



UmweltBike

Exkurs - Funktion und Leistung

In einem Generator wird mechanische Energie (Treten) in elektrische Energie (Strom) umgewandelt.

Dies erfolgt mittels Spulen (Drahtwicklungen mit Eisenkern) und Magneten. Drehen sich die Magneten um die Spulen (oder umgekehrt), so fließt durch diese Strom. Da die Magneten in einer Lichtmaschine Elektromagneten sind, wird ein sogenannter „Erregerstrom“ benötigt, welcher erst ein Magnetfeld aufbauen muss, damit überhaupt Strom erzeugt werden kann. Ein Fahrraddynamo dagegen arbeitet mit festen Magneten, so dass immer Strom erzeugt wird, sobald er sich dreht. Ein Generator mit Elektromagneten hat den Vorteil, dass man ihn durch an- und abschalten einzelner Magnete sehr genau regeln kann, um auch bei schwankender Drehzahl (Geschwindigkeit) eine konstante Spannung zu erzeugen. Diese Regelung führt die Lichtmaschine selbständig mittels eines eingebauten Reglers durch.

Bei niedriger Geschwindigkeit (geringe Drehzahl) bleiben die Magnete z.B. länger angeschaltet als bei hoher Geschwindigkeit. Das macht sich auch darin bemerkbar, dass der Radfahrer mehr Kraft aufwenden muss um eine bestimmte Leistung zu erbringen.

Natürlich hat auch die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Verbraucher einen Einfluss auf den Tretwiderstand.

Ohne Last (also ohne elektrische Verbraucher wie Lampen, Motoren usw.) dreht sich der Generator sehr leicht, der Strom fließt praktisch ohne Hindernis durch die Leitung. Wird jedoch ein Verbraucher eingeschaltet (z. B. eine Lampe), muss der Generator entsprechend mehr Strom erzeugen, der Widerstand wächst und das Treten geht entsprechend schwieriger.

Für eine 100-Watt-Birne müssen z. B. zusätzlich zum Grundwiderstand (dieser besteht aus den mechanischen Reibungsverlusten im Fahrrad wie Reifen, Kette usw.; ca. 50 Watt) noch 100 Watt elektrische Leistung erzeugt werden. Da der Wirkungsgrad eines Generators jedoch nie 100 % beträgt (sondern meist zwischen 40 % und 70 % liegt), muss der Teilnehmer somit zusätzliche 100 – 300 Watt treten.

Zum Vergleich

- Ein Radprofi tritt während des Schlussanstiegs einer Tour-de-France-Etappe über eine Stunde ca. 400 – 450 Watt.
- Die maximale Leistung welche ein (Weltklasse-)Sportler über eine Stunde erbringen kann liegt bei etwa 7 Watt je kg Körpergewicht.
- Ein Bahnsprinter schafft kurzzeitig (max. 5 Sekunden) bis zu 2000 Watt.
- Ein trainierter Freizeit-Rennradfahrer fährt rund 150 – 200 Watt Durchschnittsleistung.
- Untrainierte Personen schaffen zwischen 1 und 2 Watt Ausdauerleistung je kg Körpergewicht.

Bei allen aufgeführten Beispielen handelt sich um mechanische Leistung.