

2. Umfangsgeschw. des Rotors

$$= 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Drehzahl des Rotors

$$= \frac{35 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{\pi \cdot 50 \text{m}} = \frac{7}{10\pi} \frac{1}{\text{s}}$$

Generator benötigt $\frac{50}{2} \frac{1}{\text{s}}$.

Getriebe muss übersetzen:


$$\frac{50/2}{7/10\pi} = \frac{25 \cdot 10\pi}{7} \left(\approx 112 \right)$$

richtig!
hoch!

Umdrehungen auf Generatorseite
pro Umdrehung auf Rotorseite

3. Flicker (Flackern, vor allem bei Lampen) sind kurzzeitige, vielleicht periodische Spannungsänderungen.

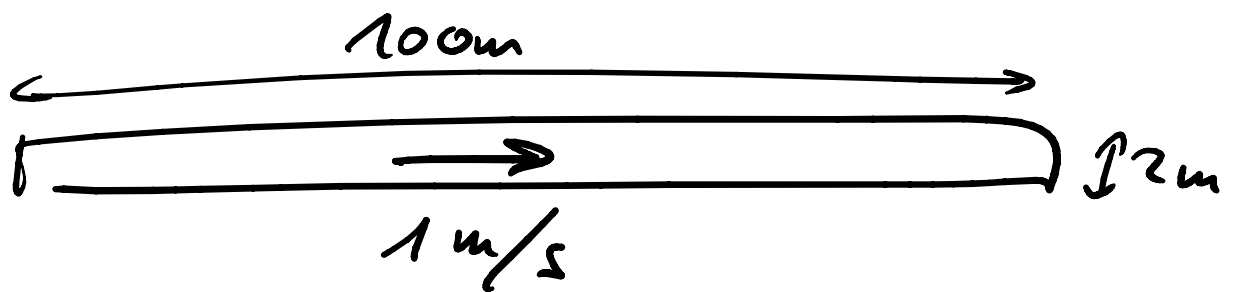
Dreimal Turm vorstau pro Umdrehung, also $\frac{3}{4} \text{ Hz}$.

Kritischer Bereich: um 10 Hz ,
also wahrscheinlich nicht problematisch
(wenn nicht zu sehr impulsartig:


- 4.
- Die Windgeschwindigkeit ist schon in niedrigeren Höhen größer.
 - Man kann die Turbinen hinter dem Horizont verstecken und damit das Landschaftsbild erhalten.
 - Schattenwurf und Geräusche stören keine Menschen.

- 5.
- Potenzielle Energie:
Wasser kann proportional zum Höhenunterschied Energie abgeben.
 - Kinetische Energie:
Wasser kann proportional zum Unterschied der Geschwindigkeitsquadrate Energie abgeben.
 - Druck:
Wasser kann proportional zur Druckdifferenz Energie abgeben.

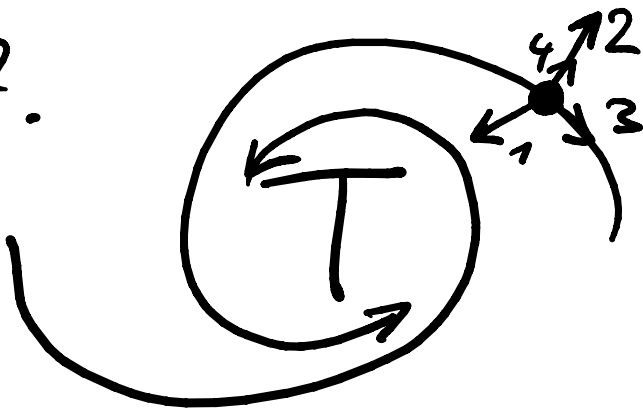
6.



$$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \frac{1000 \text{ kg}}{\text{m}^3} 100 \text{ m} \cdot \pi \cdot (2 \text{ m})^2 \cdot \left(1 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right)^2$$

$$= 50 \pi \text{ kJ}$$

7.



- ① Kraft durch Druckgradient
- ② Corioliskraft
- ③ Reibung mit Boden
- ④ Zentrifugalkraft

8. Beides gegen den Wind, weil man dann die Relativgeschwindigkeit zum Boden verringern kann, aber weiter eine hohe Relativgeschwindigkeit zur Luft hat. Letztere bestimmt den Auftrieb!

