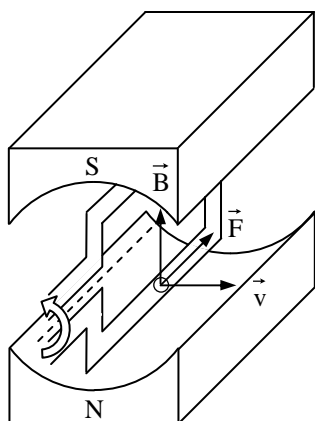


## Anwendungsaufgaben - Generatoren - Lösungen

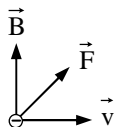
- 1.1 Der Fahrraddynamo ist ein Innenpolgenerator, da der Feldmagnet zwischen den Induktionsspulen rotiert.
- 1.2 Über das Antriebsrad wird die Drehbewegung vom Reifen auf den Dauermagneten übertragen. Durch die Rotation des Magneten ändert sich das Magnetfeld im Eisenkern und in der Spule ständig, so dass in ihr eine Spannung induziert wird.
- 1.3 Durch das Einschalten der Lampen erhöht sich die insgesamt abgegebene Energie. Nach dem Energieerhaltungssatz muss deshalb auch mehr Energie zugeführt werden. Diese Energie muss vom Radfahrer zusätzlich aufgebracht werden.

2.1



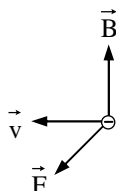
Die induzierte Spannung erreicht in dieser Position ihren maximalen Wert, weil sich das Elektron senkrecht zu den Feldlinien bewegt.

2.2 Krafterichtung auf das eingezeichnete Elektron kurz vor Position 2:



Elektron wird nach hinten verschoben.

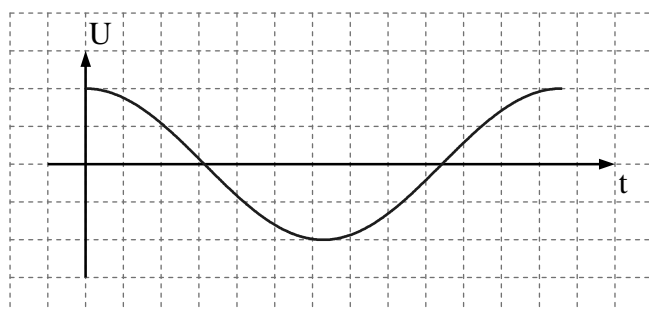
Krafterichtung auf das eingezeichnete Elektron kurz nach Position 2:



Elektron wird nach vorne verschoben.

In Position 2 ändert sich die Krafterichtung auf die Elektronen und damit die Richtung der induzierten Spannung.

2.3



3.1 potenzielle Energie des Wassers → kinetische Energie des Wassers → kinetische Energie der Turbine → elektrische Energie

3.2 Geg.:  $V = 125 \text{ m}^3$  Ges.:  $E_{\text{pot}}$   
 $h = 7,2 \text{ m}$   
 $t = 1,0 \text{ s}$

$$\begin{aligned} E_{\text{pot}} &= F_G \cdot h \\ &= m \cdot g \cdot h \\ &= 125 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot 9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 7,2 \text{ m} \\ &= 8,8 \cdot 10^6 \text{ Nm} = 8,8 \text{ MJ} \end{aligned}$$

3.3  $\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}} = \frac{P_{\text{nutz}}}{P_{\text{auf}}} = \frac{7,1 \text{ MW}}{8,8 \text{ MW}} = 0,81$   $P_{\text{auf}} = \frac{E_{\text{pot}}}{t} = \frac{8,8 \text{ MJ}}{1,0 \text{ s}} = 8,8 \text{ MW}$

3.4  $P = \frac{E}{t} \Rightarrow E = P \cdot t = 5,6 \cdot 10^6 \text{ W} \cdot 365 \cdot 24 \text{ h} = 49 \cdot 10^6 \text{ kWh}$

4  $E_{\text{nutz}} = P_{\text{nutz}} \cdot t = 320 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{s}} \cdot 1 \text{ s} = 320 \text{ MJ}$

$$\eta = \frac{E_{\text{nutz}}}{E_{\text{auf}}} \Rightarrow E_{\text{auf}} = \frac{E_{\text{nutz}}}{\eta} = \frac{320 \text{ MJ}}{0,85} = 3,8 \cdot 10^2 \text{ MJ}$$

$$E_{\text{auf}} = E_{\text{pot}} = m \cdot g \cdot h \Rightarrow m = \frac{E_{\text{auf}}}{g \cdot h} = \frac{380 \cdot 10^6 \text{ J}}{9,8 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \cdot 300 \text{ m}} = 1,3 \cdot 10^5 \text{ kg}$$

Turbinendurchfluss:  $130 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$