu schalten, damit der Generator mit einem Verschiebungsfaktor von 0,9 arbeitet?
4. An einer kleinen Windturbine werden die Rotorblätter so verbessert, dass der Schalldruckpegel in 100 m Abstand um 12 dB sinkt. Wie viel Prozent der ursprünglichen Schall-Leistung strahlt die Turbine nun nur noch ab?
5. Beschreiben Sie drei Maßnahmen zum Schutz von Tieren gegen die Einwirkungen beim Bau oder Betrieb von Windkraftanlagen. (Insgesamt etwa drei Sätze.)
6. In einer Bucht von 100 m Länge und 200 m Breite steht das Wasser bei Flut 4 m höher als bei Ebbe. Welche Energie könnte ein ideales Gezeitenkraftwerk

hier pro Jahr liefern? Rechnen Sie vereinfacht damit, dass es Flut und Ebbe jeweils zweimal pro Tag gibt.

Kreative Anwendung

7. Sie betreiben Windkraftanlagen vom selben Typ an zwei verschiedenen Standorten. Am zweiten Standort ist der Wind zu jedem Zeitpunkt 2 % stärker als am ersten. Um wie viel Prozent könnte der Ertrag der Anlage am zweiten Standort maximal größer sein als am ersten?
8. Eine Kugel von 100 g Masse und mit einem Durchmesser von 10 cm hängt an einem langen Faden. Um welchen Winkel α wird der Faden ausgelenkt, wenn ein Wind von 3 m/s weht? Nehmen Sie für die Kugel einen C_W -Wert von 0,4 an.
9. Stellt man die Blätter einer Pitch-geregelten Windkraftanlage zum Anfahren anders ein als bei Nennwindgeschwindigkeit/Nennleistung? Wenn ja, wie? (Skizze und ein Satz Begründung)
10. Warum droht Strömungsabriss (Stall), wenn ein Flugzeug langsam horizontal fliegt? (Skizze und ca. zwei Sätze)
11. Man steht an der Küste auf einer Aussichtsplattform 20 m (Augenhöhe)^{c1} über dem Meeresspiegel. Wie weit muss eine Windkraftanlage entfernt sein, damit sie vollständig hinter dem Horizont verschwindet? Die Windkraftanlage soll vom Meeresspiegel bis zur höchsten Blattspitze 150 m hoch sein. Der Erdradius beträgt etwa 6 400 km. Die Entfernung längs der Erdkugel Blattspitze–Auge betrachtet werden.^{c2}
12. Wie lang ist der Schatten eines 100 m hohen Masts beim höchsten Sonnenstand am 21. März in Bielefeld (52ster Breitengrad)? Erläutern Sie Ihre Rechnung.

^{c1} text added by jl

^{c2} text added by jl