9. Leistung $\propto n^2 v^3$

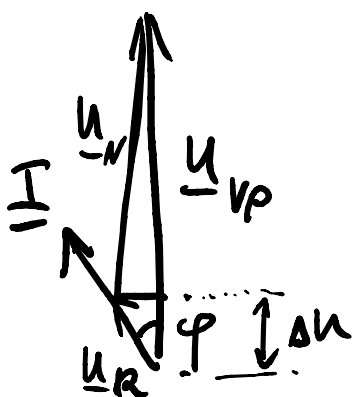
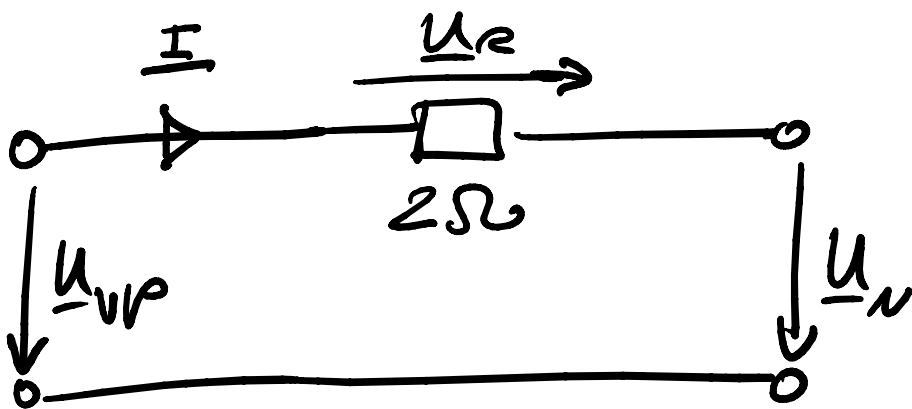
$$n_{\text{alt}}^2 v_{\text{alt}}^3 \stackrel{!}{=} n_{\text{neu}}^2 (0,95 v_{\text{alt}})^3$$

$$\Rightarrow n_{\text{neu}} = n_{\text{alt}} \cdot \frac{1}{0,95^{3/2}}$$

($\approx 1,08$)

(Oder: v^3 sinkt um ca. $3,5\% = 15\%$,
 n^2 muss um 15% wachsen,
 also muss n um ca. 8% wachsen.)

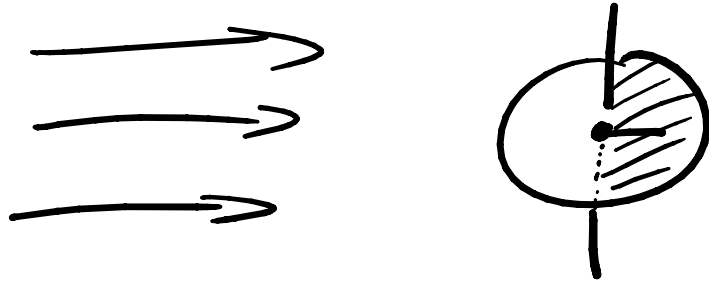
10.



$$|U_R| = 2\Omega \cdot 200\text{A} = 400\text{V}$$

$$|U_{vp}| - |U_n| \approx \Delta U = |U_R| \cos\varphi = 380\text{V}$$

11.



Tag- und Nachtgleiche!
Also \approx 21. März,
22. September

12. Das Wasser strömt mit

$$v_w = \sqrt{2 \cdot 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 200 \text{m}}$$

aus der Düse.

Die optimale Geschwindigkeit des Pelton-Rads ist die Hälfte davon.

$$\text{Drehzahl} = \frac{\frac{1}{2} v_w}{\pi \cdot 1,5 \text{m}} \cdot \frac{60 \text{s}}{\text{min}}$$

$$\left(= \frac{\frac{1}{2} \sqrt{4000}}{\pi \cdot \frac{3}{2}} \frac{1}{\text{s}} \approx \frac{20\sqrt{10}}{\pi \cdot \frac{3}{2}} \cdot \frac{60}{\text{min}} \approx \frac{400}{\text{min}} \right)$$